

COMUNE DI MONZA
PVM - Monza Life

Programma Integrato di Intervento

Variante P.I.I. "Piazzale Virgilio" in variante al P.G.T.

COMMITTENTE

S.C. EVOLUTION S.P.A

20121 - Via Manzoni 41 - Milano

CONSULENTI

PROGETTISTA
CITTERIO-VIEL & PARTNERS

20122 - via Cerva 4 - Milan - Italy
Ph +39 02 7638801 - info@citterio-viel.com

STRUTTURE
Ingetec S.r.l

23890 - Viale Rimembranze 6 - Barzago
Ph +39 031 4133367 - info@ingetec.it

LANDSCAPE
P'Arc Nouveau

20131 - Via Capranica 14 - Milano
Ph +39 02 99205890 - info@parcnouveau.com

IMPIANTI MECCANICI
Studio Giarba

23010 - Via Pradelli 38 - Berbenno di Valtellina
Ph +39 0342 493088 - info@studiogiarba.it

IMPIANTI ELETTRICI
Studio Sartori

22036 - Via S.Francesco d'Assisi 5 - Erba
Ph +39 031 646258 - elettrostudio@elettrostudiosartori.it

STUDIO ACUSTICO
Studio Tecnico Bassani

22070 - Via Papa Giovanni XXIII 8 - Capiago Intimiano
Ph +39 349 3001031 - f.bassani@studiotecnicobl.it

VVFF
Studio Malara

25123 - Borgo Pietro Wuhrer 119 - Brescia
Ph +39 030 362772 - f.malara@studiomalara.it

INDIRIZZO

Piazzale Virgilio. Monza

TITOLO

**Relazione illustrativa
impianti elettrici - impianti di
illuminazione - impianti speciali**

FASE DI PROGETTO

Studio di fattibilità tecnico economica

CODICE TAVOLA

CODICE TAVOLA SST

Codice progetto	Luogo	Autore	Zona	Livello	Tipologia disegno-Disciplina-Numero	Emissione
18-201	XX	SST	XX	XX	M3-E-001	A

E.5_E_007_00

EMISSIONI

ID.	DATA	DESCRIZIONE	CTR.	APP.
0	2020 Jul 24	Progetto di fattibilità tecnico economica	PS	PS

SCALA

DATA EMISSIONE | DATA PRIMA EMISSIONE

2020 Jul 24 | 2020 Jul 24

DATA STAMPA | NOTE:

24/07/2020
17:43:42

- Non scalare da questo disegno
Tutte le dimensioni sono in centimetri
- Tutte le quote altimetriche sono espresse in metri

DISEGNATO DA **CV** | CONTROLLATO DA **PS** | APPROVATO DA **PS**

INDICE

1. OGGETTO	2
2. GENERALITA'	2
3. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	3
4. RICHIESTE DELLA COMMITTENZA E NORMATIVE PER GLI IMPIANTI ELETTRICI	4
4.1 Cabina di ricevimento	4
4.2 Cabina di trasformazione.....	4
4.3 Quadri elettrici.....	4
4.4 Reti di distribuzione e linee principali	5
4.5 Passaggi tagliafuoco di compartimento.....	5
4.6 Conduttori di collegamento.....	5
4.7 Illuminazione e forza motrice.....	6
4.8 Impianto amplificazione sonora.....	6
4.9 Impianto cablaggio strutturato	7
4.10 Impianto rilevazione fumi.....	7
4.11 Impianto antintrusione	8
4.12 Impianto videocontrollo.....	8
4.13 Impianto di terra.....	8
4.14 Impianto fotovoltaico.....	8
5. RICHIESTE DELLA COMMITTENZA E NORMATIVE PER L'ILLUMINAZIONE ORDINARIA E IN EMERGENZA	10
5.1 Richieste e indicazioni della committenza per l'illuminazione ordinaria	10
5.2 Richieste normative per l'illuminazione ordinaria	10
5.3 Soluzioni per gli apparecchi illuminanti.....	11
5.4 Gestione apparecchi illuminanti.....	11
5.5 Risultati tipo – Illuminazione soggetta a regolazione	12
5.6 Richieste e indicazioni della committenza per l'illuminazione di sicurezza	15
5.7 Richieste normative per l'illuminazione di sicurezza	15
5.8 Soluzioni tecniche.....	15
5.9 Tipologia delle apparecchiature.....	15
6. LEGGI E NORME APPLICABILI	17
6.1 Leggi	17
6.2 Norme	18
7. ELABORATI GRAFICI DEL PROGETTO.....	18

1. OGGETTO

Studio di fattibilità tecnico economica degli impianti elettrici, impianti di illuminazione, e impianti speciali a servizio del "Teatro della Musica" da edificarsi in Piazzale Virgilio (Rondò dei Pini), angolo Viale Lombardia e Via Manara, sul lotto individuato al catasto terreni al foglio 26, particelle 53, 249, 280-295.nel Comune di Monza (MB), area di proprietà di S.C. EVOLUTION S.P.A. con sede in via Manzoni, 41 a Milano.

2. GENERALITA'

Lo scopo del presente documento è quello di provvedere l'insieme di tutti gli elementi per l'avvio della fase progettuale e la successiva realizzazione al fine di fornire l'insieme delle informazioni necessarie e sufficienti alle decisioni di progetto relative alla fattibilità tecnica e organizzativa, ai benefici, ai costi, ai rischi e alle scadenze temporali, per dare concretezza all'ipotesi progettuale delineando il processo di passaggio dallo stato iniziale a quello finale.

La documentazione si compone essenzialmente di:

- Studio fattibilità degli impianti:
 - o di ricezione e distribuzione energia in media tensione
 - o di trasformazione media/bassa tensione
 - o distribuzione principale
 - o di distribuzione luce e forza motrice
 - o elettrici a servizio delle utenze di climatizzazione
 - o di telefonia e dati
 - o di diffusione sonora (EVAC)
 - o di rivelazione fumi
 - o di antintrusione e TVCC

redatto così come da legislazione vigente e dalle norme tecniche UNI e CEI applicabili.

- Studio fattibilità per l'illuminazione ordinaria e in emergenza:
redatto secondo le indicazioni della norma UNI 11630 del marzo 2016 "Luce e illuminazione – Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico".

Lo studio terrà conto degli aspetti fotometrici, energetici ed ergonomici.

3. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Il progetto per la realizzazione del **Nuovo Teatro della Musica** è concepito per una capienza pari a circa 400 posti, ed è completo di tutte le dotazioni di spazi sia tecnici che di servizio che polifunzionali necessari per la piena fruibilità.

Al fine della progettazione degli impianti elettrici e speciali, si tiene conto della struttura dell'edificio che si articola in due volumi concentrici:

- il nucleo circolare centrale, destinato ad ospitare la sala auditorium
- l'anello esterno destinato ad ospitare gli spazi tecnici ed accessori.

L'ingresso al teatro avviene dalla piazza pedonale pubblica.

All'interno del foyer sono ricavate delle "isole" per i servizi di biglietteria e guardaroba.

L'ingresso principale alla sala auditorium avviene dal centro del foyer, in asse al centro del palcoscenico.

La sala ha forma circolare ed il pavimento della platea è pianeggiante mentre il palcoscenico è collocato ad una quota elevata dalla platea.

Sul retro del palcoscenico si collocano gli spazi accessori e di servizio (camerini, bagni di servizio, magazzino, sale riunioni, bagni per il pubblico, locali tecnici) disposti su due piani e collegati mediante scala e ascensore.

Per l'alimentazione delle utenze di servizio dovrà essere installato un adeguato numero di prese di energia e rete dati, inoltre, dovranno essere predisposte prese per le alimentazioni di utenze nel caso di l'utilizzo degli spazi per eventi di vario genere.

Ai fini del progetto illuminotecnico si terrà conto :

- dei materiali delle pavimentazioni;
- delle pareti interne intonacate o rivestite;
- del soffitto del foyer che sarà controsoffittato con una speciale rete elettrosaldata dietro la quale saranno posti gli apparecchi illuminanti. Le successive fasi progettuali dovranno prendere atto della scelta definitiva di tale struttura ed eseguire le adeguate verifiche per accertare che la luce passante sia sufficiente ai fini dell'illuminamento minimo normativo.

Gli impianti speciali interesseranno principalmente le operazioni collegate alla sicurezza e alla gestione della struttura, pertanto :

- la rilevazione fumi;
- la diffusione sonora EVAC;
- L'impianto di videocontrollo;
- L'impianto di antintrusione;
- La rete di cablaggio strutturato;
- Il sistema di regolazione e controllo di tipo DALI.

Non è previsto, nella presente fase, un sistema BMS di gestione di tutti gli impianti.

4. RICHIESTE DELLA COMMITTENZA E NORMATIVE PER GLI IMPIANTI ELETTRICI

4.1 Cabina di ricevimento

L'edificazione del manufatto è prevista contestualmente alla realizzazione del parco nel cui contesto sarà inserito il teatro.

