



Comittente

Direzione Area Progettazione e Pianificazione Territoriale
Struttura Specialista a supporto - Rigenerazione Urbana

RESPONSABILE
UNICO del PROGETTO (RUP)

Arch. PhD Luca Dolmetta I Dirigente
Project Manager
Progetto Rigenerazione Valpolcevera

Riqualificazione e rigenerazione urbana delle aree del Comune di Genova

interessate dal progetto ferroviario Potenziamento Genova Campasso
nell'ambito del progetto unico Terzo Valico dei Giovi-Nodo di Genova

AMBITO DI INTERVENTO C - VIA FERRI

Progetto di Fattibilità tecnico-economica (PFTE) per la realizzazione di un nuovo parcheggio pubblico in via Ferri
MOGE 21254 - CUP B35I23000330001 - CIG B12B29DB6D

PROGETTISTI

Project Management
Coordinamento gruppo di
progetto ed integrazione tra
le discipline specialistiche
Ing. Paolo Muratori

Rigenerazione urbana
Arch. Stefano Boeri
Arch. Marco Di Giorgio
Arch. Corrado Longa
Arch. Maria Cristina Fregni

Opere a parcheggio e
viabilità
Ing. Marcello Mancone
Ing. Stefano Simonini

Interventi edilizi su
patrimonio esistente
Ing. Arch. Micaela Goldoni

Impianti elettrici e Speciali
Ing. Davide Messori

Idrologia e Idraulica
Ing. Alessandro Cecchelli

Coordinatore per la
Sicurezza in fase di
Progettazione
Geom. Stefano Caccianiga

Rapporti con gli Enti e
procedure di indennizzo di
aree private
Arch. Roberto Burlando
Arch. Martina Delfino

Geologo
Geol. Paolo Mauri

Archeologia
Dott. Augusto Pampaloni

RTP
Mandataria

POLITECNICA
building for humans

Mandanti



Relazione Tecnica Impianti Elettrici

		PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.		FASE	REV.
		AC	IE	RT01		1	0
Cartella	File name	Prot.		Scala		Formato	
03	AC_IE_RT01_10_5263.PDF	5263		-		A4	
2							
1							
0	PRIMA EMISSIONE			07/03/2025	PERROTTI	MESSORI	MURATORI
REV.	DESCRIZIONE			Data	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Riqualificazione e rigenerazione urbana delle aree del Comune di Genova

interessate dal progetto ferroviario Potenziamento Genova
Campasso nell'ambito del progetto unico Terzo Valico dei
Giovi-Nodo di Genova

**PFTE ex D.Lgs.36/2023
AMBITO DI INTERVENTO C - VIA FERRI**

Relazione Tecnica Impianti Elettrici

Indice

1. Disposizioni di Carattere Generale	2
1.1. Premessa	2
1.2. Riferimenti a Leggi, Norme e Regolamenti.....	2
2. Relazione Tecnica delle Opere.....	5
2.1. Regole di Dimensionamento	5
2.2. Dati di Progetto e Limiti di Fornitura	8
2.3. Descrizione delle Opere da Realizzare	9
2.4. Impianto di Illuminazione Stradale	12

1. Disposizioni di Carattere Generale

1.1. Premessa

La presente relazione tecnica ha l'obiettivo di illustrare il progetto di fattibilità tecnico-economica per la riqualificazione e rigenerazione urbana delle aree del Comune di Genova, con particolare focus sulla nuova area parcheggio situata in via Ferri. Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo sistema di illuminazione pubblica, l'installazione di un impianto di videosorveglianza con connessione in fibra ottica alla rete esistente, e la predisposizione per future colonnine di ricarica per veicoli elettrici, specificamente per quest'area.

L'intervento includerà anche la realizzazione di una rete di pozzetti e cavidotti interrati per l'interconnessione con le nuove utenze, nonché l'installazione di dispersori di terra all'interno dei pozzetti principali, con collegamento tra di essi tramite una corda di rame nudo interrata, in conformità alle normative di sicurezza per la messa a terra. Inoltre, un pozzetto, posizionato al confine dell'area oggetto di intervento, sarà predisposto per consentire all'ente gestore della rete pubblica di allacciare una fornitura monofase e le opere connesse (queste ultime non previste nel presente appalto in quanto a carico dell'ente) destinate ad alimentare gli impianti di nuova realizzazione.

Il pozzetto sarà collegato a un armadio prefabbricato in cemento armato, il quale ospiterà il quadro elettrico, il quadro di telecontrollo per l'illuminazione e il rack dati per il sistema di videosorveglianza. Quest'ultimo sarà connesso tramite una fibra ottica ad un rack di videosorveglianza esistente, dislocato rispetto l'area oggetto di intervento. La posa di tale fibra ottica infatti, prevede il riutilizzo di vie cavi dell'illuminazione esistenti situate lungo Via Al Ponte Polcevera.

1.2. Riferimenti a Leggi, Norme e Regolamenti

- Tutti gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.
- In particolare, dovranno essere osservate:
- Le vigenti Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- Norma CEI 0-11 Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza;
- Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti bassa tensione delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 17-113 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione"
- Norma CEI 20-38 "Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1kV";
- Norma CEI 20-39 (EN 60702-1) "Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750V";
- Norma CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione";
- Norma CEI 20-45 "Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1kV";
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.";
- Norma UNI 12464 "Illuminazione negli ambienti di lavoro";

- Le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- Le normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del lavoro e dell'USL (Presidio Multizonale di Prevenzione P.M.P.);
- D. Lgs. n. 81 del 9/04/2008 "Testo unico sulla sicurezza del lavoro";
- Le prescrizioni delle Autorità Comunale e/o Regionali;
- Le prescrizioni UTF e le Norme riguardanti l'energia elettrica;
- Le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- Direttiva 06/95/ CEE del 12-12-2006 "Riguardante la marcatura CE del materiale elettrico";
- La Legge n°248 del 02.12.2005 (Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) e relativi regolamenti (DECRETO n° 37 del 22.01.2008) Installazione e Manutenzione Impianti Elettrici;
- Il DPR 22 ottobre 2001 n°462;
- Legge 1° marzo 1968 n° 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali e apparecchiature, macchinari e installazione impianti elettrici";
- Legge 8.10.1977 n° 791 "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee n.73/23/CEE, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- D.M. del 22.01.2008 n° 37 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Artt. 8, 14, 16 Legge 5 Marzo 1990 n° 46 in materia di sicurezza degli impianti; Prescrizioni e raccomandazioni della Società distributrice dell'Energia Elettrica;
- DM 23 giugno 2022, "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica";
- Norma UNI 10819 Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Norma UNI 11248 - 2016 Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma EN 13201 "Illuminazione stradale";
- Norma UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali;
- Norma UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni;
- Norma UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – Parte 4: metodo di misura delle prestazioni fotometriche;
- Norme UNI EN 40 Pali per illuminazione;
- Decreto n° 37 del 11.01.2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'Art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n° 248 del 02.12.2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici degli edifici";
- LR 5 settembre 2009 "Regolamento per il contenimento dell'inquinamento luminoso ed il risparmio energetico ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lett. b) della legge regionale 29 maggio 2007, n.22 (Norme in materia di energia)"
- Norma CEI UNEL 35324: Cavi FG16 ... M16, per energia, con o senza schermo, isol. 0.6/1kV.
- Norma CEI UNEL 35328: Cavi FG16 ... M16, per c.do e segn., con o senza schermo, isol. 0.6/1kV.
- Norma CEI UNEL 35318: Cavi FG16 ... R16, per energia, con o senza schermo, isol. 0.6/1kV.
- Norma CEI UNEL 35322: Cavi FG16 ... R16, per c.do e segn., con o senza schermo, isol. 0.6/1kV.
- Norma CEI UNEL 35720: Cavi FS18OR18, multipolari, isol. 0.3/0.5kV.
- Norma CEI UNEL 35716: Cavi FS17, per energia, unip. senza guaina isol. 0.45/0.75kV.
- Norma CEI UNEL 35310: Cavi FG17, per energia, unip. senza guaina isol. 0.45/0.75kV.

Il quadro riepilogativo delle varie normative che disciplinano la costruzione dei nuovi cavi è il seguente:

Politecnica | Stefano Boeri Architetti | Ambiente | Burlando architettura

Tabella B - Norme applicabili ai cavi CPR.

