



Delegazione Amministrativa Intersoggettiva dell'intervento denominato
"Completamento della Circonvallazione Nord-Est di Udine,
tra il ponte di Salt e Cerneglons".

UD_16_06-03 STRALCIO FUNZIONALE RELATIVO ALLA SISTEMAZIONE A
ROTATORIA DELL'INCROCIO TRA LA S.R._UD 48 E VIALE DEL SOLE E VIA
C. G. TONUTTI IN LOCALITA' SELVIS IN COMUNE DI REMANZACCO (UD)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

IL PROGETTISTA

dott. Ing. Rolando TONIN
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova, posizione n° 4281

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

dott. Ing. Gianmaria DE STAVOLA
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Venezia, posizione n° 2074

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

dott. ing. STEFANO DEL DO
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine, posizione n°3295/A

IL DIRETTORE DELLA DIVISIONE NUOVE OPERE:

dott. ing. LUCA VITTORI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Gorizia, posizione n°446/A

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA:

PROTOCOLLO

DATA

PARTE GENERALE RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

CUP: E91B21000060002

NOME FILE:

000355-003.PF.0B1.R.007-01_RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

NUMERO ELABORATO:

REVISIONE:

SCALA:

PROGETTO AX: 000355-003

CODIFICA:

CODICE LAVORO: UD_16_06-03

000355-003 P F 0 B 1 R 0 0 7 - 0 1

R.007

A

-

C

B

A

EMISSIONE

GEN. 2021

RT

RT

GD

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

SOMMARIO

1	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	2
1.1	Riferimenti legislativi e normativi	2
1.2	Parametri tecnici di riferimento.....	3
1.2.1	Criteri generali progettuali	3
1.2.2	Categorie illuminotecniche	4
1.2.3	Osservatori astronomici	6
1.3	Impianti di illuminazione.....	6
1.3.1	Requisiti illuminotecnici richiesti.....	6
1.3.2	Illuminazione svincolo a rotatoria	7
1.3.3	Illuminazione attraversamenti ciclo pedonali.....	7
1.3.4	Adeguamento e riconnessione impianti esistenti	7
1.3.5	Alimentazione elettrica	7
1.3.6	Verifiche e calcoli illuminotecnici	7

1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Il presente capitolo illustra le soluzioni progettuali adottate per quanto concerne i seguenti impianti:

- impianto di illuminazione pubblica delle nuove infrastrutture stradali;
- impianti elettrici e speciali a servizio dell'illuminazione pubblica;

1.1 Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti saranno conformi a tutte le leggi, normative e regolamenti applicabili ed in particolare a quelle inerenti:

- il contenimento e il risparmio dell'energia;
- la sicurezza degli impianti, cantieri e luoghi di lavoro;
- i criteri antisismici;
- la prevenzione incendi.

Saranno altresì rispettate, anche in sede delle successive fasi progettuali, tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate.

Si riporta di seguito un elenco indicativo e non esaustivo delle principali leggi di riferimento:

- D. Lgs 30 aprile 1992, n.285 – “Nuovo Codice della Strada” e s.m.i.;
- D. Lgs 15 gennaio 2002, n.9 – “Disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell'articolo 1, comma 1, della legge 22 marzo 2001, n. 85” e s.m.i.;
- D.M. 5 novembre 2001, prot. n.6792 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” e s.m.i.;
- Legge 18 ottobre 1977, n.791 – “Direttive CEE sulla sicurezza del materiale elettrico” e s.m.i.;
- Legge 28 giugno 1986, n.339 – “Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche esterne” e s.m.i.;
- D. Lgs 102/2014 Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE e s.m.i.;
- D. Lgs 16 marzo 1999, n.79 – D.M. Elettrico e s.m.i.;
- Legge Regionale del Friuli-Venezia Giulia 18 giugno 2007, n.15 – “Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici” e s.m.i.;
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152 – “Norme in materia ambientale” e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – norme in materia ambientale e s.m.i.;
- D. Lgs. 16 giugno 2017, n.106 – “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE” e s.m.i.;

1.2 Parametri tecnici di riferimento

1.2.1 Criteri generali progettuali

Le linee guida adottate nelle scelte progettuali impiantistiche, soprattutto per quanto concerne il progetto illuminotecnico, hanno come finalità ultima il perseguimento dei seguenti obiettivi principali:

- **elevato livello di affidabilità:** ottenuto grazie all'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca;
- **elevata manutenibilità:** la ricerca in ambito progettuale di un adeguato grado di uniformità delle tipologie impiantistiche permette, per quanto possibile, la riduzione dei tempi di individuazione dei guasti, o di sostituzione dei componenti in avaria, nonché il numero delle parti di scorta;
- **selettività di impianto:** l'architettura prescelta dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, sia ridotta al minimo;
- **minimizzazione degli oneri di gestione:** conseguita tramite l'adozione di componenti impiantistici caratterizzati da elevata durata di vita ed elevata resistenza (sorgenti LED, ecc.) ma anche utilizzabili in maniera efficace. Si sono infatti preferite soluzioni tecniche (sorgenti luminose ad alta efficienza, sistemi di regolazione, ecc.) che consentano di raggiungere sia il risparmio energetico grazie alla maggior efficienza energetica delle componenti, sia la riduzione dei costi di manutenzione;
- **elevato comfort per gli addetti e gli utenti:** opportune scelte della tipologia degli apparecchi illuminanti e l'adozione, secondo normativa vigente, di idonei livelli di luminanza e di illuminamento permettono di garantire livelli di confort adeguati all'installazione in oggetto.

I principi di progettazione illuminotecnica adottati nell'ideazione dell'impianto di illuminazione in oggetto sono stati i seguenti:

- **garanzia dei requisiti illuminotecnici minimi** prescritti dalle normative inerenti gli spazi esterni e gli ambiti stradali al fine di garantire le corrette prestazioni visive per la fruizione dell'area;
- ricerca di confortevole ed equilibrata distribuzione delle luminanze della zona tramite la **scelta adeguata dei livelli di illuminamento** dei compiti visivi e delle rispettive zone adiacenti e di transito;
- **rispetto dei vincoli stabiliti dalla legge regionale del Friuli-Venezia Giulia n.15 del 18 giugno 2007** – Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici;
- **contenimento dei consumi** di energia elettrica allineando i valori di illuminamento medio ottenuti a quelli minimi prescelti da progetto con una tolleranza massima pari al 15%;
- adozione di apparecchi di illuminazione ad **alto rendimento luminoso** e sorgenti luminose ad **elevata efficienza energetica**;
- adozione di apparecchiature di elevata affidabilità tecnica;
- utilizzo di geometrie e sistemi di installazione caratterizzati da minimi ingombro ed impatto sulle strutture al fine di ridurre il rischio sia di intralcio per l'utenza, sia di vandalismi o danneggiamento da parte degli elementi atmosferici;
- scelta delle caratteristiche qualitative e cromatiche della luce tali da minimizzare l'impatto fisiologico e biologico sulle forme di vita (uomo, flora e fauna) presenti nell'area.