La fornitura di energia elettrica sarà in media tensione, sarà unica e avrà le seguenti principali caratteristiche:

- Tensione V^I = Come definita dall'Ente Erogatore 15 kV 50 Hz

La distribuzione dell'energia in bassa tensione avrà le seguenti caratteristiche:

- Tensione V^{II} = 400/230 V 50 Hz, 3F+N
- classificazione del sistema: TN-S - 1^a categoria;

La cabina di trasformazione sarà realizzata in conformità alla normativa tecnica vigente, nonché alla Guida DG2092 III ed. emanata da *e-distribuzione*.

Al suo interno saranno montate le apparecchiature :

- quadro elettrico media tensione ricevimento
- quadro elettrico ausiliari di cabina
- Gruppo di continuità

4.2 Cabina di trasformazione

La cabina di trasformazione verrà realizzata nel locale tecnico a disposizione, al piano terra dell'edificio e verrà adattata con opere murarie necessarie al posizionamento delle apparecchiature e al passaggio dei conduttori di collegamento tra i quadri e dagli stessi alle utenze; verrà completata con la fornitura delle seguenti apparecchiature:

- quadro elettrico media tensione trasformazione
- n. 1 trasformatore di potenza isolato in resina
- quadro elettrico distribuzione bassa tensione
- quadro di rifasamento a vuoto
- quadro di rifasamento automatico
- gruppo soccorritore illuminazione di sicurezza
- impianto di climatizzazione locale (fornito da terzi)
- accessori di completamento quali estintore, tappeto isolante, pedana, guanti isolanti, cartelli, ecc.

4.3 Quadri elettrici

Tutti i quadri dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI ed antinfortunistiche vigenti.

Il quadro elettrico generale deve essere ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.

I quadri secondari dovranno essere chiusi e ubicati in ambienti non accessibili al pubblico.

Tutti i quadri dovranno essere muniti di indicazioni come prescritto dalla CEI EN 61439-1 e dalla CEI 64-8/7 752.3.4

4.4 Reti di distribuzione e linee principali

La distribuzione principale di energia verrà effettuata tramite tubazioni e canalizzazione metalliche installate secondo necessità e valutando le possibilità di ampliamento ed integrazione che in futuro potrebbero manifestarsi; per tale ragione sarà previsto uno spazio disponibile del 30% per futuri ampliamenti.

Le predisposizioni verranno eseguite in modo differente secondo le zone di installazione e secondo le possibilità di posa; in particolare viene evidenziato:

Linee principali di alimentazione media tensione

La distribuzione avverrà utilizzando tubazioni in materiale plastico a doppia camera posate interrate. La fornitura e la posa delle tubazioni e dei pozzetti saranno a carico dell'impresa edile.

Linee Teatro e foyer

La distribuzione avverrà utilizzando una rete di distribuzione composta da canaline metalliche asolate dotate di coperchio e a servizio degli impianti di energia e speciali.

Le canalizzazioni saranno in lamiera di acciaio pressopiegata e ribordata, complete di coperchio a scatto dotato di molle di sicurezza solo sulle parti verticali.

Linee Spogliatoi e servizi – Sale riunioni

La costruzione del controsoffitto semplificherà la posa delle condutture e delle linee.

La distribuzione alle apparecchiature di illuminazione avverrà direttamente dal controsoffitto con conduttori a doppio isolamento posati sopra le strutture e, in alcuni casi, privi di protezioni meccaniche.

Le giunzioni saranno eseguite con cassette di derivazione anch'esse a vista.

La derivazione alle utenze di forza motrice sarà eseguita con tubazioni incassate sottotraccia e attestate alle cassette di derivazione.

Linee Locali tecnici

La distribuzione degli impianti nei locali tecnologici avverrà principalmente con canalizzazioni metalliche installate a vista e tubazioni o guaine in PVC o metalliche necessarie alla derivazione delle linee sino all'utenza.

4.5 Passaggi tagliafuoco di compartimento

Gli eventuali attraversamenti delle pareti di compartimento dovranno essere ripristinati con componenti e materiali eventualmente asportabili in futuro per ampliamenti o modifiche all'impianto.

I materiali dovranno essere certificati e, al termine delle opere dovrà essere rilasciata la dichiarazione di corretta posa.

4.6 Conduttori di collegamento

La distribuzione dell'energia verrà realizzata utilizzando conduttori posati nelle canalizzazioni o nelle tubazioni descritte in precedenza.

La particolare tipologia della costruzione ha determinato la scelta di installare conduttori con tipologie costruttive migliorative per evitare l'innesco di incendi o, nel caso ciò avvenisse, evitando una elevata emissione di gas tossici e corrosivi.

Verranno installate le seguenti condutture per posa entro canaline metalliche o tubazioni o all'esterno:

Tipo	FG16(O)M16
Anima	Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante	Gomma HEPR di qualità G16
Guaina	Termoplastica speciale di qualità M16, colore verde
Euroclassi	C _{CA} – s1b – d1 – a1

Conduttori unipolari a unico isolamento impianti illuminazione e forza motrice

Tipo	H07Z1-K <i>tipe 2</i>
Anima	Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante	Mescola termoplastica tipo AFUMEX (brevetto Prysmian)
Euroclassi	C _{CA} – s1b – d1 – a1

Conduttori multipolari a doppio isolamento impianto illuminazione di sicurezza

Tipo	FTG10(O)M1 – RF31-22
Anima	Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Barriera Ignifuga	Nastro mica/vetro
Isolante	Elastomerico reticolato di qualità G10
Guaina	Termoplastica speciale di qualità M1, colore azzurro

4.7 Illuminazione e forza motrice

Dai quadri elettrici di distribuzione verranno derivate le linee di alimentazione così come indicato negli schemi elettrici allegati, che alimenteranno i vari gruppi di illuminazione e di forza motrice.

L'impianto sarà suddiviso su più circuiti in modo da facilitare l'esercizio e limitare il disservizio causato da interventi per guasto o per manutenzione.

Gli impianti relativi agli impianti di sicurezza (illuminazione, EVAC, ecc.) dovranno essere separati rispetto le normali reti di distribuzione.

Le particolari condizioni di installazione determinano la necessità di installare impianti con diverse tipologie e caratteristiche tecniche; vengono sotto indicate le differenti modalità installative.

La gestione dell'illuminazione sarà affidata ad un sistema di regolazione e controllo di tipo DALI, strutturato con componenti elettronici che possano garantire la creazione di scenari per le possibili attività che verranno svolte.

E' previsto un comando di emergenza atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico, con l'eccezione dei servizi di sicurezza, posto in ambiente facilmente raggiungibile dall'esterno, in caso di emergenza.

4.8 Impianto amplificazione sonora

L'impianto verrà realizzato con diffusori incassati o sporgenti secondo le necessità architettoniche, alimentati da sorgenti a bassa tensione e dotate di sistemi per il funzionamento anche in caso di mancanza di energia. Il sistema potrà essere utilizzato anche per convegni o eventi ove non necessiti una elevata fedeltà della riproduzione dei suoni.

I collegamenti saranno realizzati con conduttori multipolari aventi le seguenti caratteristiche :

Tipo	FTE4OM1 EVC PH120
Anima	Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Barriera Ignifuga	Nastro mica/vetro
Isolante	Mescola a base di polietilene reticolato, qualità E4
Guaina	Mescola LSZH a base di materiale termoplastico, qualità M1

4.9 Impianto cablaggio strutturato

L'impianto di cablaggio strutturato sarà composto da un armadio rack, installato nel locale tecnico.

La distribuzione del cablaggio strutturato verrà eseguita mediante canaline metalliche di distribuzione dotate di setto separatore e la realizzazione di una rete separata dalle restanti distribuzioni.

L'impianto di cablaggio strutturato sarà costruito con tutti gli apparti passivi in categoria 6, necessari al collegamento della rete di distribuzione e comprendendo, pertanto, anche i patch pannel montati sul pannello di comando e gestione.

L'impianto dovrà essere previsto dal punto di arrivo delle linee sino alle cassette di derivazione o di montaggio delle apparecchiature e dovrà essere completamente segregato rispetto qualsiasi altro impianto di segnalazione o di energia.

Il cablaggio strutturato si compone di tutte le apparecchiature e di tutti i collegamenti in cavo necessari a garantire la connessione di ogni presa utente prevista a progetto per i servizi di trasmissione dati e di telefonia, sino al file server di rete ed al centralino telefonico del complesso e fungerà da vettore per il trasporto e lo smistamento di segnali dati, video informativi e telefonici su tutta la rete sino alle prese situate in corrispondenza delle scrivanie, delle stazioni di lavoro ed altre postazioni, dislocate come indicato negli allegati disegni di progetto.

4.10 Impianto rilevazione fumi

La rilevazione fumi sarà realizzato in ogni ambiente, negli spazi nascosti e nelle canalizzazioni di ventilazione con opportuni sistemi di analisi e da pulsanti per attivazione manuale, l'allarme incendio sarà gestito da pannelli ottico-acustici e sirene

La distribuzione sarà indipendente dall'impianto luce - forza motrice.