Tipo cavo	Classe di reazione al fuoco	Norma generale e norma di classificazione			Norme di prova di reazione al fuoco				Norme di prodotto CEI UNEL	Norme di prodotto			Sigla di designazione	
		EN 50575 (CEI 20-115)	UNI EN 13501-6	CEI UNEL 35016	EN 50399 (CEI 20-108)	EN 60332-1-2 (CEI 20-35/1-2)	EN 60754-2 (CEI 20-37/2)	EN 61034-2 (CEI 20-37/3-1)		CEI 20-13	CEI 20-38	EN 50525-1 (CEI 20-107)	CEI UNEL 35011	CEI 20-27
		Norma generale	Norma di classificazione europea	Norma di classificazione per l'Italia	Non propagazione dell'incendio (FS) e altre prove ⁽¹⁾	Non propagazione della fiamma (H)	Acidità e conduttività ⁽²⁾	Trasmissione del fumo ⁽³⁾						
FG180M16/M18 0,6/1 kV	B2 _{ca} -s1a,d1,a1	x	x	x	x	x	x	x	35312	-	x	-	x	-
RG18(0)M16/M18 0,6/1 kV ⁽⁴⁾		x	x	x	x	x	x	x	35314	-	x	-	x	-
FG180M16/M18 0,6/1 kV ⁽⁵⁾		x	x	x	x	x	x	x	35316	-	x	-	x	-
FG17 450/750 V	C _{ca} -s1b,d1,a1	x	x	x	x	x	x	x	35310	-	x	-	x	-
FG16(0)M16 0,6/1 kV ⁽⁶⁾		x	x	x	x	x	x	x	35324	x	-	-	x	-
RG16(0)M16 0,6/1 kV ⁽⁴⁾		x	x	x	x	x	x	x	35326	x	-	-	x	-
FG160M16 0,6/1 kV ^{(5) (6)}		x	x	x	x	x	x	x	35328	x	-	-	x	-
FG16(0)R16 0,6/1 kV ⁽⁶⁾	C _{ca} -s3,d1,a3	x	x	x	x	x	x	-	35318	x	-	-	x	-
FG160R16 0,6/1 kV ^{(5) (6)}		x	x	x	x	x	x	-	35322	x	-	-	x	-
RG16(0)R16 0,6/1 kV ⁽⁴⁾		x	x	x	x	x	x	-	35320	x	-	-	x	-
FS17 450/750 V		x	x	x	x	x	x	-	35716	-	-	-	x	-
RS17 450/750 V ⁽⁴⁾		x	x	x	x	x	x	-	35718	-	-	-	x	-
H07V-K, H07RN-F, H07RNS-F, H1222-K e altri cavi armonizzati	E _{cu} ⁽⁷⁾	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	x ⁽⁸⁾	-	x

2. Relazione Tecnica delle Opere

2.1. Regole di Dimensionamento

- **Conformi** alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme.
- **Scelti correttamente** e messi in opera in accordo con le prescrizioni delle Norme CEI.
- **Non danneggiati visibilmente** in modo tale da compromettere la sicurezza.
- **Con particolare riguardo alle seguenti condizioni:**
 - Metodi di protezione contro i contatti diretti o indiretti.
 - Protezione contro gli effetti termici e precauzioni contro la propagazione del fuoco.
 - Scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione.
 - Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione.
 - Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando.
 - Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione.
 - Presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe.
 - Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, etc.
 - Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Metodi di protezione contro i contatti diretti e indiretti

La protezione contro i contatti diretti sarà assicurata da:

- Isolamento delle parti attive: le parti attive saranno completamente ricoperte con un isolamento che potrà essere rimosso solo mediante distruzione; l'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica soddisferà le relative norme; i componenti elettrici saranno scelti per non arrecare danno alle persone ed ai materiali adiacenti e non costituire pericolo di innesco o di propagazione d'incendio.
- Involucri e barriere: le parti attive saranno poste entro involucri e barriere tali da assicurare un grado di protezione IP40 ed una classe di isolamento pari a II. Le barriere e gli involucri saranno saldamente fissati ed avranno una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione.

Quando sia necessario togliere barriere o aprire involucri, questo sarà possibile con uno dei seguenti metodi:

- Uso di una chiave o di un attrezzo
- Il sezionamento delle parti attive
- L'interposizione di una barriera intermedia IP40 Classe II, rimovibile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.
- Protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale: la presenza di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30mA permette di avere, per i circuiti ad essi sottesi, la protezione aggiuntiva riconosciuta dalle Norme CEI in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Contatti Diretti e Indiretti

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata, in conformità alle prescrizioni di cui alla Norma CEI 64-8/4 art. 412 e 481.2, isolando le parti attive (art. 412.1), ovvero utilizzando involucri o barriere (art. 412.2) che garantiscano il prescritto grado di protezione.

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata, in conformità alle prescrizioni di cui alla norma CEI 64-8/4 art. 413 e 481.3, mediante interruzione automatica dell'alimentazione (art.

413.1), ovvero utilizzando componenti elettrici di Classe II o provvisti di isolamento equivalente (art. 413.2).

N.B. Tutti i componenti di Classe II dovranno essere certificati.

Non trattandosi di ambienti o luoghi particolari, per gli impianti di cui trattasi, la tensione di contatto limite non dovrà superare il valore di 50 V; pertanto dovrà essere soddisfatta la relazione (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2):

$$Ra.la < 50$$

Il sistema di distribuzione è di tipo TT, per cui la protezione sarà realizzata con l'adozione estensiva di protezioni differenziali e con il collegamento a terra di tutte le masse e masse estranee.

Collegamenti Equipotenziali Principali

Come prescritto dalla norma CEI 64-8/4 art. 413.1.2.1, tutte le masse e le masse estranee dovranno essere connesse all'impianto di terra; a tale scopo saranno realizzati idonei collettori di terra a cui si conetteranno sia i conduttori di protezione che i conduttori equipotenziali.

Sovracorrenti

Come prescritto dalla norma CEI 64-8/4 art. 413.1.2.1, tutte le masse e le masse estranee dovranno essere connesse all'impianto di terra; a tale scopo saranno realizzati idonei collettori di terra a cui si conetteranno sia i conduttori di protezione che i conduttori equipotenziali.

Ciascun circuito dovrà essere protetto contro le sovracorrenti con l'adozione in partenza di interruttori magnetotermici onnipolari; questi garantiranno, unitamente al sezionamento, sia la protezione contro i sovraccarichi, che contro i corto circuiti.

Tale adozione, in conformità alla norma CEI 64-8/5 art. 533.3, assicura anche la protezione delle condutture contro il corto circuito lontano.

Per la protezione contro il sovraccarico dovranno essere soddisfatte le relazioni (CEI 64-8/4 art. 433.2):

$$I_b < I_n < I_z$$

e

$$I_f < 1.45 \times I_z$$

Per la protezione contro il corto circuito (CEI 64-8/4 art. 434.3), gli apparecchi dovranno essere scelti in maniera tale che il loro potere di interruzione risulti superiore al valore della I_{cc} presunta nel punto di installazione, e che la caratteristica d'intervento degli stessi garantisca, per tutti i valori della corrente di guasto, il rispetto della relazione:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

Il valore di I_{cc} presunto, nel caso specifico, sarà pari a 15 kA subito a valle del contatore.

Effetti Termici

Per la protezione contro gli effetti termici dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui alla norma CEI 64-8 Cap. 42.

Scelta dei Conduttori per quanto concerne la loro Portata e la Caduta di Tensione

Le portate assegnate ai conduttori soddisfano le prescrizioni normative (la corrente di impiego non sarà mai superiore alla portata nominale del cavo; la corrente di impiego sarà limitata dal relè termico del dispositivo di protezione) e le cadute di tensione rientrano nei limiti imposti (caduta di tensione massima calcolata all'utilizzatore $< 4\%$).

I parametri di portata in corrente e caduta di tensione per ciascuna linea di alimentazione utenza risultano riportati negli schemi elettrici.

Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e segnalazione

Le apparecchiature previste:

- soddisfano le prescrizioni normative generali
- assicurano le protezioni contro le sovracorrenti
- richiedono l'uso di un attrezzo per la regolazione degli sganciatori
- permettono più livelli di selettività

In particolare, è assicurato il coordinamento, a norma, conduttore - dispositivo di protezione (corrente nominale interruttore – portata cavo).

Il potere di interruzione dell'interruttore prescelto è non inferiore alla massima corrente di cortocircuito verificabile sulla linea.

La presenza di sganciatori termici oltre che magnetici assicura l'intervento dei dispositivi di protezione per effetto di correnti di cortocircuito a fondo linea.

Verifica termica: il valore energetico ($I^2cc \times t$) lasciato passare da ciascun dispositivo di protezione linea durante l'interruzione della massima corrente di cortocircuito verificabile localmente, non supera il K^2S^2 del relativo cavo, come risulta peraltro dagli abachi forniti da tutti i Costruttori.

Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando

Le apparecchiature previste soddisfano le prescrizioni normative relative alle funzioni di:

- sezionamento
- interruzione per manutenzione non elettrica
- comando d'emergenza manuale e comando funzionale

Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione

Devono risultare regolarmente identificabili i conduttori:

- di neutro (N) (colore Azzurro)
- di protezione (PE) / equipotenziali (EQ) (colore Giallo-Verde)

Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, etc.

Tutti i circuiti saranno correttamente contrassegnati nel quadro elettrico in corrispondenza della relativa apparecchiatura di protezione.

Idoneità delle connessioni dei conduttori

Le connessioni saranno effettuate in modo tale da assicurare un contatto sicuro ed affidabile onde evitare pericolosi surriscaldamenti localizzati: attenersi scrupolosamente alle operazioni di manutenzione programmata.

Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione

I componenti elettrici saranno scelti ed installati in modo tale da facilitare la manovra, l'ispezione, la manutenzione e l'accesso alle loro connessioni.

Manutenzione

Per conservare la disponibilità e l'affidabilità degli apparecchi e dei componenti installati, prevenire guasti e difetti e quindi incrementare il tempo di vita delle apparecchiature è necessario programmare la manutenzione dell'impianto.

La manutenzione programmata è un allegato obbligatorio alla Dichiarazione di Conformità alla regola d'arte.

2.2. Dati di Progetto e Limiti di Fornitura

Dati di Progetto

L'area oggetto di riqualificazione è situata in Via Evandro Ferri, 16161 Genova GE Comune.

Si riportano nel seguito i dati tecnici di progetto per ogni stazione.

•	POD rilevato	:	NUOVO CONTATORE
•	Coordinate geografiche area	:	44°26'14.3"N 8°53'16.0"E
•	Potenza necessaria	:	3 kW
•	Sistema alimentazione	:	Monofase
•	Tensione concatenata	:	220 V
•	Frequenza	:	50 Hz
•	Sistema elettrico	:	TT
•	Corrente di C.to C.to alla consegna	:	15 kA

Esclusioni e Limiti di fornitura

Sono esclusi dal presente progetto gli oneri per l'attivazione della nuova fornitura in bassa tensione monofase, compresi le lavorazioni di natura elettrica e civile per la derivazione della stessa dalla cabina Enel di pertinenza. Tali attività verranno eseguite in conto lavorazione direttamente dall'ente distributore locale.

2.3. Descrizione delle Opere da Realizzare

Distribuzione principale

Si prevede la realizzazione di una nuova nicchia prefabbricata in cemento armato per il contenimento del futuro contatore elettrico (fornito e posato dall'Ente Distributore), il nuovo quadro elettrico generale, il nuovo quadro di telecontrollo dell'illuminazione, il nuovo rack di videosorveglianza.

Contestualmente verranno realizzati:

- n. 1 pozzetto a fondo aperto in cls 60x60 cm interrato dedicato all'Ente Distributore e predisposto di collegamento tramite cavidotti con la nuova nicchia prefabbricata. In questo modo l'ente distributore, durante la posa della linea per il nuovo contatore, potrà transitare da tale pozzetto, per poi giungere all'interno della nicchia.
- n. 6 pozzetti a fondo aperto in cls 60x60 cm interrato dedicati ai dispersori di terra e con la funzione di rompitratte per gli impianti di potenza. Questi predisposti di collegamento tramite cavidotti con la nuova nicchia prefabbricata.
- n. 3 pozzetti a fondo aperto in cls 60x60 cm interrato con la funzione di rompitratte per gli impianti di segnale. Questi predisposti di collegamento tramite cavidotti con la nuova nicchia prefabbricata.
- n. 3 pozzetti a fondo aperto in cls 40x40 cm interrato con la funzione di rompitratte per gli impianti di segnale. Questi predisposti di collegamento tramite cavidotti con la nuova nicchia prefabbricata.

I pozzetti saranno tra loro interconnessi mediante cavidotti interrati di diametro di 90 e 110 mm.

Quadri elettrici

Quadro elettrico generale

Il quadro elettrico generale sarà installato nella nicchia di nuova realizzazione, questo costituito dalle apparecchiature visionabili nello schema di progetto.

L'interruttore magnetotermico differenziale generale tipo 1Nx32A – Idn: 0,3A Cl.A disporrà di contabilizzatore elettrico ad inserzione diretta certificato MID con interfaccia modbus.

I circuiti predisposti sono i seguenti:

- Circuito interno scaricatore di sovratensione
- Circuito interno presenza rete
- Circuito Illuminazione generale, che alimenta i seguenti sotto circuiti:
 - o Gruppo pali illuminazione 1
 - o Gruppo pali illuminazione 2
 - o Gruppo pali illuminazione 3
 - o Illuminazione nicchia
 - o Quadro di telecontrollo
- Circuito rack videosorveglianza
- Circuito presa di servizio
- Circuito di riserva

Sono inoltre previsti, in accordo con la normativa vigente, gli scaricatori di sovratensione. Questi ultimi potranno non essere dotati del fusibile di backup, se la corrente circolante nelle barrature del

quadro elettrico è inferiore ai dati di targa dello SPD stesso ed è comunque presente una protezione sulla linea entrante nel quadro elettrico.

Cavi elettrici di potenza e di segnale

I cavi elettrici in partenza dal quadro elettrico generale saranno di tipologia FG16(O)R16.

I cavi per il trasporto di segnali dovranno utilizzare vie cavi separate da quelle di energia.

Impianto di videosorveglianza

Il progetto prevede l'estensione dell'impianto di videosorveglianza pubblica nell'area oggetto dell'intervento. Tra le opere da realizzare, è prevista la derivazione della fibra ottica da un armadio preesistente, situato al di fuori dell'area interessata, con la posa della nuova linea lungo un tratto di cavi esistenti. Nei pressi dell'area di intervento, saranno eseguiti appositi scavi per portare la linea all'interno del nuovo manufatto, dove sarà collocato il rack.

All'interno del nuovo rack, alimentato dal nuovo quadro generale, sarà installato uno switch PoE che collegherà la videocamera appena installata sul nuovo palo all'interno del parcheggio.

La selezione delle apparecchiature dovrà avvenire mediante confronto con la Direzione Lavori (DL) e la Stazione Appaltante, al fine di garantire il rispetto degli standard richiesti.

Impianto forza motrice

Il quadro elettrico generale disporrà di presa unel di servizio installata all'interno del manufatto

Impianto di terra

Il progetto prevede la realizzazione anche di un impianto di terra, che sarà composto da un dispersore a croce zincato nella taglia di 2 m. Questo dispersore verrà inserito nel terreno all'interno del pozzetto rompitraccia a fondo aperto, posto nei pressi del nuovo manufatto prefabbricato.

All'interno del Quadro Elettrico Generale sarà presente una piastra equipotenziale per il collegamento di tutti i cavi di terra degli utilizzatori; assieme alle masse degli utilizzatori sarà collegata a questa piastra la dorsale principale dell'impianto di terra che si collega ai dispersori.

Opere e Assistenze Edili

Si rimanda ai disegni allegati alla presente relazione per maggiori dettagli sulla realizzazione delle opere, escludendo tutto quanto non esplicitamente citato.

Per contenere degli impianti di cui al punto precedente verrà predisposto un nuovo manufatto prefabbricato tipo mod. CEI-12 di Campion Manufatti o similare, di dimensioni d'ingombro pari a mm. 2700 x 2350 x 60, dotato di porte in lamiera zincata verniciata.