Merita mettere in evidenza che, al di là dei criteri progettuali sopra elencati, il progetto è stato sviluppato ponendo particolare attenzione ai criteri di sostenibilità ambientale (CAM) oramai ritenuti di irrinunciabile applicazione.

1.2.2 Categorie illuminotecniche

Per individuare le prestazioni minime che l'impianto di illuminazione deve garantire al tratto stradale di propria competenza, si fa riferimento alle norme UNI 11248:2016 – "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" e UNI 13201-2:2016 – "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali" che riportano la procedura ed i requisiti richiesti. Nelle suddette norme sono riportate le modalità di classificazione della strada da illuminare nonché i requisiti illuminotecnici per la progettazione, la verifica e la manutenzione di un impianto di illuminazione. Tali requisiti sono espressi in termini di livello e uniformità di luminanza e/o illuminamento del manto stradale, illuminazione dei bordi della carreggiata e limitazione dell'abbagliamento. Essi sono dati in funzione della categoria illuminotecnica di appartenenza della strada, la quale risulta a sua volta definita in relazione alla classificazione della strada sulla base sia del "Nuovo codice della strada" che di altri parametri di influenza.

La norma UNI 11248 considera diversi tipi di strada, suddivisi secondo classi da A a F, a ciascuno dei quali viene attribuita una "Categoria illuminotecnica di ingresso" secondo le modalità riportate nel prospetto di seguito riportato.

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

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

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792^[10].

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

3) Vedere punto 6.3.

4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

Per le zone di studio che costituiscono zone di conflitto (rotatoria) oppure tratti stradali in curva, non si possono applicare le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale di cui alla categoria tipo M ma si deve fare riferimento alle categorie tipo C che presentano livelli luminosi comparabili (si veda il prospetto seguente tratto dalla norma UNI 11248, nel quale i gruppi di categorie illuminotecniche di livello luminoso comparabile sono riportate nella stessa colonna):

Comparazione di categorie illuminotecniche

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

Attraverso il prospetto 1 del paragrafo 7.2 e le indicazioni riportate nell'appendice A della norma UNI 11248 (A.3 Illuminazione delle intersezioni a rotatoria), si individuano le categorie illuminotecniche di ingresso dell'area in esame. L'assegnazione della categoria illuminotecnica di ingresso di un'intersezione a rotatoria deve essere coordinata alle categorie illuminotecniche di ingresso associate alle strade di accesso ad essa secondo il prospetto 6 del paragrafo 9.7 di comparazione tra categorie di zone limitrofe (prima riportato). Inoltre, dipende se le strade di accesso sono dotate di un proprio impianto di illuminazione lungo il loro percorso o meno: nel primo caso occorrerà aumentare di un livello rispetto alla massima categoria delle strade di ingresso, nel secondo caso sarà invece uguale a quest'ultima.

Note le categorie illuminotecniche di ingresso, sempre in base alla norma UNI 11248, occorre procedere con l'analisi dei rischi che consiste nella valutazione dei parametri di influenza costanti nel lungo periodo (elencati al prospetto 2 della norma stessa) al fine di individuare le "Categorie illuminotecniche di progetto" alle quali risultano associati i relativi requisiti prestazionali dell'impianto di illuminazione. Tali requisiti rappresentano il giusto compromesso tra le effettive esigenze di illuminazione della situazione in esame con la riduzione di consumi energetici ed il rispetto ambientale. Ovviamente occorre che siano valutati solo i parametri più significativi per il caso trattato.

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

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[6] .	

Inoltre, la stessa UNI 11248, con utilizzo di apparecchi che emettano luce con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60 (come nel caso in oggetto) e rapporto S/P $\geq 1,10$ permette una riduzione massima di una categoria illuminotecnica.

Infine, ai sensi della Norma UNI 11248, le categorie di progetto sopra citate possono essere ulteriormente “declassate” di uno o due livelli, in presenza rispettivamente di basso o scarso flusso di traffico (inferiore cioè al 50% o al 25% della portata di servizio previsto per la strada), individuando in tal modo le “Categorie illuminotecniche di esercizio”. Tali categorie di esercizio stabiliscono le prestazioni dell’impianto nelle specificate condizioni operative della strada (basso e scarso flusso di traffico) che possono essere ottenute mediante l’utilizzo di adeguati sistemi di regolazione del flusso luminoso.

1.2.3 Osservatori astronomici

Si segnala che l’area dove si prevede la realizzazione dello svincolo a progetto ricade entro la fascia di rispetto di raggio pari a 10 km dell’Osservatorio Astronomico dell’Associazione Friulana di Astronomia e Meteorologia (non professionale) sito a Remanzacco (UD). Per tale motivo si è scelto di utilizzare sorgenti luminose che presentino tonalità cromatica di bianco non superiore alla temperatura di colore di 3.000 K.

1.3 Impianti di illuminazione

1.3.1 Requisiti illuminotecnici richiesti

1.3.1.1 Classificazione stradale

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche stradali e la relativa catalogazione della rotatoria oggetto del presente studio.

SVINCOLO	INDIRIZZO	TIPO DI STRADA	CAT. ILL. RAMI DI INGRESSO	LIMITI DI VELOCITA' (km/h)	STATO ILL. RAMI DI INGRESSO
Rotatoria Selvis	Via Del Sole	C – Strada extra urbana C1	M2	70	illuminati
	Via Tonutti	F – Strada extra urbana F1	M2	70	illuminati
	S.P. n.48	C – Strada extra urbana secondaria	M3	50	illuminati

Dalla norma di cui ai paragrafi precedenti la categoria illuminotecnica comparabile risulta essere la C1.

1.3.1.2 Analisi del rischio

Vista l’area in oggetto, si ritiene plausibile che il traffico sia principalmente di tipo veicolare ed il campo visivo dei conducenti sia a bassa complessità e privo di elementi di distrazione. Inoltre, gli apparecchi illuminanti previsti a progetto sono dotati di sorgenti LED a luce bianca con spettro di emissione caratterizzato da rapporto scotopico/fotopico (S/P) maggiore di 1,10 e resa cromatica Ra di valore superiore a 60.