I collegamenti saranno realizzati con conduttori multipolari aventi le seguenti caratteristiche :

Tipo	FG4OHM1 100/100V PH30 UNI 9795
Anima	Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante	Mescola a base di polietilene reticolato, qualità G4
Guaina	Mescola LSZH a base di materiale termoplastico, qualità M1

4.11 Impianto antintrusione

L'edificio verrà dotato di un impianto di antintrusione inseribile a zone; esso sarà principalmente impostato per controllare la corretta chiusura degli accessi e proteggere gli stessi da effrazioni o intrusioni indesiderate.

L'impianto verrà dotato di una centrale, posta all'interno del locale tecnico (la posizione precisa verrà definita nelle successive fasi progettuali), da concentratori, da tastiere alfanumeriche, da rilevatori intelligenti ad infrarossi passivi e a doppia tecnologia, da un numero di contatti magnetici bilanciati antiapertura posti sulle porte di accesso.

La distribuzione sarà indipendente dall'impianto luce - forza motrice.

4.12 Impianto videocontrollo

L'impianto di videocontrollo sarà realizzato con apparecchiature con tecnologia IP e, quindi, distribuite secondo le regole della rete di cablaggio strutturato. Le riprese interesseranno le aree comuni e la sala auditorium.

Tuttavia sarà definito con il committente e la DL quali debbano essere le aree, interne ed esterne, ove ritenuto necessario il controllo video.

La distribuzione sarà indipendente dall'impianto luce - forza motrice.

4.13 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà di nuova costruzione, posto lungo il perimetro dell'edificio e realizzato con dispersore orizzontale composto da corda in rame nuda avente sezione 50 mmq. posata ad una profondità nel terreno pari a circa 50 cm. dal filo del piano finito.

Il conduttore collegherà i plinti di fondazione della struttura in vari punti che avranno il compito di essere dei dispersori naturali.

L'impianto sarà comunque integrato con dispersori verticali intenzionali composti da profilati in acciaio zincato a caldo di dimensione 50x50x5x1500mm.

Per quanto riguarda la cabina di ricevimento, l'impianto dovrà essere costruito in fase di edificazione della stessa, misurato e certificato ai fini delle procedure di allacciamento con l'ente distributore;

L'equipotenzialità tra i due impianti di terra sarà realizzata con corda isolata tramite il collettore principale posto in cabina stessa.

4.14 Impianto fotovoltaico

A servizio del complesso, sarà realizzato un impianto fotovoltaico ai sensi del D. Lgs. n. 28 del 03.03.2011 "Attenuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE", e del Decreto GR del 17 luglio 2015 n. 3868.

In conformità al Decreto Legislativo sopra citato, nel caso di edifici nuovi, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kWp, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = \frac{1}{K} \times S$$

dove :

- S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m²;
- K è il coefficiente (m²/kW) che assume, dal 1° gennaio 2017, il valore pari a 50;

Dall'applicazione della sopra citata formula si estrae l'obbligo di installare un impianto per la produzione di energia con moduli fotovoltaici.

$$P = \frac{1}{50} \times 1500 = 30\text{kWp}$$

Per gli edifici pubblici, in conformità al decreto sopra citato, l'impianto deve essere incrementato del 10%, pertanto sarà realizzato un impianto pari a 33kWp.

L'impianto verrà installato sulla copertura dell'edificio.

5. RICHIESTE DELLA COMMITTENZA E NORMATIVE PER L'ILLUMINAZIONE ORDINARIA E IN EMERGENZA

Requisiti qualitativi dell'illuminazione

Per la realizzazione di una corretta illuminazione è essenziale che i livelli dell'illuminamento soddisfino esigenze qualitative fondamentali quali:

- ✓ Limitazione dell'abbagliamento
- ✓ Giusta colorazione
- ✓ Assenza di riflessioni
- ✓ Sufficiente livello d'illuminazione
- ✓ Resa cromatica adeguata
- ✓ Cambiamento delle situazioni di luce
- ✓ Efficienza energetica
- ✓ Integrazione della luce diurna
- ✓ Luce come elemento caratterizzante dell'ambiente

Una corretta illuminazione dovrà tenere conto dei seguenti fattori:

- ✓ la *prestazione visiva*: i lavoratori sono in grado di svolgere i loro compiti visivi anche in circostanze difficili e protratti nel tempo;
- ✓ il *comfort visivo*: la sensazione di benessere percepita dai lavoratori contribuisce indirettamente anche a ottenere alti i livelli di produttività;
- ✓ la *sicurezza*.

L'illuminazione nei posti di lavoro interni, è disciplinata dalla norma UNI EN 12464-1.

5.1 *Richieste e indicazioni della committenza per l'illuminazione ordinaria*

L'esigenza della committenza è quella di illuminare, nel rispetto delle leggi e normative vigenti in materia di lavoro, sicurezza e tutela, le aree oggetto di intervento.

Tutte le scelte tecniche di illuminamento dovranno essere tali da assicurare una resa adeguata alle varie condizioni d'uso degli ambienti.

Le scelte tecniche devono comunque rispettare le richieste estetiche derivanti dalla progettazione architettonica degli ambienti, nel rispetto dei requisiti di risparmio energetico.

5.2 *Richieste normative per l'illuminazione ordinaria*

In accordo a quanto stabilito dal D.Lgs. 81/08, l'illuminazione naturale e artificiale nei luoghi di lavoro deve essere adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere di lavoratori.

In accordo alle prescrizioni della norma UNI EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Luoghi di lavoro all'interno", si dovrà eseguire la classificazione illuminotecnica degli spazi da illuminare, con riferimento alle destinazioni d'uso segnalate dalla committenza dove non presenti saranno presi riferimenti per analogia).

La norme EN 12464 si esprimono in termini di compiti visivi, pertanto, dovrà essere definita la quantità e la qualità della luce per ogni singola zona di un ambiente di lavoro con particolare riguardo al miglioramento del comfort e dell'atmosfera.

5.3 Soluzioni per gli apparecchi illuminanti

Si sono individuate le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti che permettono di rispettare i requisiti previsti dalle normative e leggi vigenti in materia e che in particolare sono in grado di fornire a basso consumo energetico una elevata efficienza luminosa e esenzione da rischio fotobiologico

Locale	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso
Locali tecnici	Beghelli	A236ED	ACCIAIO LED 2x36 ED 4000K	36.0 W	4400 lm	122.2 lm/W
Locale retro	Zumtobel	42183290	TECTON C LED3700-830 L1000 WB LDE WH [STD]	24.2 W	3679 lm	152.0 lm/W
Foyer	ZUMTOBEL	42933792 (STD - Standard)	TECTON C LED8000-830 L1000 NB LDE WH	55.1 W	7811 lm	141.8 lm/W
	ZUMTOBEL	42933900 (STD - Standard)	TECTON C LED16000-830 L2000 NB LDE WH	104.0 W	15652 lm	150.5 lm/W
	ZUMTOBEL	42934442 (STD - Standard)	TECTON C LED12000-830 L1500 NB LDE WH	79.2 W	11742 lm	148.3 lm/W
Teatro	IGUZZINI	E412	Underscore InOut 4.3W	4.3 W	137 lm	32.0 lm/W
	IGUZZINI	MP95_J005	Le Perroquet sospensione 28.9W	28.9 W	2438 lm	84.4 lm/W
Locali vari	IGUZZINI	MQ17	iRoll 28.8W	28.8 W	3399 lm	118.0 lm/W
	IGUZZINI	QF75	Easy General Lighting ø212mm 36.7W	36.7 W	4365 lm	118.9 lm/W