La posa di quest'ultimo prevede la realizzazione di una platea di fondazione in cemento armato di dim. in cm 330 x 120 avente spessore di 30 cm, fondata alla quota di -0.2 m da piano di campagna, in calcestruzzo CIs C28/35, armato con staffe e barre d'acciaio nervate B450C.

La platea di fondazione è poggiante su sottofondazione in conglomerato cementizio C16/20 dim. 350 x 140 cm, confezionato in betoniera e realizzato con apposito mezzo di movimentazione.

Previo il getto della sottofondazione e platea di fondazione, dovranno essere predisposti i cavidotti in corrispondenza dei fori di accesso al manufatto prefabbricato da posare.

Nel seguito si riportano le verifiche statiche realizzate per verificare il dimensionamento del basamento per il nuovo manufatto prefabbricato.

Manufatti e basamenti

Per contenere degli impianti di cui al punto precedente verrà predisposto un nuovo manufatto prefabbricato tipo mod. CEI-12 di Campion Manufatti o similare, di dimensioni d'ingombro pari a mm. 2700 x 2350 x 60, dotato di porte in lamiera zincata verniciata.

La posa di quest'ultimo prevede la realizzazione di una platea di fondazione in cemento armato di dim. in cm 330 x 120 avente spessore di 30 cm, fondata alla quota di -0.2 m da piano di campagna, in calcestruzzo Cls C28/35, armato con staffe e barre d'acciaio nervate B450C. La platea di fondazione è poggianti su sottofondazione in conglomerato cementizio C16/20 dim. 350 x 140 cm, confezionato in betoniera e realizzato con apposito mezzo di movimentazione.

Previo il getto della sottofondazione e platea di fondazione, dovranno essere predisposti i cavidotti in corrispondenza dei fori di accesso al manufatto prefabbricato da posare.

Cavidotti

All'interno del progetto è prevista la realizzazione di nuovi cavidotti per il transito sottoterra dei cavi elettrici. I cavidotti saranno realizzati in polietilene (PE), interrati ad un'altezza non inferiore ai 40 cm.

Verrà realizzato un letto in sabbia misto sassi; mentre il rinterro sarà realizzato in sabbia misto sassi, oppure in calcestruzzo "magrone", a seconda delle altezze di posa del cavidotto.

Saranno protetti meccanicamente con delle coperture realizzate in calcestruzzo "magrone" alto 20 cm oppure da tondelli in calcestruzzo posti sopra il cavo.

A segnalazione del cavidotto interrato viene posto un nastro segnalatore recante la scritta "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI", posto ad un'altezza di 20cm dal punto superiore del cavidotto.

Pozzetti ispezionabili

Il pozzo sarà chiuso con una soletta in cls carrabile di dim. 180 x 180 cm avente spessore in cm 20 e peso complessivo di 1400 kg, avente riduzione interna ispezionabile coesistente di chiusino in ghisa 60 x 60cm.

Il pozzetto rompitratta, ove verrà posato il dispersore di terra, è composto da n. 2 anelli di prolunga prefabbricati in cls rinforzato senza fondo dim. 60 x 60 cm h 60 cm e n. 1 anello di prolunga prefabbricato in cls rinforzato 60 x 60 cm h 30 cm, per un h totale di 150 cm. Gli elementi sono dotati di impronte interne per l'innesto e il passaggio di cavidotti.

Il pozzetto sarà chiuso con apposito chiusino in cls armato, comprensivo di apposito telaio, dim. 60 x 60 cm spessore 15 cm.

Quadro di telecontrollo

Si dovrà provvedere alla realizzazione di tutti i collegamenti necessari al buon funzionamento del telecontrollo dell'illuminazione stradale.

Le modalità di esecuzione di questo impianto saranno di concerto con la D.L. e la società che ha in gestione il software di telecontrollo.

Sarà a carico dell'appaltatore la fornitura, la posa e il cablaggio della CPU, le schede segnali e il router di Telecontrollo.

Impianto di illuminazione pubblica

L'illuminazione sarà costituita da pali rastremati sui quali verranno installati dei proiettori led.

La tipologia degli stessi deve essere verificata con la DL e la Stazione Appaltante, per garantire l'adequato allineamento agli standard qualitativi e tecnologici del Comune di Genova.

La tecnologia di dimmerazione dovrà essere Virtuali Midnight con profilo DDF2, come richiesto dalla stazione appaltante.

Ulteriori specifiche relative al dimensionamento sono consultabili al seguente capitolo, al termine del quale si allegano le verifiche illuminotecniche.

2.4. Impianto di Illuminazione Stradale

Premesse illuminotecniche

L'area oggetto di intervento, ai sensi della L.R. 19/2003 e delle successive Direttive applicative (Del. G.R. n. 1732/2015), ricade nella "Zona di protezione dall'inquinamento luminoso degli osservatori astronomici" **poiché si trova entro 15km dall'Osservatorio di tipo non professionale collocato nel Comune di San Giovanni in Persiceto.**

Pertanto il progetto illuminotecnico del nuovo impianto di illuminazione stradale a servizio dell'intervento in progetto dovrà tener conto del contesto e prevedere accorgimenti per la mitigazione delle emissioni luminose seguendo quanto prescritto dalla Legge Regionale n°19/2003 e dalla rispettiva Delibera di Giunta Regionale n.1732 "Terza Direttiva" applicativa.

Si precisa che l'area oggetto di intervento non presenta vincoli paesaggistici e ambientali.

Considerazioni generali sulla Legge Regionale n°19/2003

Articolo 5 (Requisiti tecnici generali per gli impianti di illuminazione esterna)

1. Tutti i progetti, i materiali e gli impianti per la illuminazione esterna, pubblici e privati, devono avere caratteristiche a basso impatto ambientale, pur garantendo il rispetto dei criteri di sicurezza stradale, per consentire il massimo risparmio energetico e per prevenire l'inquinamento luminoso.
2. Gli impianti di cui al comma 1 devono avere i seguenti requisiti: a) gli apparecchi, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per gamma maggiore o uguale 90°, compresa tra 0,00 e 0,49 cd per 1000 lm di flusso luminoso totale emesso; a tale fine, in genere, le lampade devono essere recesse nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso e illuminare direttamente verso il basso; c) l'impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi deve essere favorito. In particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed alla sua categoria illuminotecnica, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative, sia in presenza di ostacoli, sia nel caso le stesse soluzioni risultino funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto. Soluzioni con apparecchi lungo

entrambi i lati della strada (bilaterali frontali o quinconce) sono accettabili, se necessarie, solamente per carreggiate di larghezza superiore a 10 m.; d) l'orientamento su impianti a maggior coefficiente di utilizzazione deve essere predisposto, senza superare i livelli minimi previsti dalle normative illuminotecniche italiane ed europee più recenti e garantendo il rispetto dei valori di uniformità e controllo dell'abbagliamento previsto da dette norme; e) luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare ed illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza. Deve essere garantito il mantenimento, su Anno XL - N. 16 BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE LIGURIA Parte I 23.9.2009 - pag. 618 tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni connesse alla sicurezza e/o indicate diversamente nella l.r. n.22/2007, di valori medi di luminanza non superiori ad 1 cd/m²; f) deve essere favorito l'impiego di dispositivi in grado di ridurre, entro le ore 24.00, salvo diversa determinazione dell'autorità competente, l'emissione di luce in misura superiore al 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza pubblica.

Articolo 6 (Contenimento dei consumi e riduzione dell'inquinamento)

1. Al fine di contenere i consumi di energia elettrica i Comuni adottano, ai sensi dell'articolo 18, lettera b) della l.r. n.22/2007, il proprio regolamento di illuminazione, nel rispetto dei seguenti principi: b) realizzazione di nuovi impianti dotati di sorgenti luminose con potenze inferiori a 100W e comunque atte al maggior risparmio energetico e alla migliore illuminazione nel rispetto della sicurezza e della minimizzazione possibile dell'abbagliamento e/o dell'inquinamento luminoso; c) adozione di dispositivi che riducono il flusso luminoso, dotati, quando utile, di temporizzazione; d) impiego di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa ove necessario per la illuminazione di autostrade, tangenziali, circonvallazioni, parcheggi, piazzali, piazze ed altre superfici similari; e) adozione di sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzo; f) contenimento delle emissioni potenzialmente dannose, con riferimento agli effetti sull'uomo, sulla flora e fauna, nei siti delle Rete natura 2000 e ambiti urbani.