Per tali motivi si decide di ridurre le categorie illuminotecniche di ingresso previste di almeno 1 livello.

1.3.1.3 Categorie illuminotecniche di progetto

Nella successiva tabella è riepilogata la categoria illuminotecnica adottata nel progetto ed i relativi requisiti illuminotecnici previsti.

SVINCOLO	CATEGORIA ILL. PROGETTO	Em	U
Rotatoria Selvis	C2	20,0	0,4

1.3.2 Illuminazione svincolo a rotatoria

Per l'illuminazione dello svincolo a rotatoria e dei relativi rami di attestazione si prevede di utilizzare apparecchi illuminanti installati a testapalo su sostegni a sicurezza passiva di altezza pari a 8,00 m, come i punti luce già esistenti lungo le vie di accesso all'area. I pali sono disposti lungo la circonferenza esterna dello svincolo, posti ad almeno 1,5m di distanza dal limite esterno della carreggiata. Lungo i rami di approccio si prevede l'installazione dei corpi illuminati su di un solo lato della strada, coincidente con il lato dove sono già presenti corpi esistenti. I nuovi apparecchi illuminanti sono equipaggiati con sorgenti a LED e sistema ottico tale da garantire l'emissione luminosa sulla strada con distribuzione uniforme specifica per l'area illuminata e senza provocare fenomeni di abbagliamento ai conducenti.

1.3.3 Illuminazione attraversamenti ciclo pedonali

Poiché gli attraversamenti pedonali di progetto rientrano all'interno delle aree già oggetto di nuova illuminazione del nodo, si ritiene che quest'ultima sia sufficiente a garantire un adeguato livello illuminotecnico affinché il pedone che si appresta ad effettuare la manovra risulti visibile all'utente stradale.

1.3.4 Adeguamento e riconnessione impianti esistenti

La realizzazione della nuova rotatoria comporterà la demolizione di impianti esistenti e la rimozione di punti luce esistenti. Inoltre, per garantire l'idonea illuminazione di accesso o di uscita dalla rotatoria, sarà necessario prevedere la rimozione e la sostituzione di ulteriori punti luce nei primi tratti dei rami di accesso alla stessa. Nella successiva fase progettuale verranno meglio dettagliati tutti gli adeguamenti necessari.

1.3.5 Alimentazione elettrica

L'alimentazione dei nuovi corpi illuminanti è prevista mediante l'installazione di un nuovo quadro elettrico dedicato dovendo demolire quello esistente in quanto ubicato in prossimità dell'incrocio e, quindi, interferente con le opere di progetto. Tuttavia, nelle successive fasi progettuali sarà verificato puntualmente con l'ente fornitore l'eventuale possibilità di integrare i quadri elettrici esistenti situati nei pressi della zona interessata.

La collocazione dei nuovi corpi illuminanti, la rimozione di quelli esistenti e la collocazione degli attraversamenti pedonali dotati di specifico impianto sono illustrati nella planimetria di riferimento alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

1.3.6 Verifiche e calcoli illuminotecnici

Si provvede ad una prima stesura di un calcolo illuminotecnico di verifica al fine di appurare la quantità ed il posizionamento dei punti luce previsti in funzione dei livelli di illuminamento ed uniformità richiesti. La simulazione è svolta con programma di calcolo Dialux Evo ver. 9.1 utilizzando le curve fotometriche degli apparecchi illuminanti previsti a progetto fornite direttamente dalla casa produttrice dei corpi stessi. Il fattore di manutenzione utilizzato è pari a

0,84 e deriva da valutazioni in merito alla durata di vita degli apparecchi ed il relativo degrado dell'emissione luminosa per invecchiamento e sporcizia depositata sulle ottiche. Si riporta in appendice il report di calcolo con i risultati ottenuti e visualizzati sia in formato tabellare, sia tramite curve isolux.

Contenuto

Copertina	1
Contenuto	2

Scheda prodotto

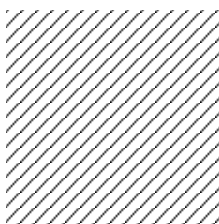
AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F2H1 STU-M 3.7-3M (1x L-IT1-0F2H1-3000-700-3M-70-25)	3
AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M (1x L-IT1-0F3-3000-700-2M-70-25)	6
AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F6 OP-DX 3.7-2M (1x L-IT1-0F6-3000-700-2M-70-25)	9

Area 1

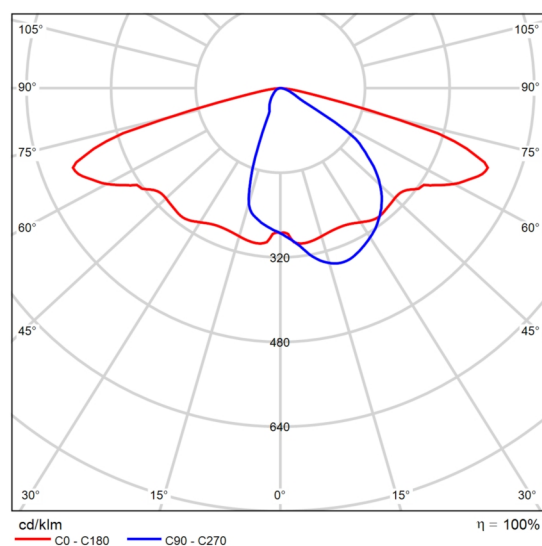
Disposizione lampade	12
Carreggiata Rotatoria / Illuminamento perpendicolare	19

Scheda tecnica prodotto

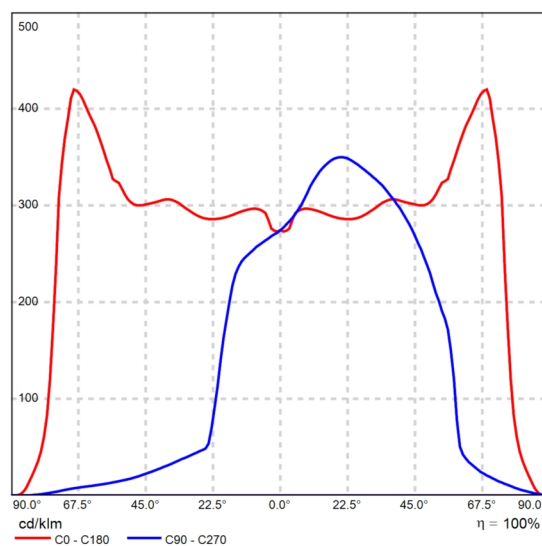
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F2H1 STU-M 3.7-3M