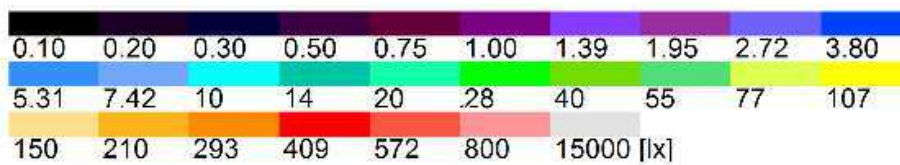
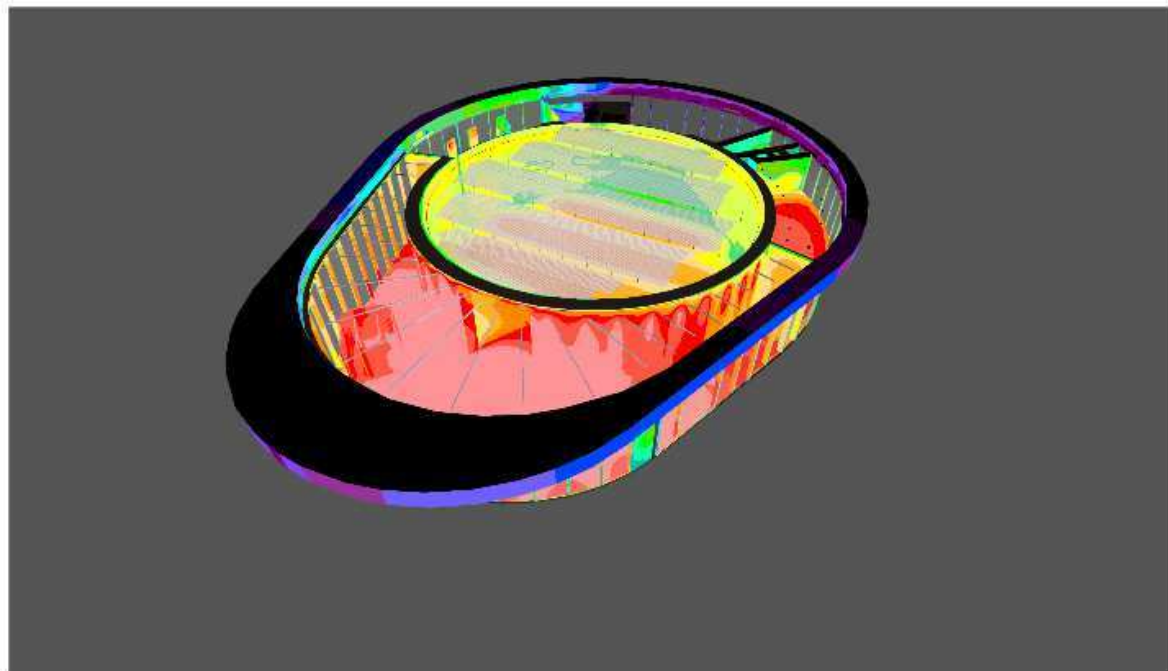
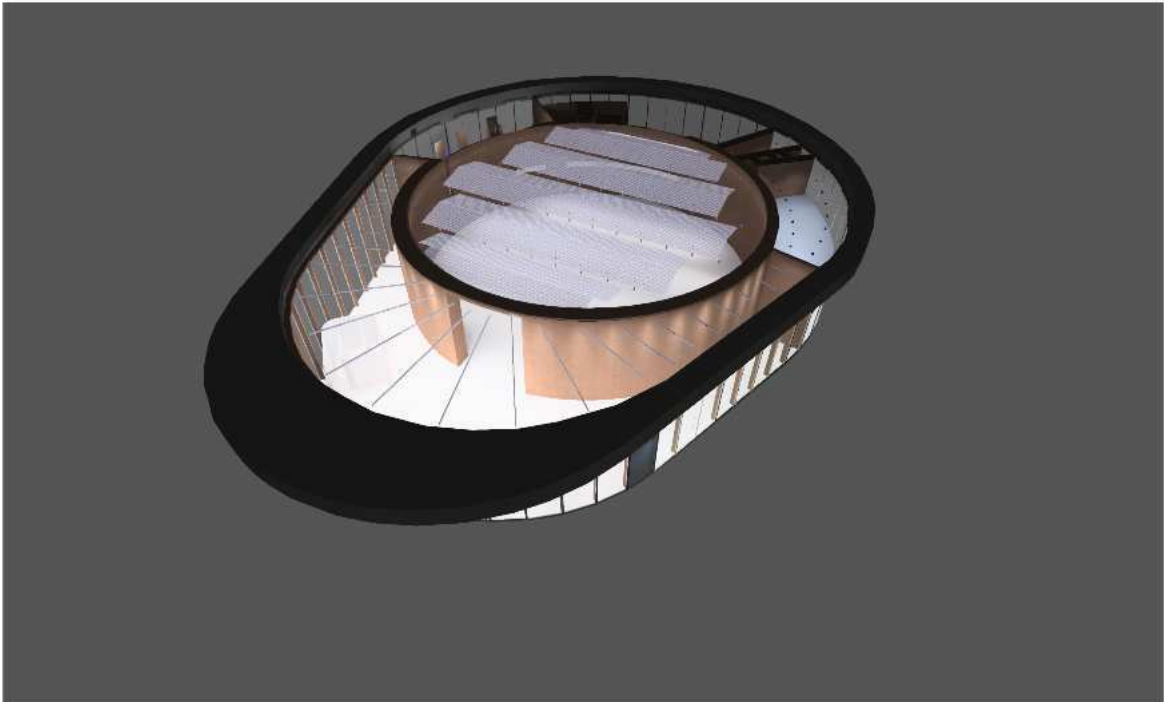
Nelle future fasi progettuali dovranno essere eseguite dettagliate verifiche illuminotecniche considerando l'esatta tipologia del grigliato che fungerà da controsoffitto, dietro il quale saranno posizionati gli apparecchi illuminanti, per verificare l'effettiva quantità di luce che il grigliato stesso permetterà di filtrare.

Nelle successive fasi progettuali dovranno essere identificati nel dettaglio i parametri per il calcolo del fattore di manutenzione applicabile.

5.4 Gestione apparecchi illuminanti

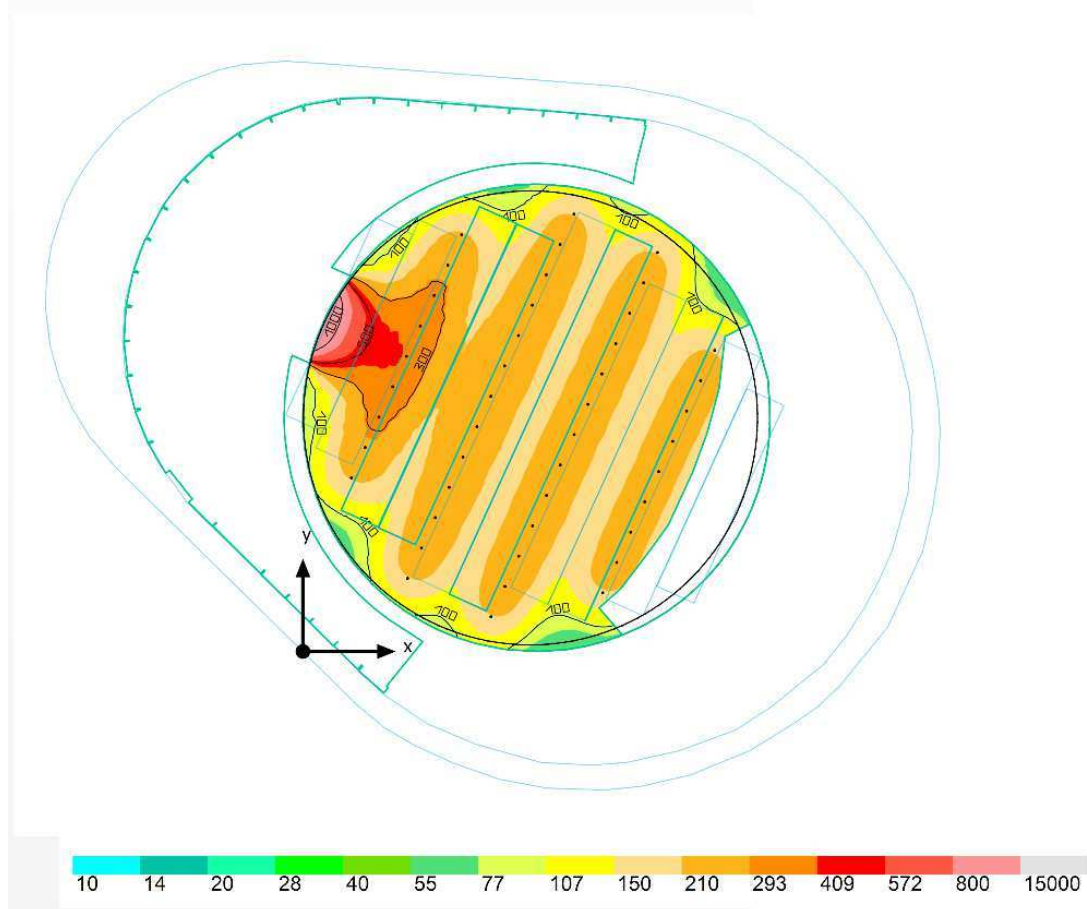
Secondo le indicazioni delle leggi e normative in materia di risparmio energetico, gli apparecchi illuminanti delle sale espositive saranno dotati di un sistema di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione dell'illuminazione.