Considerazioni generali sui Criteri Ambientali Minimi (CAM)

Per lo sviluppo del progetto sono stati adottati anche i principi enunciati nei Criteri Ambientali Minimi, CAM, per l'acquisizione di sorgenti luminose per l'illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica – Decreto 27 settembre 2017. L'impianto di illuminazione deve garantire agli utenti, oltre ai livelli minimi di sicurezza e confort luminoso, anche la massima riduzione dei consumi energetici, l'aumento della vita media dei componenti e quindi la riduzione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e anche il contenimento dell'inquinamento luminoso e della luce molesta.

A seguire i punti, estratti dai CAM, di cui si è tenuto conto per lo sviluppo del progetto per il contenimento dell'inquinamento luminoso e ottico:

- le luminanze medie mantenute di progetto ovvero gli illuminamenti medi mantenuti di progetto non dovranno superare del 20% i livelli minimi previsti dalle norme tecniche di riferimento in funzione dell'ambito considerato.
- gli apparecchi dovranno essere installati preferibilmente in posizione orizzontale, ovvero non inclinati. Qualora si rendesse necessario inclinare l'apparecchio, il progettista dovrà motivare tale scelta dimostrando che non esistono soluzioni alternative valide.
- adottare sistemi automatici di controllo e riduzione del flusso luminoso, fino al cinquanta per cento del totale, dopo le ore ventiquattro.

A seguire le caratteristiche che avranno gli apparecchi che verranno utilizzati per sviluppare il progetto illuminotecnico:

- Apparecchi per illuminazione stradale

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	6kV

- Apparecchi per illuminazione dei percorsi ciclabili

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK08
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	6kV

- Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

- Fino al 31/12/2024 IPEA uguale superiore a quello della classe A3+;

- Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED utilizzati nei prodotti debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

in cui:

L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 60.000 h

B_{10} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per una vita nominale di 60.000 h

- Sistema di regolazione del flusso luminoso

il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, deve: essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione, funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;

- Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti caratteristiche:

I prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:

a) Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).

b) In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)²⁰ e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara²¹.

c) Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo: cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df) tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330) pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)

La verniciatura deve: avere sufficiente aderenza, essere resistente a nebbia salina; corrosione; luce (radiazioni UV); umidità.

Illuminazione attraversamento 1 su via Ferri secondo la Norma UNI /TS 11726

Nel caso di strada illuminata in cui il progetto rientra, nella zona di studio per l'attraversamento pedonale, per definire le categorie illuminotecniche di pertinenza della strada in conformità alla UNI 11248, si deve adottare la categoria illuminotecnica della zona di studio per l'attraversamento pedonale secondo il prospetto 1.

La categoria illuminotecnica della zona di studio per l'attraversamento pedonale selezionato per la strada risulta, da prospetto 1 della norma UNI 11726:

Tipo di Strada	Categoria illuminotecnica di ingresso	Risultato Analisi dei rischi (Δ)	Categoria illuminotecnica di progetto	Zona di studio per l'attraversamento pedonale
C	M4	0	M4	EV2

Categoria EV2----->Classe EN 13201-2: **EV2 (Illuminamento minimo del piano verticale ≥ 30 lux)**

Requisiti illuminotecnici

I requisiti della categoria illuminotecnica per la zona di studio dell'attraversamento pedonale del prospetto 1 devono essere soddisfatti considerando esclusivamente i punti M* e I* di figura 2 o i punti M* di figura 3, con $x = 1, \dots, n$ ove n è il numero di punti lungo l'asse trasversale associati al dato senso di marcia.

Il valore di illuminamento verticale nei punti A1, A2, A3 e A4 e B1, B2, B3 e B4 in figura 2 e nei punti A1, A2, A3 e A4 in figura 3 deve essere maggiore o uguale al 15% del valore minimo ottenuto sui punti in asse (M* e Ix) per le strade illuminate ed essere maggiore o uguale al 40% del valore minimo ottenuto su punti in asse (Mx e I*) per le strade non illuminate.

In deroga a quanto previsto dalla UNI 11248, è ammesso un sovradimensionamento massimo del 50% rispetto ai valori previsti dalla categoria illuminotecnica del prospetto 1.

A scelta del progettista, i valori richiesti di illuminamento possono essere ottenuti considerando esclusivamente il contributo dell'impianto specifico dell'attraversamento pedonale o anche il contributo dell'impianto di illuminazione previsto per le altre zone di studio.

La scelta deve essere specificata nel progetto.

Griglia di Calcolo

Nel caso di zone di studio per l'attraversamento pedonale la griglia è specificata per le:

- **strade a doppio senso di circolazione:** in figura 2.
- **strade a senso unico di circolazione:** in figura 3.

Nelle figure le frecce sono perpendicolari all'ipotetica superficie sulla quale è valutato l'illuminamento verticale e individuano il semispazio dal quale proviene la luce che incide sulla superficie stessa.

Nella definizione dei punti della griglia valgono le seguenti regole:

1) I punti lungo l'asse trasversale della strada passante per il centro della zona di studio per l'attraversamento pedonale (punti M* e 1* in figura 2 e punti M* in figura 3) hanno interdistanza costante, p , non maggiore di 1 m e per:

- **strade a doppio senso di circolazione:** partono dal limite destro della zona di attesa a destra rispetto al senso di marcia preso come riferimento e terminano al limite sinistro della zona di presa in carico, riferita al senso di marcia preso come riferimento;

- **strade a senso unico di circolazione:** partono dal limite destro della zona di attesa a destra e terminano al limite sinistro della zona di attesa a sinistra rispetto al senso di marcia.

2) L'interdistanza p e il numero dei punti devono essere calcolati in modo che il primo e l'ultimo punto cadano rispettivamente sul limite sinistro e destro sopra definiti.

3) Ulteriori punti sono piazzati ai vertici esterni della zona di attesa (punti A2, A3 e B2, B3 in figura 2 e punti A1, A2, A3 e A4 in figura 3).

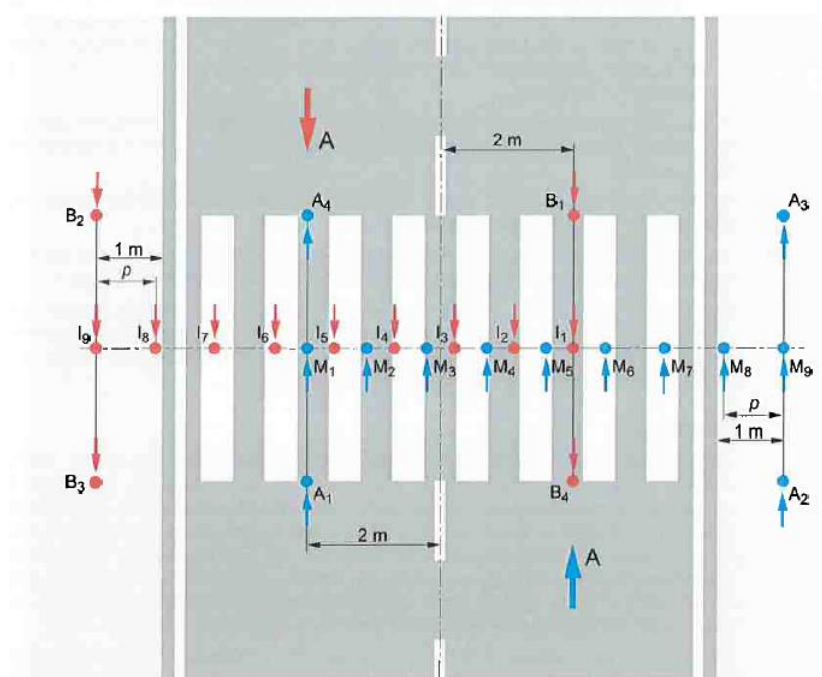
Per le zone di presa in carico, ulteriori punti sono posizionati ai due vertici esterni (rispetto alla linea che separa i due sensi di marcia) di ciascuna zona (punti A1, A4, e B1, B4 in figura 2).