Articolo No.	ITALO 1 0F2H1 STU-M 3.7-3M
P	58.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	6540 lm
Φ_{Lampada}	6540 lm
η	100.00 %
Efficienza	112.8 lm/W
CRI	70
CIE Flux Code	39 71 96 100 100



CDL polare



CDL lineare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F2H1 STU-M 3.7-3M

y	C0°	C15°	C30°	C45°	C60°	C75°	C90°	C105°	C120°	C135°	C150°	C165°	C180°	C195°	C210°	C225°	C240°
0°	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48
5°	292.25	284.84	284.96	287.40	288.83	290.32	291.11	290.32	288.83	287.40	284.96	284.84	292.25	280.65	274.45	263.27	261.57
10°	296.26	308.31	319.27	323.99	316.70	315.86	319.75	315.86	316.70	323.99	319.27	308.31	296.26	285.60	277.98	270.14	256.68
15°	291.46	312.49	332.25	344.89	345.56	331.08	341.43	331.08	345.56	344.89	332.25	312.49	291.46	276.40	266.88	257.77	249.22
20°	286.57	313.56	339.36	355.35	358.71	339.22	349.93	339.22	358.71	355.35	339.36	313.56	286.57	267.18	254.00	242.54	227.94
25°	286.44	317.32	343.75	354.33	357.77	339.24	343.98	339.24	357.77	354.33	343.75	317.32	286.44	260.24	241.43	219.21	135.72
30°	293.80	326.61	343.64	343.54	348.48	335.59	332.08	335.59	348.48	343.54	343.64	326.61	293.80	252.73	226.88	136.28	52.16
35°	304.10	344.35	338.45	330.48	340.05	332.45	317.24	332.45	340.05	330.48	338.45	344.35	304.10	241.41	190.41	58.65	44.75
40°	304.92	366.02	330.18	323.98	330.11	319.75	296.97	319.75	330.11	323.98	330.18	366.02	304.92	223.87	114.21	47.57	38.93
45°	301.03	380.47	324.94	326.87	314.83	292.25	268.38	292.25	314.83	326.87	324.94	380.47	301.03	205.41	57.52	42.97	33.38
50°	303.35	390.90	343.47	360.24	309.22	248.27	230.18	248.27	309.22	360.24	343.47	390.90	303.35	187.65	50.73	39.19	28.67
55°	325.11	411.05	422.26	429.42	258.34	195.70	182.87	195.70	258.34	429.42	422.26	411.05	325.11	143.88	48.22	36.41	24.60
60°	365.26	489.14	577.32	391.26	168.69	72.58	50.64	72.58	168.69	391.26	577.32	489.14	365.26	92.77	46.64	33.85	20.92
65°	402.24	628.79	688.54	221.65	49.97	35.64	29.26	35.64	49.97	221.65	688.54	628.79	402.24	62.05	46.85	32.25	17.75
70°	410.73	706.71	540.15	61.53	32.13	23.58	19.27	23.58	32.13	61.53	540.15	706.71	410.73	54.89	50.97	33.14	14.09
75°	234.99	561.29	241.06	30.47	20.16	14.86	12.03	14.86	20.16	30.47	241.06	561.29	234.99	41.49	40.59	23.91	7.87
80°	45.49	114.04	43.94	15.52	11.01	7.81	6.26	7.81	11.01	15.52	43.94	114.04	45.49	20.21	13.45	6.46	2.18
85°	7.52	17.17	6.52	4.87	3.85	2.65	2.14	2.65	3.85	4.87	6.52	17.17	7.52	1.73	0.63	0.24	0.08
90°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

y	C255°	C270°	C285°	C300°	C315°	C330°	C345°
0°	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48	274.48
5°	262.25	263.75	262.25	261.57	263.27	274.45	280.65
10°	246.09	251.29	246.09	256.68	270.14	277.98	285.60
15°	223.01	228.93	223.01	249.22	257.77	266.88	276.40
20°	174.23	139.14	174.23	227.94	242.54	254.00	267.18
25°	71.89	48.55	71.89	135.72	219.21	241.43	260.24
30°	44.91	41.46	44.91	52.16	136.28	226.88	252.73
35°	38.55	34.77	38.55	44.75	58.65	190.41	241.41
40°	32.26	28.19	32.26	38.93	47.57	114.21	223.87
45°	26.67	22.46	26.67	33.38	42.97	57.52	205.41

Scheda tecnica prodotto

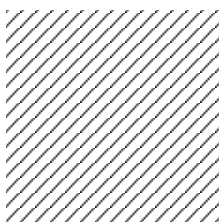
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F2H1 STU-M 3.7-3M

50°	21.83	17.39	21.83	28.67	39.19	50.73	187.65
55°	18.07	14.07	18.07	24.60	36.41	48.22	143.88
60°	14.76	11.33	14.76	20.92	33.85	46.64	92.77
65°	12.14	9.17	12.14	17.75	32.25	46.85	62.05
70°	9.30	6.87	9.30	14.09	33.14	50.97	54.89
75°	5.11	3.79	5.11	7.87	23.91	40.59	41.49
80°	1.55	1.24	1.55	2.18	6.46	13.45	20.21
85°	0.03	0.01	0.03	0.08	0.24	0.63	1.73
90°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

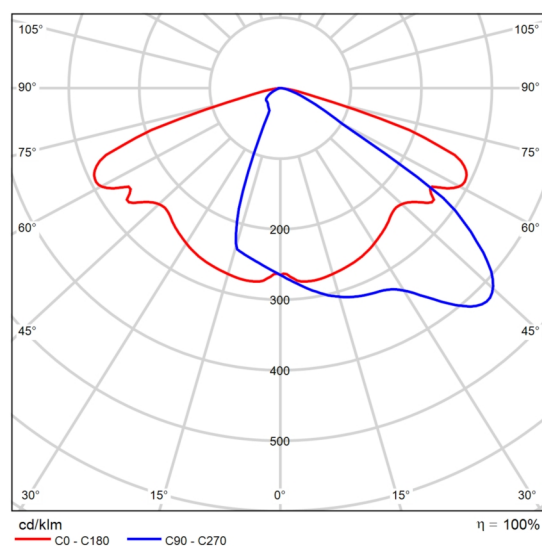
Tabella di intensità luminosa [cd/klm]