5.5 Risultati tipo – Illuminazione soggetta a regolazione

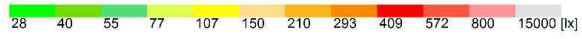
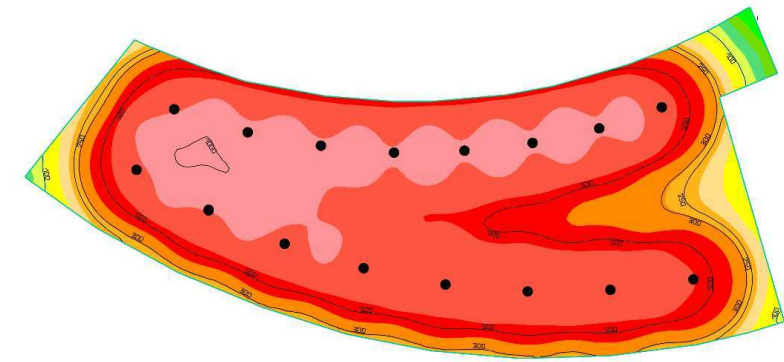




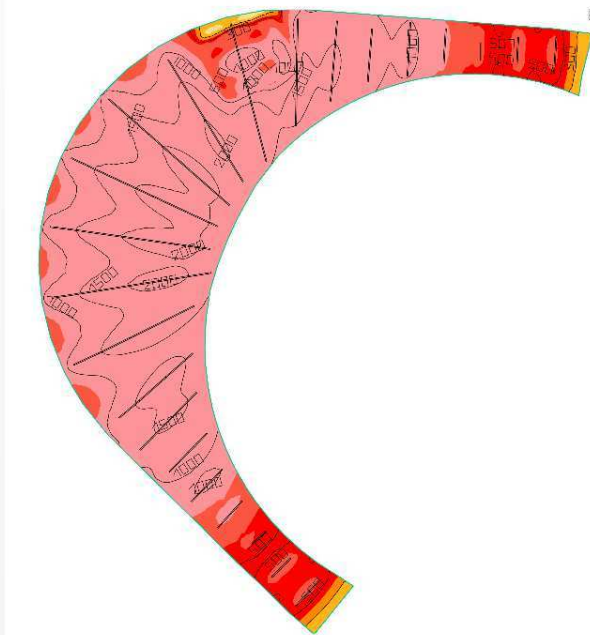
PIANO TEATRO



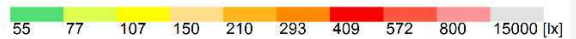
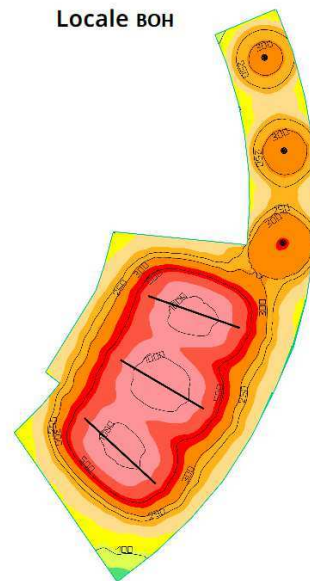
Sala riunioni tipo



Superficie utile (Foyer)



Locale вои



5.6 Richieste e indicazioni della committenza per l'illuminazione di sicurezza

L'impianto di sicurezza, che comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione deve assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione principale di energia, l'illuminamento minimo, in modo da mettere in evidenza le uscite ed il percorso per congiungerle.

5.7 Richieste normative per l'illuminazione di sicurezza

Dovranno essere rispettate le normative in materia di illuminazione di sicurezza, con particolare riferimento alla norma UNI1838 e le specifiche disposizioni legislative regolamentari, eventualmente applicabili per ciascun ambiente che da ultimo prevalgono sulla norma tecnica, nel caso siano più restrittive.

Nel caso specifico, nei locali di pubblico spettacolo accessibili al pubblico, si dovranno rispettare le prescrizioni del D.M. 19/08/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo", oltre alle indicazioni della norma CEI 64-8 sez, 752.

Pertanto, negli ambienti sopra citati l'illuminamento misurato ad 1 m dal piano di calpestio non deve essere inferiore a:

- 5 lx lungo le vie di esodo;
- 2 lx con negli altri ambienti accessibili a pubblico;

Gli apparecchi autonomi di emergenza devono essere conformi alle norme:

- CEI EN 60598-1
- CEI EN 60598-2-22

La marcatura CE è obbligatoria

5.8 Soluzioni tecniche

L'illuminazione di sicurezza sarà alimentata da un "Sistema di alimentazione centralizzata" di cui alla norma CEI EN 50171 "soccorritore"

Si prevede inoltre l'installazione di una segnaletica indicante le uscite di sicurezza, costituita da cartelli luminosi SA (sempre accesi) di forma rettangolare le cui caratteristiche dimensionali, colorimetriche e fotometriche sono stabilite dalle relative norme di prodotto.

5.9 Tipologia delle apparecchiature

In conformità con l'art. 68 del D.lg. n.50/2016, essendo gli apparecchi per l'illuminazione nello specifico fortemente caratterizzati da un elemento distintivo quale il solido fotometrico di emissione della luce, unico, per ogni modello, configurazione, sorgente e potenza, è necessario per gli stessi definire in via straordinaria univocamente il concetto di equivalenza in coerenza con la normativa tecnica di settore (rif. D.lg. n.5/2016 art. 68, comma 5).

Anche al fine di garantire le prescrizioni di cui all'art. 68, comma 4, del D.lg. n.5/2016, le scelte ed i prodotti sono definiti equivalenti al progetto di gara solo se in conformità alla norma UNI11630 par. 4.2, che definisce la regola dell'arte del progetto illuminotecnico, ed in particolare:

- estetiche: prodotti con valore estetico e/o impatto visivo simile;
- colore della luce: prodotti con temperatura prossimale di colore simile;
- energetiche: prodotti con i consumi energetici simili all'interno dello stesso progetto;
- qualitative: prodotti con caratteristiche tecniche e tecnologiche simili;
- illuminotecniche e colorimetriche: prodotti con prestazioni/caratteristiche fotometriche e indice di resa cromatica che garantiscono risultati illuminotecnici simili nello stesso progetto.

Soluzioni migliorative sono convenzionalmente considerabili equivalenti.

I punti da I a V costituiscono gli elementi di valutazione dell'equivalenza tra prodotti e non tra progetti.

Si definiscono e contestualizzano quindi di seguito, nell'ambito di codesto progetto, i concetti di:

- Equivalenza ai fini del progetto, per accettare prodotti diversi da quelli del progetto (i criteri sotto evidenziati sono da rispettarsi tutti contemporaneamente)
- Miglioria al progetto, al fine di incrementare il punteggio di gara secondo le modalità prescritte nel disciplinare di gara stesso.

Qualora si presentassero dei progetti integrativi equivalenti, come sopra descritti, dovranno essere allegati alle relazioni descrittive previste nel bando di gara, e dovranno dare espressa evidenza delle equivalenze sopra indicate.

6. LEGGI E NORME APPLICABILI

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni dell'Ente distributore dell'Energia Elettrica, le norme VV.FF. territorialmente competenti e le raccomandazioni della Società telefonica per gli impianti interni.

In modo particolare la rispondenza degli impianti alle Norme CEI ed UNI deve essere intesa nel modo più restrittivo, non solo per l'installazione, ma anche per tutti i materiali che saranno impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici oggetto del presente capitolato.

Con riferimento a quanto prescritto dalle Norme di installazione degli impianti elettrici, saranno scelti materiali provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) per tutti i prodotti per i quali il marchio stesso è ammesso.

Dovranno essere altresì rispettate le indicazioni e le prescrizioni in ambito di sicurezza citate nella documentazione di Legge con particolare riferimento a :

6.1 *Leggi*

- Legge n. 186 del 01.03.68 realizzazioni e costruzioni "a regola d'arte" per materiali, apparecchiature, impianti elettrici
- Legge 10/1991: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- Legge n. 37 del 22/1/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs. n. 106 03/08/2009 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DPR 503/96: "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche"
- D.P.R. n. 207 05/10/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».
- D.M. Dic. 2017 "CAM" criteri ambientali minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose.
- D.M. 19/08/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo"

6.2 Norme

- Norma UNI EN 12665 Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
- Norma UNI EN 13032 2005 Luce e illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
- Norma UNI 11630 del marzo 2016 “Luce e illuminazione – Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico”.
- Norma UNI EN 12665 “Luce e illuminazione – Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici”.
- Norma UNI EN 12464-1 “Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro all’interno”
- Norma CEI 64-8: “Esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V”
- Norma CEI EN 61439-1: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Regole generali”.
- Norma CEI EN 61439-2: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Quadri di potenza”.
- Norma CEI EN 60598 : “Apparecchi di illuminazione”.
- Norma CEI 0-2 : Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
- Norma CEI 0-10 Classif. CEI 0-10 - CT 0 - Anno 2002 - Fascicolo 6366 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI EN 62031 Apparecchi di illuminazione

7. ELABORATI GRAFICI DEL PROGETTO

Si allegano i seguenti schemi planimetrici relativi all’intervento progettuale:

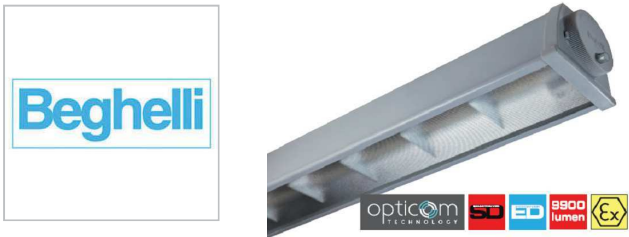
TAVOLA	DESCRIZIONE	SCALA	FORMATO
E.5_E_001_00	Planimetria illuminazione, forza motrice e impianti speciali piano terra	1:100	A0
E.5_E_002_00	Planimetria illuminazione, forza motrice e impianti speciali piano mezzanino	1:100	A0
E.5_E_003_00	Planimetria illuminazione, forza motrice e impianti speciali piano tecnico	1:100	A0
E.5_E_004_00	Planimetria impianto fotovoltaico e illuminazione piano copertura	1:100	A0
E.5_E_005_00	Planimetria di dispersione verso terra	1:100	A0