Tutti i punti sono su un piano ad altezza di 1 m rispetto al piano stradale.

figura 2 Definizione della griglia di calcolo nel caso di strada a doppio senso di marcia

Legenda

A Senso di marcia

 p Interdistanza

Viabilità parcheggio

Quest'intervento prevede la realizzazione dell'illuminazione pubblica dedicato all'inserimento di un nuovo tratto stradale, che è per caratteristiche associabile ad una strada di categoria F - strade locali urbane con limite massimo 50 km/h - corrispondente alla categoria illuminotecnica di ingresso M4.

Categoria illuminotecnica di ingresso:

Da Tabella 1-allegato F

Tipo di Strada	Limite di velocità (km/h)	Categoria Illuminotecnica di ingresso
F	50	M4

Analisi dei rischi:

Rispetto al tipo di strada e alle sue specifiche caratteristiche si è effettuata l'analisi dei rischi sui parametri della Tabella 6-allegato F, rispetto al livello base di Tabella 5-allegato F.

Parametro di influenza	Livello base (Tab.5) per strada di categoria C	Analisi rischi	da Tabella 6
Flusso di traffico	Normale	Normale	
Complessità campo visivo	----	----	
Zone di conflitto	non cospicue	non cospicue	
Dispositivi rallentatori	----	----	

Rischio aggressione	----	----	
Pendenza media *	----	----	
Livello luminoso dell'ambiente	----	----	
Pedoni	----	----	
Variazione di categoria $\Delta=0$			

* La pendenza della strada si mantiene tra lo 0,00 % e 0,50 %

A seguito del risultato dell'Analisi dei Rischi si ottiene la classe in base alla quale il tecnico progetta l'impianto, ovvero la seguente

Categoria illuminotecnica di progetto:

Tipo di Strada	Categoria illuminotecnica di ingresso (Tab.1)	Risultato Analisi dei rischi (Δ)	Categoria illuminotecnica di progetto
F	M4	0	M4

Illuminazione parcheggio

I parcheggi devono essere illuminati applicando le categorie illuminotecniche della serie P, che definiscono il valore minimo di sicurezza da rispettare in aree principalmente pedonali o di secondaria importanza.

Categoria illuminotecnica di progetto = P2

Categoria P2----->Classe EN 13201-2: **S2 (Illuminamento medio ≥ 10 lux; $E_{min} \geq 2$ lux)**

prospetto 3 **Categorie illuminotecniche P**

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}^a$ [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di $\bar{E}$ indicato per la categoria.

Percorsi Pedonali

Ai sensi della UNI 11248:2016

Categoria illuminotecnica di ingresso:

Da Tabella 1-allegato F

Tipo di Strada	Limite di velocità (km/h)	Categoria Illuminotecnica di ingresso
F-bis	---	P2

Analisi dei rischi:

Rispetto al tipo di strada e alle sue specifiche caratteristiche si è effettuata l'analisi dei rischi sui parametri della Tabella 6-allegato F, rispetto al livello base di Tabella 5-allegato F.

Parametro di influenza	Livello base (Tab.5) per strada di categoria F	Analisi rischi	da Tabella 6
Flusso di traffico	---	---	---
Complessità campo visivo	normale	normale	---
Zone di conflitto	non cospicue	non cospicue	---
Dispositivi rallentatori	assenti	assenti	---
Rischio aggressione	normale	normale	---
Pendenza media	----	----	
Livello luminoso dell'ambiente	----	----	
Pedoni	----	----	
Variazione di categoria $\Delta=0$			

A seguito del risultato dell'Analisi dei Rischi si ottiene la classe in base alla quale il tecnico progetta l'impianto, ovvero la seguente

Categoria illuminotecnica di progetto:

Tipo di Strada	Categoria illuminotecnica di ingresso (Tab.1)	Risultato Analisi dei rischi (Δ)	Categoria illuminotecnica di progetto
F-bis	P2	0	P2

Illuminazione percorsi pedonali

I percorsi pedonali devono essere illuminati applicando le categorie illuminotecniche della serie P, che definiscono il valore minimo di sicurezza da rispettare in aree principalmente pedonali o di secondaria importanza.

Categoria illuminotecnica di progetto = P2

Categoria P2 (**Illuminamento medio ≥ 10 lux; $E_{min} \geq 2$ lux**)

prospetto 3 Categorie illuminotecniche P

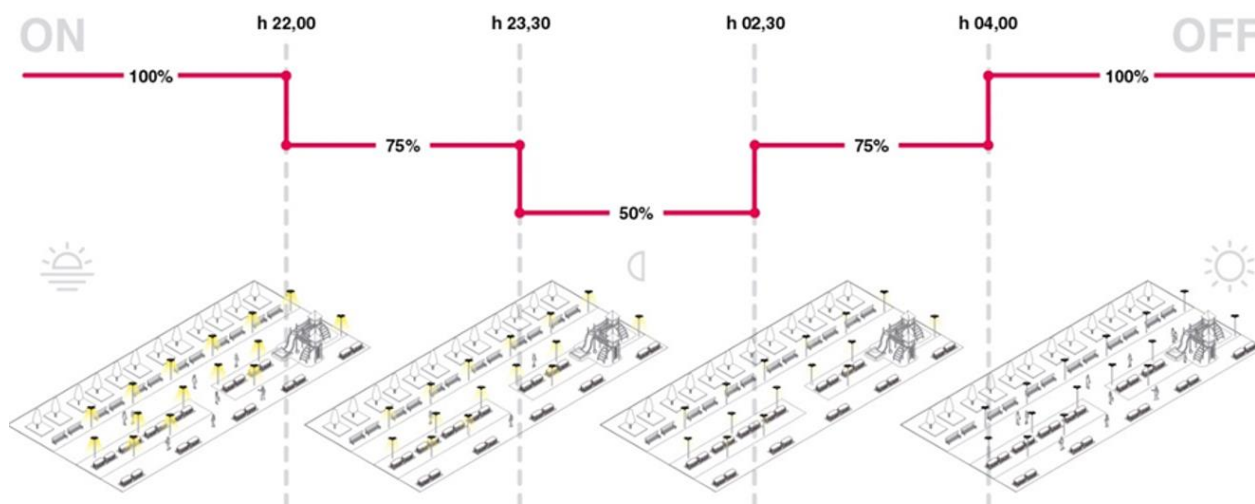
Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}$ ^{a)} [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{ss,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di $\bar{E}$ indicato per la categoria.

Sistema di Gestione Illuminazione Parcheggi

In osservanza a quanto previsto dai Criteri Ambientali Minimi e nell'ottica di ridurre il più possibile le dispersioni energetiche l'impianto di illuminazione dei parcheggi, sia quello su Corso Resina che quello su via D'Annunzio, saranno gestiti mediante autoapprendimento della mezzanotte virtuale. La mezzanotte virtuale è un meccanismo applicabile all'illuminazione pubblica, e più in generale alle luci da esterni, che consente di programmare una riduzione del flusso luminoso quando non occorre che l'apparecchio funzioni a piena potenza. Questo sistema, applicato a un'illuminazione a LED, comporta un considerevole risparmio energetico rispetto alle vecchie tecnologie. È importante notare che l'impostazione iniziale del sistema, se necessario, si può facilmente modificare con un semplice intervento sul quadro elettrico. Gli orari e le percentuali di potenza del flusso luminoso emesso saranno concordati con la DL e la Committenza.