Scheda tecnica prodotto

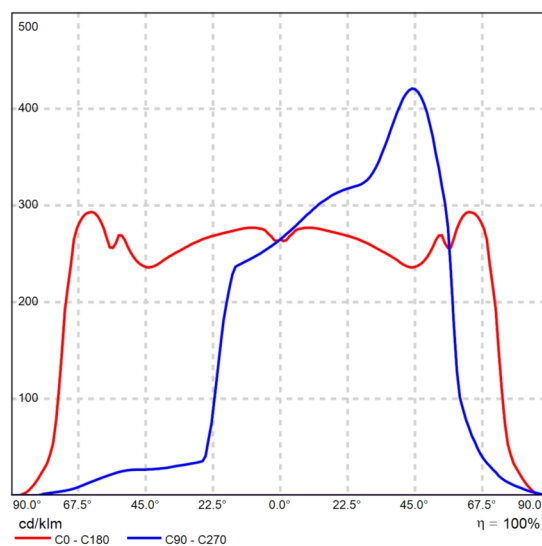
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M



Articolo No.	ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M
P	52.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	6070 lm
Φ_{Lampada}	6070 lm
η	100.00 %
Efficienza	116.7 lm/W
CRI	70
CIE Flux Code	38 76 97 100 100



CDL polare



CDL lineare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M

y	C0°	C15°	C30°	C45°	C60°	C75°	C90°	C105°	C120°	C135°	C150°	C165°	C180°	C195°	C210°	C225°	C240°
0°	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92
5°	274.03	273.17	274.34	275.75	275.88	276.63	278.46	276.63	275.88	275.75	274.34	273.17	274.03	267.71	264.19	255.86	252.39
10°	276.98	284.54	291.86	296.65	297.14	291.51	293.00	291.51	297.14	296.65	291.86	284.54	276.98	270.28	264.77	258.98	250.22
15°	274.34	287.36	300.42	310.50	316.74	309.57	305.66	309.57	316.74	310.50	300.42	287.36	274.34	264.91	257.86	252.09	248.86
20°	270.58	288.16	305.34	318.06	328.98	323.28	314.49	323.28	328.98	318.06	305.34	288.16	270.58	258.13	249.89	243.54	238.99
25°	266.10	291.19	311.90	321.83	333.25	330.21	319.80	330.21	333.25	321.83	311.90	291.19	266.10	250.32	241.12	232.12	143.20
30°	259.41	297.61	322.88	323.61	333.51	335.46	329.61	335.46	333.51	323.61	322.88	297.61	259.41	241.09	231.66	142.29	39.35
35°	250.99	308.55	338.88	324.18	344.06	364.17	361.76	364.17	344.06	324.18	338.88	308.55	250.99	231.88	197.21	42.29	37.20
40°	241.07	319.24	357.46	336.69	381.41	410.55	403.22	410.55	381.41	336.69	357.46	319.24	241.07	221.75	118.69	39.42	36.08
45°	236.41	321.10	387.39	382.93	427.33	434.57	420.41	434.57	427.33	382.93	387.39	321.10	236.41	208.30	46.91	38.70	35.60
50°	251.34	357.15	472.53	478.93	432.31	401.36	383.50	401.36	432.31	478.93	472.53	357.15	251.34	192.95	46.50	39.79	35.13
55°	260.80	439.14	651.21	537.39	367.59	320.78	302.92	320.78	367.59	537.39	651.21	439.14	260.80	125.53	50.33	43.27	33.18
60°	283.25	512.30	770.90	440.54	252.86	114.64	101.32	114.64	252.86	440.54	770.90	512.30	283.25	71.09	61.18	45.93	28.89
65°	291.39	590.31	652.18	212.99	81.81	61.76	55.41	61.76	81.81	212.99	652.18	590.31	291.39	49.45	71.96	45.60	21.22
70°	238.80	541.82	415.93	60.55	44.55	34.22	30.44	34.22	44.55	60.55	415.93	541.82	238.80	39.02	56.11	33.55	11.10
75°	75.99	294.06	152.34	28.87	24.69	18.22	15.40	18.22	24.69	28.87	152.34	294.06	75.99	25.80	25.26	14.69	4.63
80°	22.28	42.72	23.80	14.84	12.46	9.52	8.26	9.52	12.46	14.84	23.80	42.72	22.28	9.62	6.05	7.65	1.47
85°	2.94	9.70	6.01	4.83	4.21	3.40	2.98	3.40	4.21	4.83	6.01	9.70	2.94	0.80	0.12	4.04	0.03
90°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

y	C255°	C270°	C285°	C300°	C315°	C330°	C345°
0°	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92	264.92
5°	252.04	253.80	252.04	252.39	255.86	264.19	267.71
10°	239.19	244.63	239.19	250.22	258.98	264.77	270.28
15°	230.50	236.54	230.50	248.86	252.09	257.86	264.91
20°	187.46	155.13	187.46	238.99	243.54	249.89	258.13
25°	71.25	40.68	71.25	143.20	232.12	241.12	250.32
30°	35.10	32.85	35.10	39.35	142.29	231.66	241.09
35°	33.01	30.35	33.01	37.20	42.29	197.21	231.88
40°	31.74	27.89	31.74	36.08	39.42	118.69	221.75
45°	31.51	26.78	31.51	35.60	38.70	46.91	208.30

Scheda tecnica prodotto

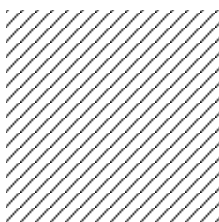
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M

50°	31.72	26.38	31.72	35.13	39.79	46.50	192.95
55°	29.14	23.21	29.14	33.18	43.27	50.33	125.53
60°	23.07	17.89	23.07	28.89	45.93	61.18	71.09
65°	15.49	11.85	15.49	21.22	45.60	71.96	49.45
70°	7.82	6.25	7.82	11.10	33.55	56.11	39.02
75°	4.00	3.44	4.00	4.63	14.69	25.26	25.80
80°	1.24	0.84	1.24	1.47	7.65	6.05	9.62
85°	0.02	0.02	0.02	0.03	4.04	0.12	0.80
90°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