SCHEDE APPARECCHI ILLUMINANTI

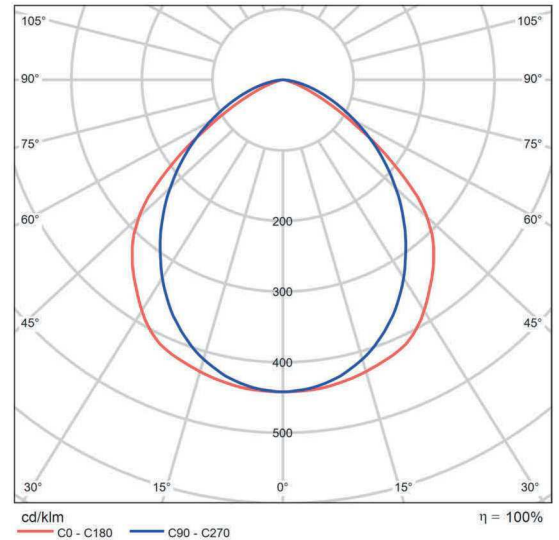
Edizione 24 luglio 2020

Scheda tecnica prodotto

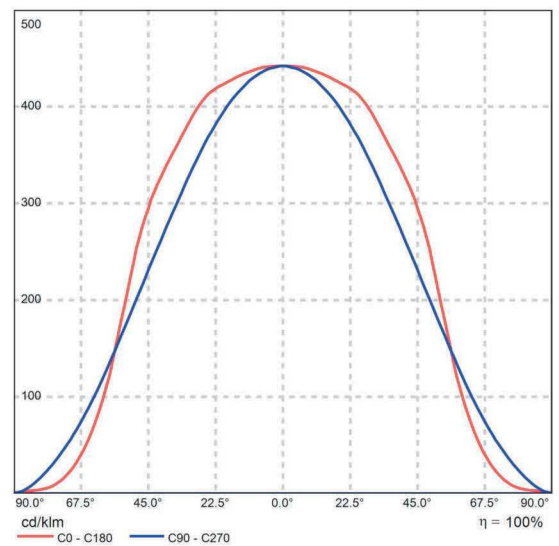
Beghelli ACCIAIO LED 2x36 ED 4000K



Articolo No.	A236ED
P	36.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	4400 lm
$\Phi_{Lampada}$	4400 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	122.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare



CDL lineare

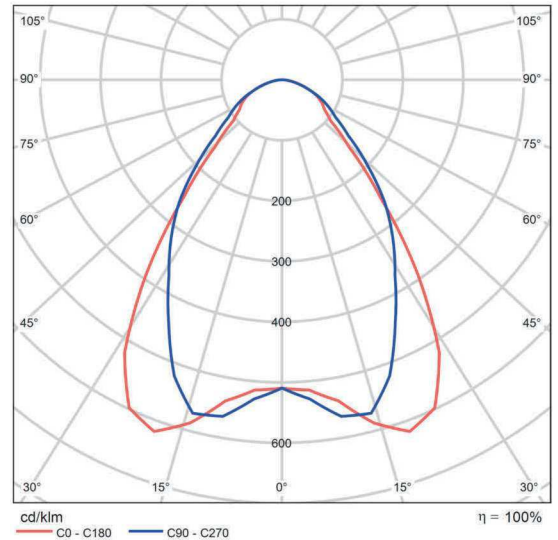
Scheda tecnica prodotto

Zumtobel TECTON C LED3700-830 L1000 WB LDE WH [STD]

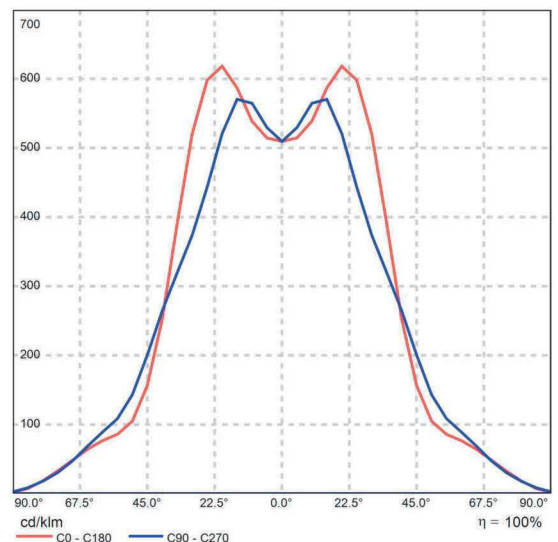


Articolo No.	42183290
P	24.2 W
$\Phi_{Lampadina}$	3680 lm
$\Phi_{Lampada}$	3679 lm
η	99.97 %
Rendimento luminoso	152.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Apparecchio LED per fila continua lineare TECTON ad alta efficienza energetica, con segmenti da 64 LED Mid-Power cadauno. Potenza impegnata apparecchio: 24,2 W. Apparecchio per comando DALI. Converter LED, per sostenibilità ecologica e convenienza economica. Durata dei LED 50000 h con rimanente 90 % del flusso luminoso iniziale. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Efficienza apparecchio: 152 lm/W. Flusso luminoso apparecchio: 3680 lm. Apparecchio ad emissione simmetrica a fascio largo (wide beam); resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 3000 K. Lenti in concezione split per ridurre l'abbagliamento percepito. Le lenti sovrapposte in PMMA (antiscieggia fino a IK07) danno protezione IP50 a LED e ottica. Prodotto all-in-one: supporto, lampada e riflettore sono combinati in un unico elemento che permette di realizzare linee luminose LED del tutto ininterrotte. Look pregiato e intonato al binario portante. Livello dimming in modalità DC preimpostato al 15 %. Apparecchio in lamiera d'acciaio, verniciato in resina di poliestere di colore bianco. Totale flessibilità, fissaggio meccanico ed elettrico sul binario in tecnica CLIX, senza bisogno di utensili, servendosi di due manopole girevoli collocate lateralmente. Assenza di raggi ultravioletti e infrarossi. Temperatura ambiente: -20°C a +40°C. Apparecchio



CDL polare



CDL lineare

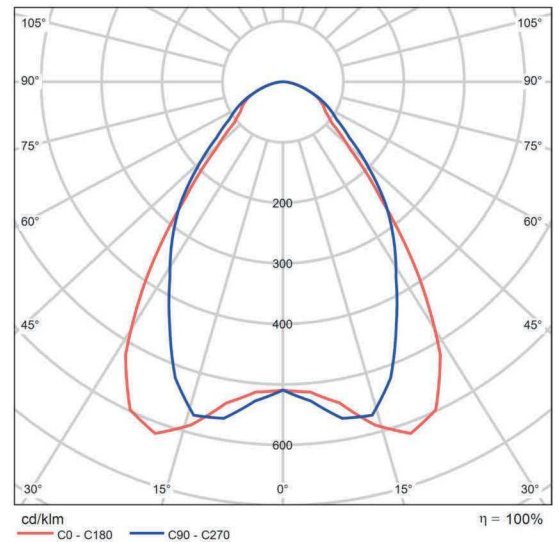
Scheda tecnica prodotto

Zumtobel TECTON C LED3700-830 L1000 WB LDE WH [STD]

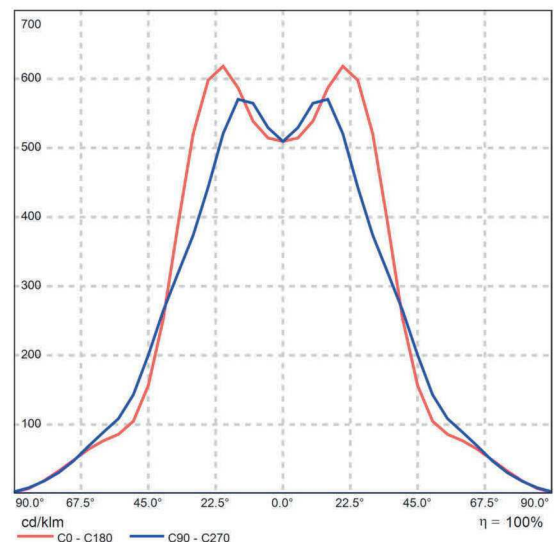


Articolo No.	42183290
P	24.2 W
$\Phi_{Lampadina}$	3680 lm
$\Phi_{Lampada}$	3679 lm
η	99.97 %
Rendimento luminoso	152.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Apparecchio LED per fila continua lineare TECTON ad alta efficienza energetica, con segmenti da 64 LED Mid-Power cadauno. Potenza impegnata apparecchio: 24,2 W. Apparecchio per comando DALI. Converter LED, per sostenibilità ecologica e convenienza economica. Durata dei LED 50000 h con rimanente 90 % del flusso luminoso iniziale. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Efficienza apparecchio: 152 lm/W. Flusso luminoso apparecchio: 3680 lm. Apparecchio ad emissione simmetrica a fascio largo (wide beam); resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 3000 K. Lenti in concezione split per ridurre l'abbagliamento percepito. Le lenti sovrapposte in PMMA (antiscieggia fino a IK07) danno protezione IP50 a LED e ottica. Prodotto all-in-one: supporto, lampada e riflettore sono combinati in un unico elemento che permette di realizzare linee luminose LED del tutto ininterrotte. Look pregiato e intonato al binario portante. Livello dimming in modalità DC preimpostato al 15 %. Apparecchio in lamiera d'acciaio, verniciato in resina di poliestere di colore bianco. Totale flessibilità, fissaggio meccanico ed elettrico sul binario in tecnica CLIX, senza bisogno di utensili, servendosi di due manopole girevoli collocate lateralmente. Assenza di raggi ultravioletti e infrarossi. Temperatura ambiente: -20°C a +40°C. Apparecchio