Immagine di esempio del funzionamento della mezzanotte virtuale – Fonte: Disano Illuminazione



Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

Contenuto

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4
Lista lampade	5

Scheda prodotto

Philips - BGP282 T35 LED80-4S/740 PSD DM11 FG (1x LED80-4S/740)	6
Philips - BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (1x LED120-4S/740)	7

Area 1

Disposizione lampade	8
Lista lampade	11
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	12
Superficie di calcolo 1 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare	14
Superficie di calcolo 1 / Scena luce 1 / Illuminamento verticale	15
Superficie di calcolo 2 / Scena luce 1 / Illuminamento verticale	16
Superficie di calcolo 2 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare	17

Percorso pedonale · Alternativa 3

Descrizione	18
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	19
Marciapiede 1 (P2)	23

Strada parcheggio · Alternativa 2

Descrizione	24
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	25
Carreggiata (P2)	29

Glossario	31
-----------------	----

Lista lampade

 Φ_{totale}

211902 lm

 P_{totale}

1387.4 W

Efficienza

152.7 lm/W

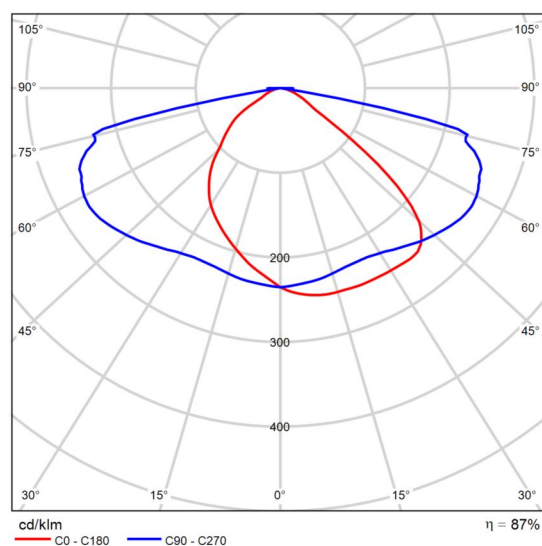
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
20	Philips	9109258664 39	BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG	67.1 W	10246 lm	152.8 lm/W
1	Philips	9109258667 52	BGP282 T35 LED80-4S/740 PSD DM11 FG	45.4 W	6982 lm	153.9 lm/W

Scheda tecnica prodotto

Philips - BGP282 T35 LED80-4S/740 PSD DM11 FG



Articolo No.	910925866752
P	45,4 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	8000 lm
Φ_{Lampada}	6982 lm
η	87.28 %
Efficienza	153.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



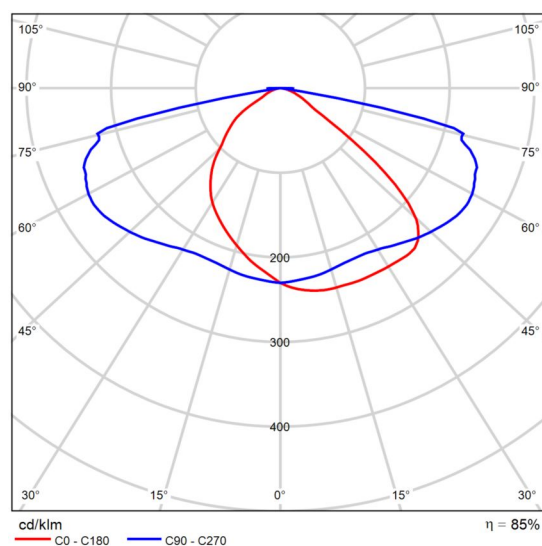
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

Philips - BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG



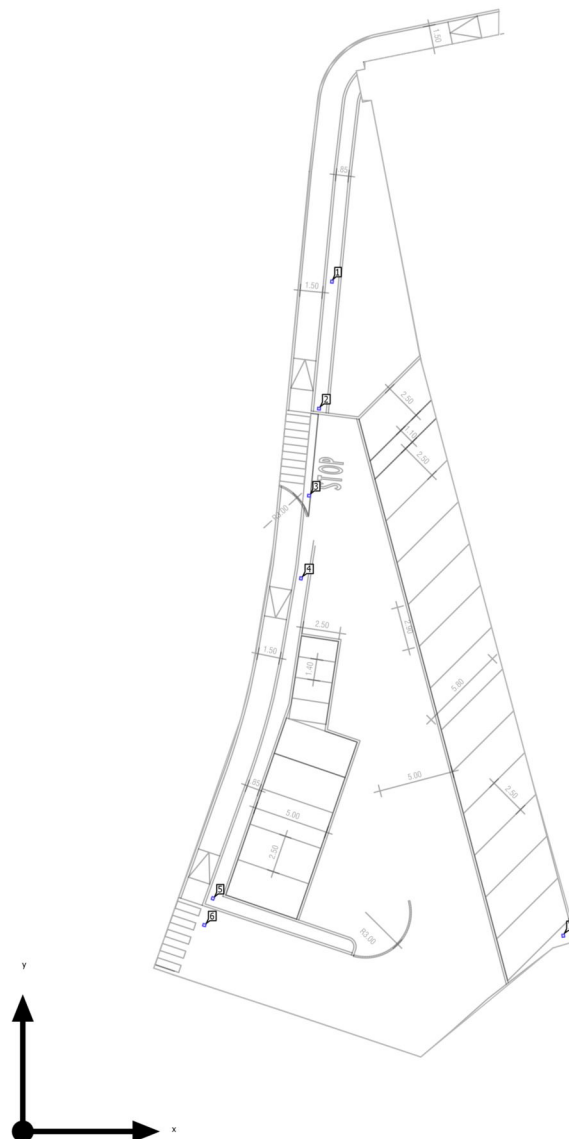
Articolo No.	910925866439
P	67.1 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	12000 lm
Φ_{Lampada}	10246 lm
η	85.38 %
Efficienza	152.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



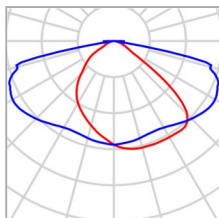
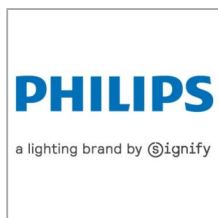
CDL polare

Area 1

Disposizione lampade



Area 1

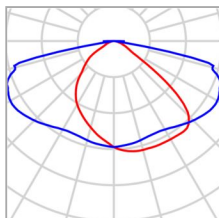
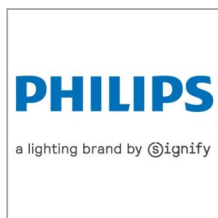
Disposizione lampade

Produttore	Philips	P	67.1 W
Articolo No.	910925866439	Φ_{Lampada}	10246 lm
Nome articolo	BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG		
Dotazione	1x LED120-4S/740		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
20.814 m	57.201 m	8.000 m	1
19.942 m	48.652 m	4.000 m	2
19.272 m	42.794 m	4.000 m	3
18.727 m	37.228 m	8.000 m	4
12.798 m	15.687 m	8.000 m	5
36.385 m	13.177 m	8.000 m	7

Area 1

Disposizione lampade

Produttore	Philips	P	45.4 W
Articolo No.	910925866752	Φ_{Lampada}	6982 lm
Nome articolo	BGP282 T35 LED80-4S/740 PSD DM11 FG		
Dotazione	1x LED80-4S/740		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
12.219 m	13.890 m	4.000 m	6

Area 1

Lista lampade Φ_{totale}

68458 lm

 P_{totale}

448.0 W

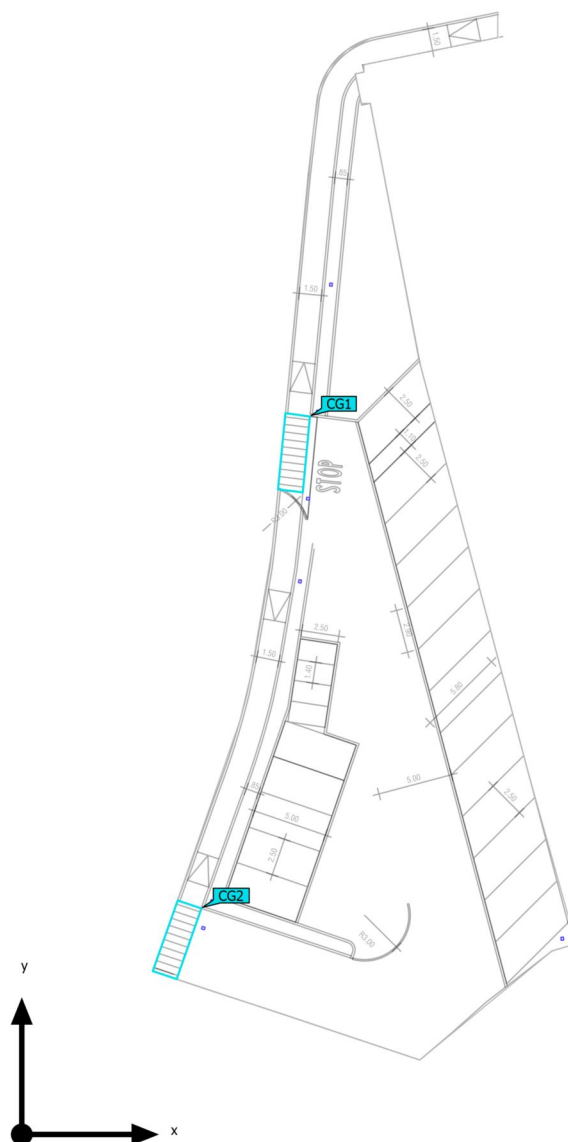
Efficienza

152.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
6	Philips	9109258664 39	BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG	67.1 W	10246 lm	152.8 lm/W
1	Philips	9109258667 52	BGP282 T35 LED80-4S/740 PSD DM11 FG	45.4 W	6982 lm	153.9 lm/W