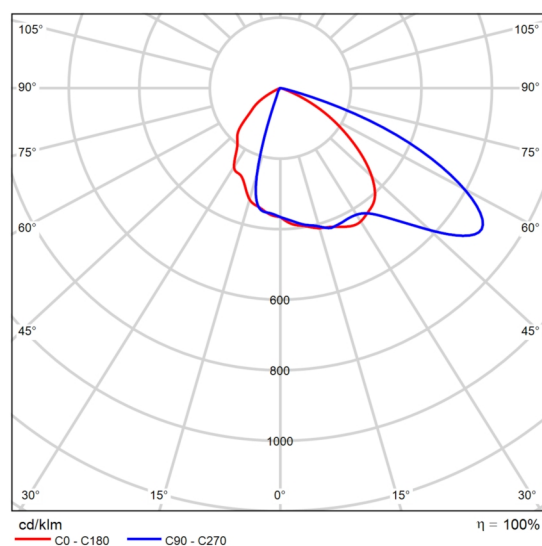
Tabella di intensità luminosa [cd/klm]

Scheda tecnica prodotto

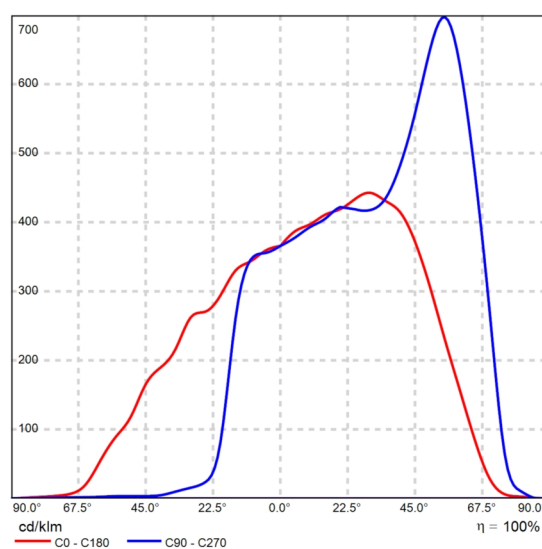
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F6 OP-DX 3.7-2M



Articolo No.	ITALO 1 0F6 OP-DX 3.7-2M
P	102.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	11670 lm
Φ_{Lampada}	11669 lm
η	100.00 %
Efficienza	114.4 lm/W
CRI	70
CIE Flux Code	45 81 99 100 100



CDL polare



CDL lineare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F6 OP-DX 3.7-2M

y	C0°	C15°	C30°	C45°	C60°	C75°	C90°	C105°	C120°	C135°	C150°	C165°	C180°	C195°	C210°	C225°	C240°
0°	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68
5°	387.30	386.11	386.64	380.69	381.18	378.53	378.05	371.93	369.86	360.70	362.54	359.90	358.85	356.94	351.69	350.63	357.48
10°	397.14	402.50	407.87	411.59	406.89	406.09	393.21	389.70	374.72	363.99	352.54	350.86	343.36	333.16	335.41	338.91	337.70
15°	411.06	427.25	419.04	429.42	433.22	415.69	405.14	390.01	379.45	361.16	351.44	334.48	330.01	323.46	326.72	329.16	312.60
20°	418.89	438.57	450.00	452.96	440.43	434.35	421.98	399.38	373.84	353.73	329.59	303.70	294.17	295.89	303.05	262.21	162.67
25°	433.75	452.83	477.53	475.20	460.92	447.55	418.78	391.05	375.55	328.05	294.16	282.58	270.57	261.68	252.58	126.24	28.75
30°	442.69	465.27	490.26	498.86	486.44	452.33	417.62	389.57	368.76	309.36	277.75	259.90	262.00	245.17	159.85	22.08	14.78
35°	431.30	462.28	496.20	519.64	501.66	462.91	433.58	410.86	347.58	292.31	268.11	232.95	216.53	225.12	75.26	12.61	8.91
40°	414.79	439.51	484.93	535.00	547.36	504.55	482.05	436.08	354.59	283.89	223.59	192.95	189.75	182.26	14.85	7.35	5.91
45°	371.88	410.93	465.38	546.23	608.78	589.94	557.56	500.67	376.76	260.99	198.42	176.38	165.42	128.93	7.85	5.10	3.51
50°	306.57	339.43	447.49	577.28	699.17	698.59	649.52	586.62	429.77	265.40	171.88	131.01	118.12	74.45	4.87	3.69	3.12
55°	229.89	268.59	397.08	625.27	760.79	752.38	697.08	612.71	458.68	280.40	147.68	108.23	89.21	28.68	4.69	3.96	3.45
60°	156.67	195.09	350.31	594.91	732.39	706.05	627.42	542.17	419.99	262.93	123.71	67.59	55.92	7.79	3.98	2.73	2.53
65°	84.66	133.77	290.31	488.46	574.07	535.90	472.19	400.38	312.13	207.90	89.21	33.26	20.49	4.35	3.52	3.06	2.60
70°	28.24	65.28	181.97	300.37	346.05	308.09	268.48	223.88	175.15	107.13	37.66	10.62	6.87	3.86	2.49	2.30	2.23
75°	6.03	21.15	78.36	124.42	124.17	83.71	64.04	55.93	54.76	32.89	14.65	6.32	3.74	2.04	2.57	2.21	2.05
80°	2.75	7.51	18.95	25.00	23.12	16.11	11.50	10.31	8.64	7.32	4.61	3.11	2.23	1.84	1.75	1.43	0.88
85°	0.82	1.72	2.27	2.70	1.75	1.09	0.58	0.61	0.99	1.27	1.37	1.10	1.17	0.78	0.67	0.45	0.61
90°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

y	C255°	C270°	C285°	C300°	C315°	C330°	C345°
0°	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68	365.68
5°	356.46	355.50	358.27	364.55	368.98	379.56	384.29
10°	346.04	345.27	352.18	356.77	376.28	393.78	390.39
15°	271.76	259.92	288.69	335.08	366.38	393.88	402.52
20°	95.75	81.80	109.50	185.07	300.86	386.88	410.72
25°	22.31	23.85	28.57	38.34	156.11	352.63	406.78
30°	14.60	15.45	17.64	23.62	38.69	242.43	406.16
35°	7.73	9.91	10.88	14.06	24.84	117.19	398.34
40°	4.52	4.68	5.60	8.55	13.79	33.87	351.56
45°	3.27	3.40	4.22	4.67	8.94	21.56	261.60