CDL polare



CDL lineare

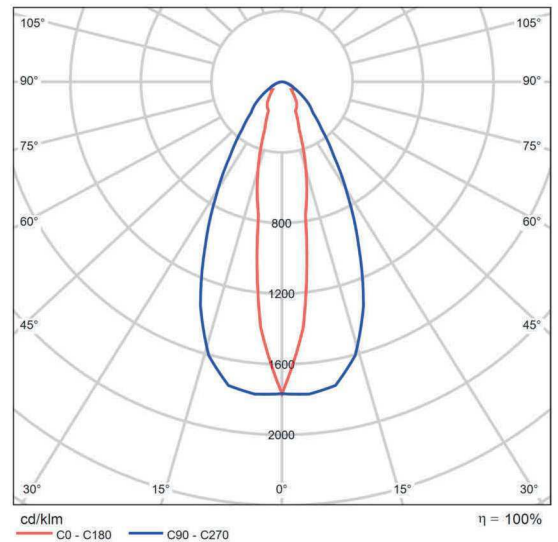


Scheda tecnica prodotto

ZUMTOBEL TECTON C LED8000-830 L1000 NB LDE WH



Articolo No.	42933792 (STD - Standard)
P	55.1 W
$\Phi_{Lampadina}$	7810 lm
$\Phi_{Lampada}$	7811 lm
η	100.01 %
Rendimento luminoso	141.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
n Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30	
n Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30	
n Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade						
2H	2H	19.6	20.6	19.9	20.8	21.0	22.8	23.8	23.1	24.0	24.2	24.2	
	3H	21.9	22.8	22.2	23.0	23.3	23.5	24.4	23.8	24.6	24.9	24.9	
	4H	22.5	23.4	22.9	23.7	23.9	23.7	24.6	24.0	24.9	25.1	25.1	
	6H	22.9	23.7	23.2	24.0	24.3	23.9	24.7	24.3	25.0	25.3	25.3	
	8H	22.9	23.7	23.3	24.0	24.3	24.0	24.8	24.3	25.1	25.4	25.4	
4H	2H	19.8	20.7	20.2	21.0	21.2	22.7	23.6	23.1	23.9	24.1	24.1	
	3H	22.2	23.0	22.6	23.3	23.6	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9	24.9	
	4H	23.0	23.7	23.4	24.0	24.4	23.9	24.5	24.2	24.9	25.2	25.2	
	6H	23.5	24.1	23.9	24.5	24.9	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	25.5	
	8H	23.6	24.2	24.1	24.6	25.0	24.3	24.8	24.7	25.2	25.6	25.6	
8H	2H	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0	24.4	24.8	24.8	25.2	25.7	25.7	
	4H	23.1	23.6	23.5	24.0	24.4	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	25.2	
	6H	23.7	24.1	24.1	24.5	25.0	24.2	24.7	24.7	25.1	25.6	25.6	
	8H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	24.4	24.8	24.9	25.2	25.7	25.7	
	12H	23.9	24.2	24.4	24.7	25.2	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8	25.8	
12H	4H	23.1	23.6	23.5	24.0	24.4	23.9	24.3	24.3	24.8	25.2	25.2	
	6H	23.7	24.0	24.1	24.5	25.0	24.2	24.6	24.7	25.1	25.5	25.5	
	8H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	24.4	24.7	24.9	25.2	25.7	25.7	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1,0H	-0.3 / -0.3					+1.2 / -0.4							
S = 1,5H	+0.4 / -0.3					+2.6 / -1.4							
S = 2,0H	+0.6 / -0.6					+4.0 / -2.2							
Tabella standard	BK06					BK03							
Addendo di correzione	6.9					6.8							
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 7810lm Flusso luminoso sferico													

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

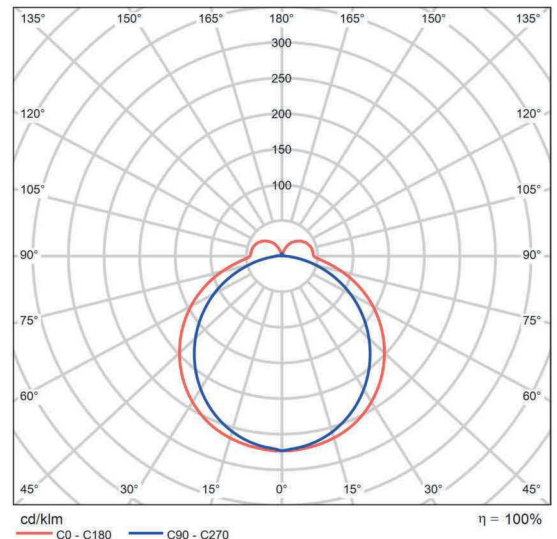
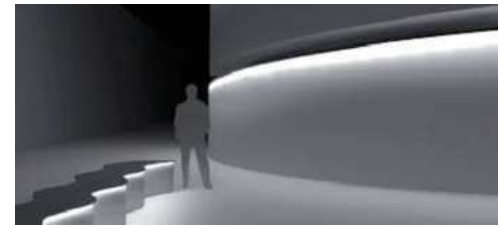
IGUZZINI Underscore InOut 4.3W



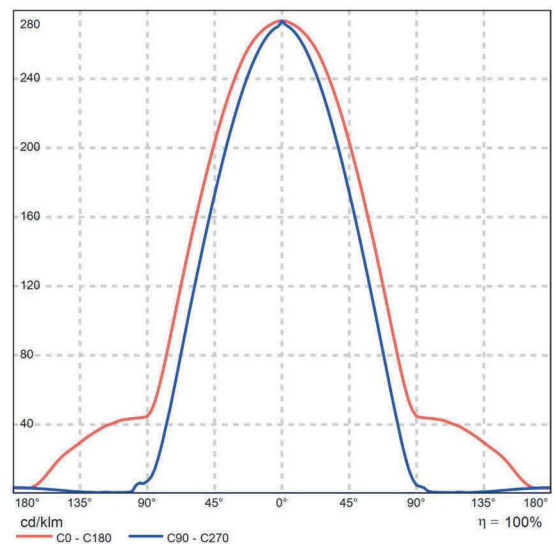
Articolo No.	E412
P	4.3 W
$\Phi_{Lampadina}$	138 lm
$\Phi_{Lampada}$	137 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	32.0 lm/W
CCT	2900 K
CRI	80

E412 :

Apparecchio per illuminazione lineare per architetture da interni o esterni – con Led monocromatici warm white – realizzato su circuito flessibile bianco da 24Vdc, lungo L=504mm. Il circuito led è completamente incapsulato IP68 con guaina in polimero ad altissime prestazioni di colore bianco (parte esterna) e opale (superficie emittente): il materiale permette l'impiego e l'installazione anche a temperature estreme: -30°C +45°C. Underscore InOut TOP-BEND può realizzare linee dritte su superfici piane e superfici curve. L'illuminazione omogenea e senza punti è garantita lungo tutto il profilo della strip fino alle parti terminali. Su entrambe le estremità (non di testa), il prodotto è fornito di cavo L=80mm con connettori maschio e connettore femmina IP68 dotati di ghiera anti-sganciamento. Il prodotto è fornito di fili d'acciaio inox per limitare deformazioni plastiche del corpo che possono danneggiare il circuito a led. Facilità di installazione e un design robusto per ambienti difficili (ad esempio, resistente all'acqua salata, UV e solventi). Raggio di curvatura minimo 250mm per le versioni TOP-BEND 16mm. Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN 60598-1 e particolari.