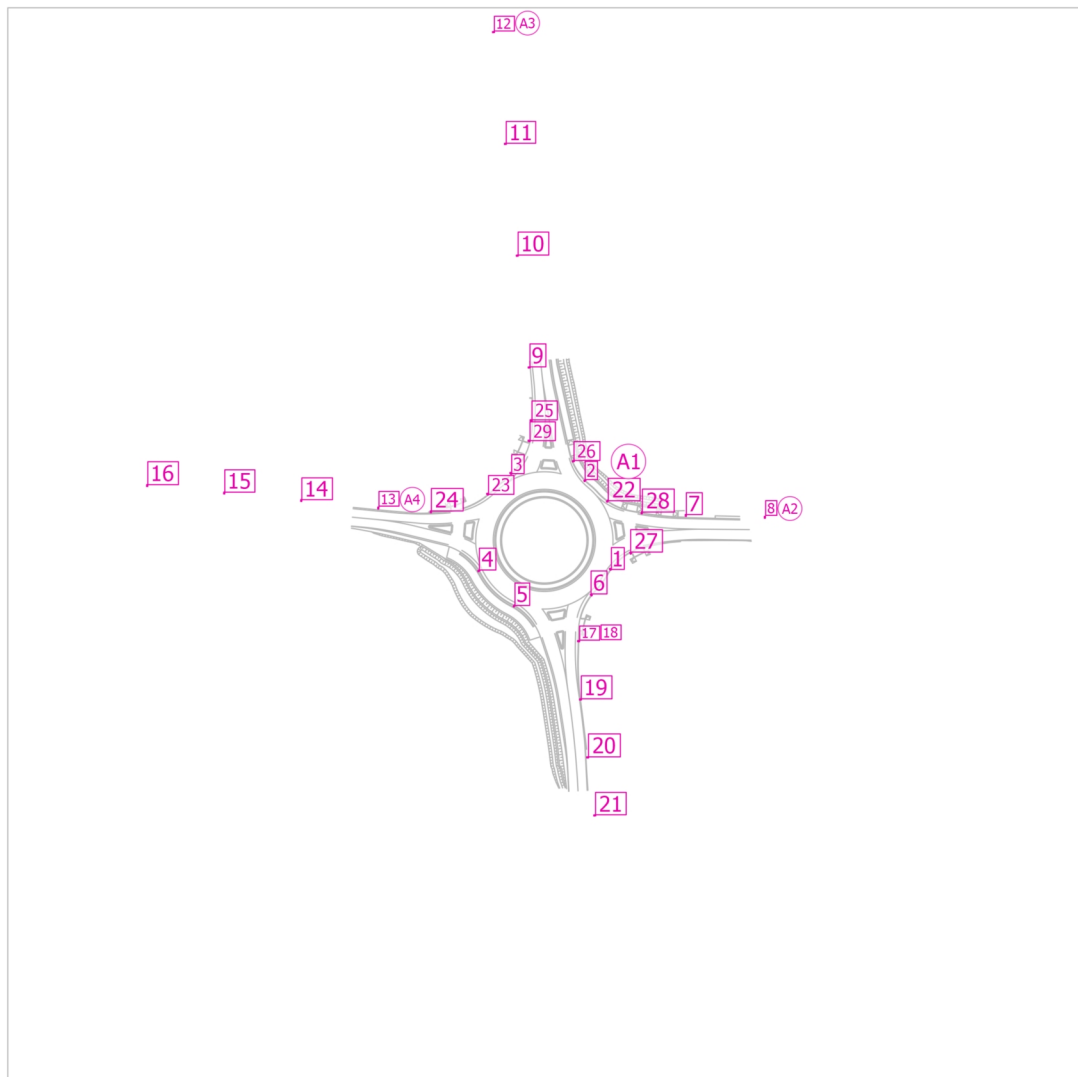
Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F6 OP-DX 3.7-2M

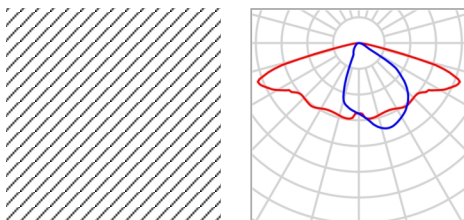
50°	2.99	3.33	3.69	4.08	5.07	14.35	157.09
55°	2.89	3.33	3.27	2.79	4.24	7.72	57.52
60°	2.55	2.38	2.63	2.45	3.26	5.04	16.73
65°	2.58	1.81	2.22	2.25	2.04	2.58	7.94
70°	2.02	1.54	1.77	2.11	1.80	2.41	3.75
75°	1.39	1.23	1.68	1.22	1.28	1.26	1.77
80°	1.07	0.74	0.95	0.90	1.13	1.01	1.08
85°	0.60	0.39	0.24	0.28	0.50	0.50	0.29
90°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella di intensità luminosa [cd/klm]

Area 1

Disposizione lampade

Area 1

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL
Articolo No.	ITALO 1 0F2H1 STU-M 3.7-3M
Nome articolo	ITALO 1 0F2H1 STU-M 3.7-3M

6 x AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F2H1 STU-M 3.7-3M

Tipo	Disposizione in cerchio
1ª lampada (X/Y/Z)	22.640 m, -9.918 m, 8.000 m
Disposizione	A1

X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
22.640 m	-9.918 m	8.000 m	0.0°/0.0°/53.0°	0.84	1
13.916 m	20.453 m	8.000 m	0.0°/0.0°/132.0°	0.84	2
-11.452 m	22.939 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-134.0°	0.84	3
-22.388 m	-10.459 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-63.0°	0.84	4
-10.306 m	-22.490 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-30.0°	0.84	5
16.106 m	-18.715 m	8.000 m	0.0°/0.0°/38.0°	0.84	6

Lampade singole

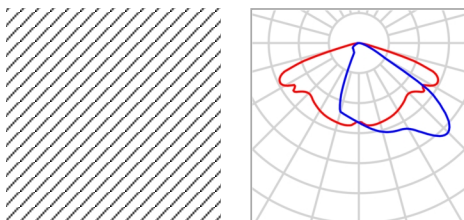
X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
---	---	------------	---------------	----	---------

Area 1

Disposizione lampade

X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
21.627 m	13.403 m	8.000 m	0.0°/0.0°/144.0°	0.84	22
-19.393 m	15.806 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-130.0°	0.84	23

Area 1

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL
Articolo No.	ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M
Nome articolo	ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M

2 x AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M

Tipo	Disposizione in fila
1ª lampada (X/Y/Z)	48.490 m, 8.535 m, 8.000 m
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 27.065 m
Disposizione	A2

X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
48.490 m	8.535 m	8.000 m	0.0°/0.0°/178.6°	0.84	7
75.547 m	7.883 m	8.000 m	0.0°/0.0°/178.6°	0.84	8

4 x AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M

Tipo	Disposizione in fila
1ª lampada (X/Y/Z)	-5.147 m, 59.194 m, 8.000 m
direzione X	4 Pz., Centro - centro, 38.500 m

Area 1

Disposizione lampade

Disposizione A3

X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
-5.147 m	59.194 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-83.9°	0.84	9
-9.218 m	97.478 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-83.9°	0.84	10
-13.290 m	135.762 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-83.9°	0.84	11
-17.361 m	174.046 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-83.9°	0.84	12

4 x AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 3.7-2M

Tipo Disposizione in fila

1ª lampada (X/Y/Z) -56.793 m, 11.069 m, 8.000 m

direzione X 4 Pz., Centro - centro, 26.500 m

Disposizione A4

X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
-56.793 m	11.069 m	8.000 m	0.0°/0.0°/174.5°	0.84	13
-83.169 m	13.630 m	8.000 m	0.0°/0.0°/174.5°	0.84	14
-109.545 m	16.190 m	8.000 m	0.0°/0.0°/174.5°	0.84	15
-135.921 m	18.751 m	8.000 m	0.0°/0.0°/174.5°	0.84	16

Lampade singole

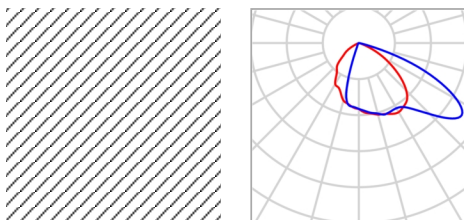
X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
11.776 m	-34.533 m	8.000 m	0.0°/0.0°/88.0°	0.84	17
11.776 m	-34.533 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-91.0°	0.84	18
12.422 m	-54.497 m	8.000 m	0.0°/0.0°/96.8°	0.84	19

Area 1

Disposizione lampade

X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
14.873 m	-74.346 m	8.000 m	0.0°/0.0°/92.0°	0.84	20
17.297 m	-94.198 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-83.0°	0.84	21
-38.801 m	9.756 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-179.0°	0.84	24
-4.485 m	41.082 m	8.000 m	0.0°/0.0°/-90.0°	0.84	25

Area 1

Disposizione lampade

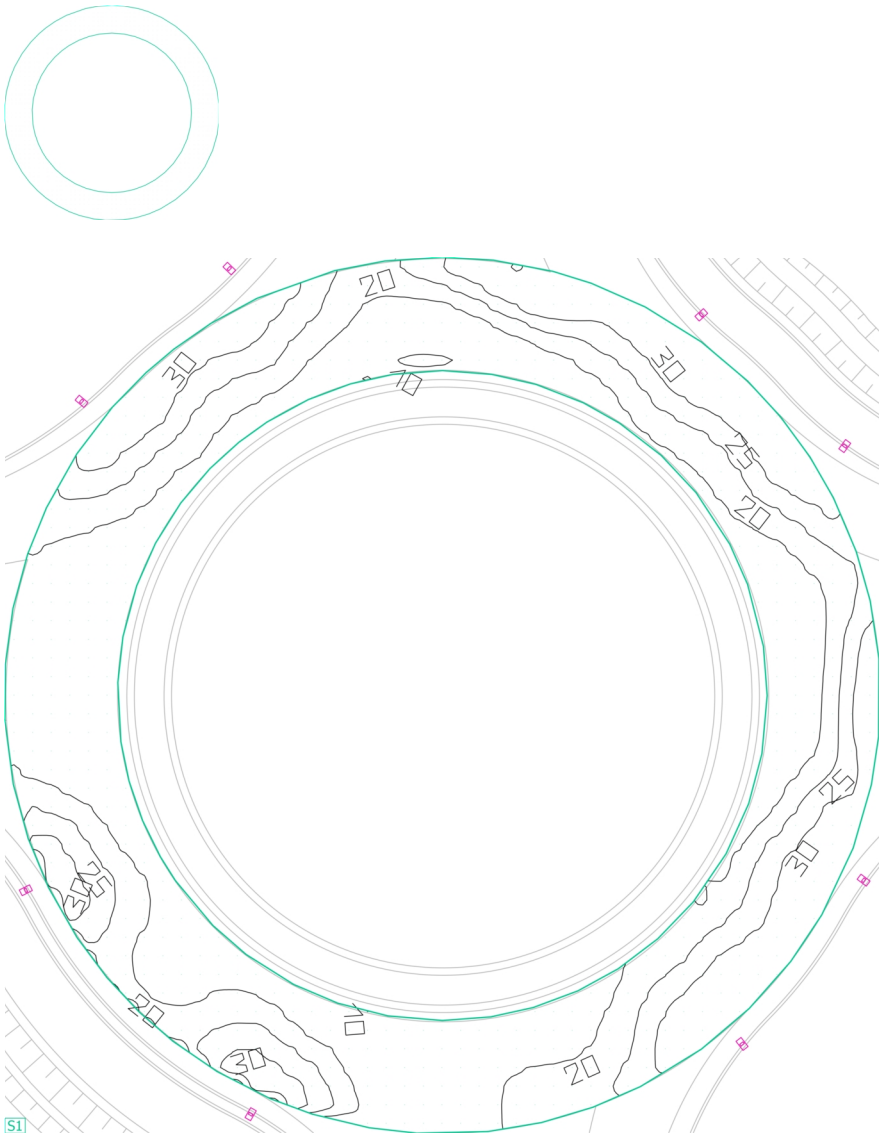
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL
Articolo No.	ITALO 1 0F6 OP-DX 3.7-2M
Nome articolo	ITALO 1 0F6 OP-DX 3.7-2M

Lampade singole

X	Y	Altezza di	Rotazione del	MF	Lampada
9.963 m	27.082 m	4.000 m	0.0°/0.0°/106.0°	0.84	26
29.559 m	-4.378 m	4.000 m	0.0°/0.0°/24.0°	0.84	27
33.403 m	9.406 m	4.000 m	0.0°/0.0°/170.0°	0.84	28
-5.187 m	34.038 m	4.000 m	0.0°/0.0°/-105.0°	0.84	29

Area 1

Carreggiata Rotatoria



Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Carreggiata Rotatoria Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	22.9 lx	9.42 lx	51.3 lx	0.41	0.18	S1

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