CDL polare



CDL lineare

Scheda tecnica prodotto

IGUZZINI Le Perroquet sospensione 28.9W

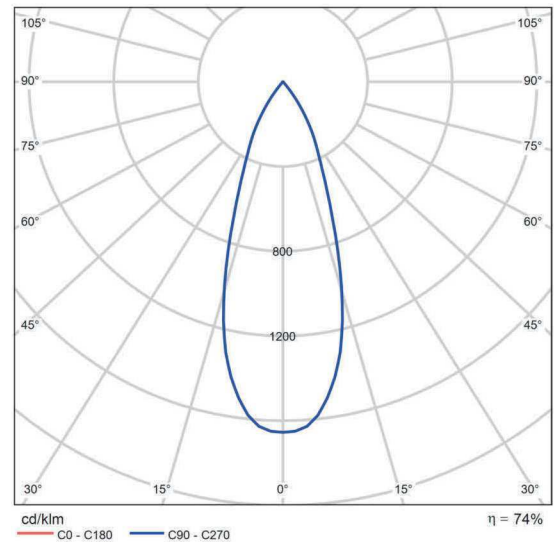


Articolo No.	MP95_J005
P	28.9 W
$\Phi_{Lampadina}$	3300 lm
$\Phi_{Lampada}$	2438 lm
η	73.89 %
Rendimento luminoso	84.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90

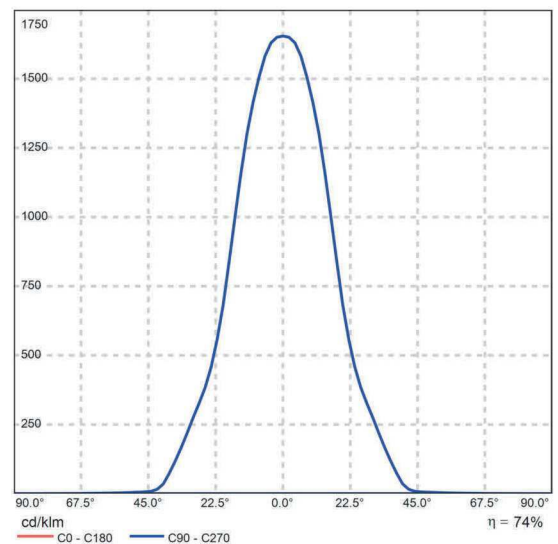
MP95 :

Apparecchio a sospensione dotato di adattatore multifase per binari elettrificati, realizzato in pressofusione di alluminio e materiale termoplastico. Il sistema di sospensione è realizzato con cavi in acciaio L=2000 e garantisce un semplice ancoraggio meccanico. I movimenti di rotazione ed inclinazione possono essere bloccati meccanicamente per garantire il puntamento dell'emissione luminosa (anche durante le operazioni di manutenzione). Apparecchio per sorgente LED ad alta resa con emissione monocromatica in tonalità di colore warm white (3000K) . Alimentatore elettronico dimmerabile. Corredato di anello porta accessori atto a contenere un accessorio piano. E' possibile inoltre l'applicazione di un ulteriore componente esterno a scelta tra schermo asimmetrico e alette direzionali. Tutti gli accessori esterni sono ruotabili di 360° rispetto all'asse longitudinale del proiettore.

MP95.001 - Proiettore corpo medio - warm white - alimentatore elettronico e dimmer - ottica flood - 25W 3300lm - 3000K - CRI 90 - Bianco



CDL polare



CDL lineare

Scheda tecnica prodotto

IGUZZINI iRoll 28.8W

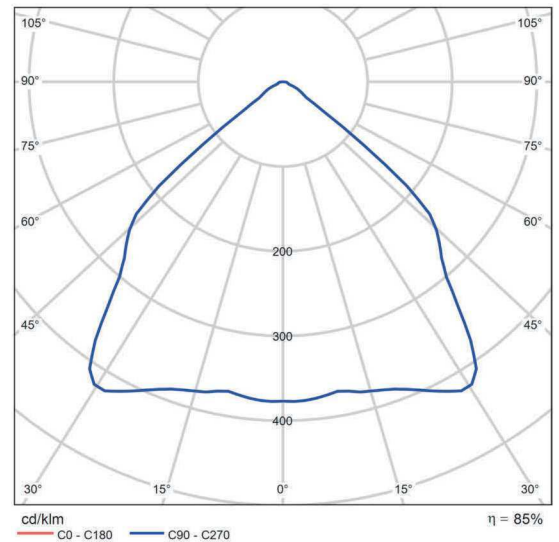


Articolo No.	MQ17
P	28.8 W
$\Phi_{Lampadina}$	4000 lm
$\Phi_{Lampada}$	3399 lm
η	84.98 %
Rendimento luminoso	118.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

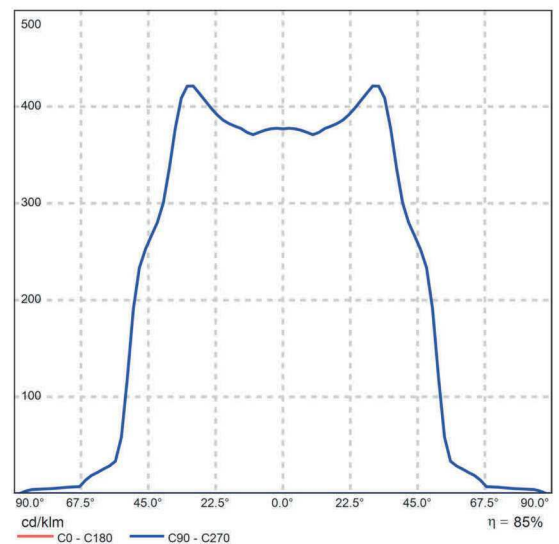
MQ17 :

Apparecchio per applicazione a soffitto per sorgente LED; alimentazione dimmerabile DALI integrata. Piastra per fissaggio a superficie in alluminio pressofuso con elemento dissipante; supporti tecnici per componenti ed ottica in lamiera di alluminio sagomata; riflettore sfaccettato metallizzato con vapori di alluminio sottovuoto e rifinito con strato di protezione antigraffio; vetro di protezione della sorgente LED; corpo cilindrico in alluminio sagomato per tornitura; anello inferiore in policarbonato ad alta resistenza. Ottica per luce generale.

MQ17.001 - Apparecchio da soffitto - LED warm- Luce generale - Alimentazione dimmerabile DALI - 25W 4000lm - 3000K - Bianco LY36 - Lampada LED WARM



CDL polare



CDL lineare



Scheda tecnica prodotto

IGUZZINI Easy General Lighting ø212mm 36.7W

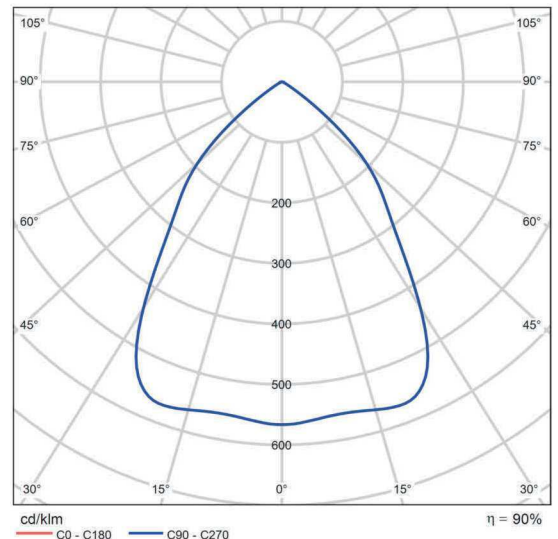


Articolo No.	QF75
P	36.7 W
$\Phi_{Lampadina}$	4850 lm
$\Phi_{Lampada}$	4365 lm
η	89.99 %
Rendimento luminoso	118.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

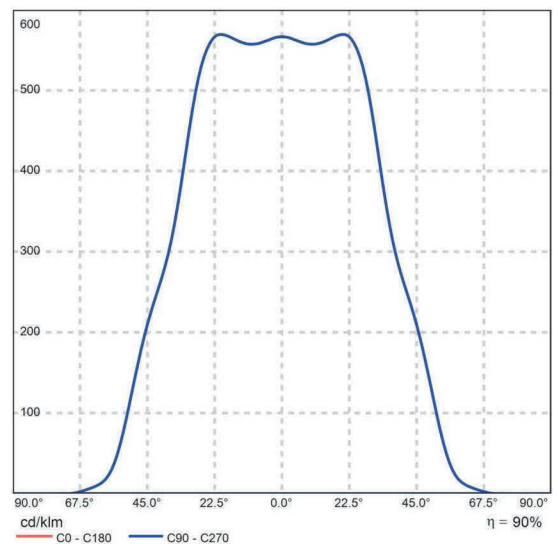
QF75 :

Apparecchio rotondo fisso finalizzato all'utilizzo di sorgente LED con tecnologia C.o.B. Versione con falda per installazione ad appoggio. Riflettore metallizzato con vapori di alluminio sottovuoto con strato di protezione antigraffio. Dissipatore realizzato in alluminio pressofuso verniciato grigio. Prodotto completo di LED in tonalità di colore warm white (3000K). Emissione luminosa luce generale.

QF75.039 - Ø 212 mm - warm white - DALI - 32W 4850lm - 3000K - Bianco alluminio
B29S - Lampada LED Warm White CRI>80



CDL polare



CDL lineare