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

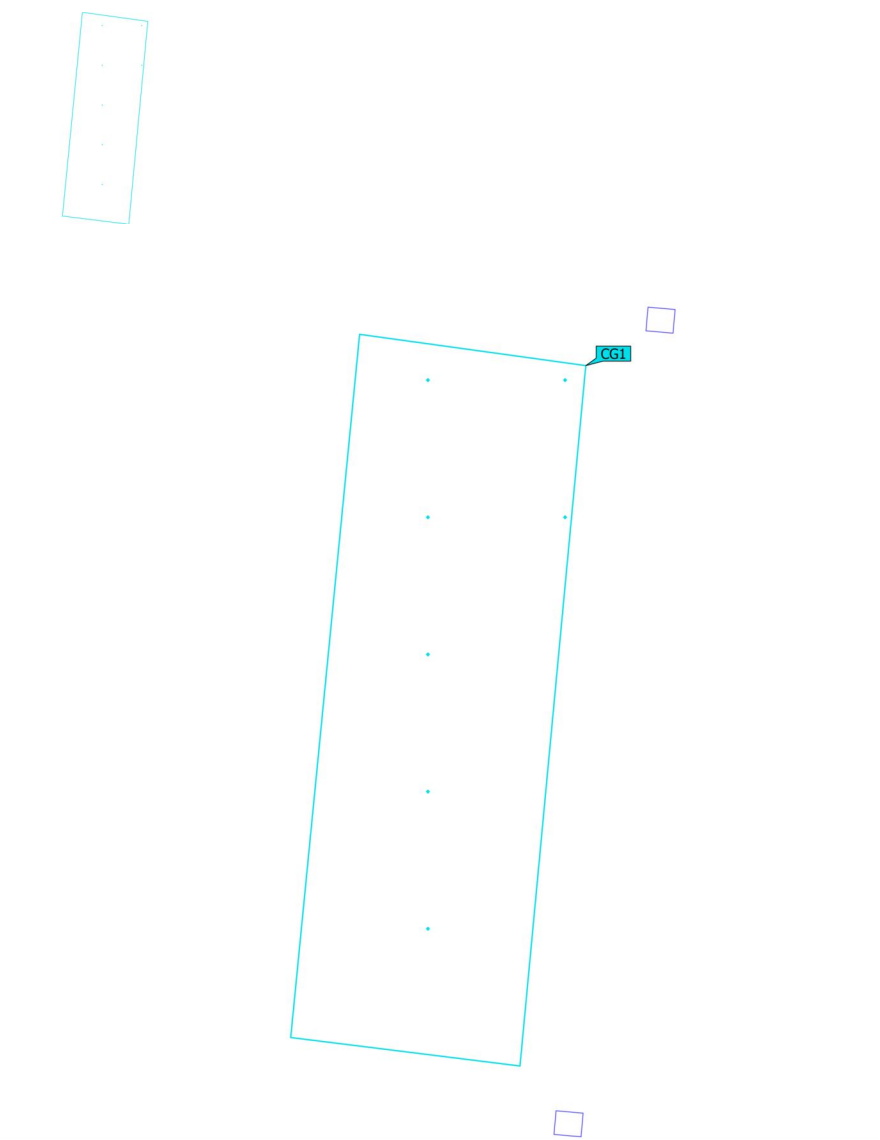
Superfici di calcolo

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie di calcolo 1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 1.000 m	203 lx	173 lx	263 lx	0.85	0.66	CG1
Superficie di calcolo 1 Illuminamento verticale Rotazione: -5.0°, Altezza: 1.000 m	89.1 lx	53.6 lx	118 lx	0.60	0.45	CG1
Superficie di calcolo 2 Illuminamento verticale Rotazione: -5.0°, Altezza: 1.000 m	67.2 lx	36.6 lx	98.1 lx	0.54	0.37	CG2
Superficie di calcolo 2 Illuminamento perpendicolare Altezza: 1.000 m	130 lx	70.2 lx	188 lx	0.54	0.37	CG2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

Superficie di calcolo 1

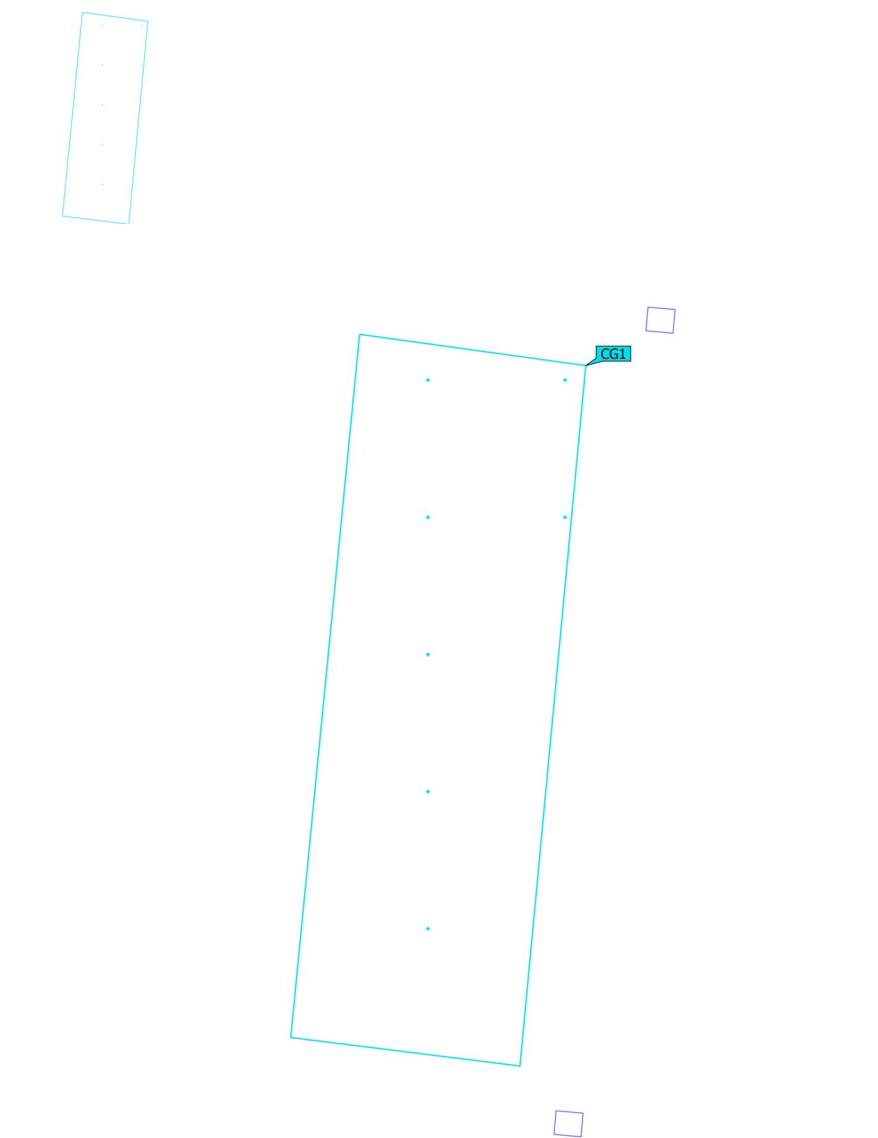


Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie di calcolo 1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 1.000 m	203 lx	173 lx	263 lx	0.85	0.66	CG1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

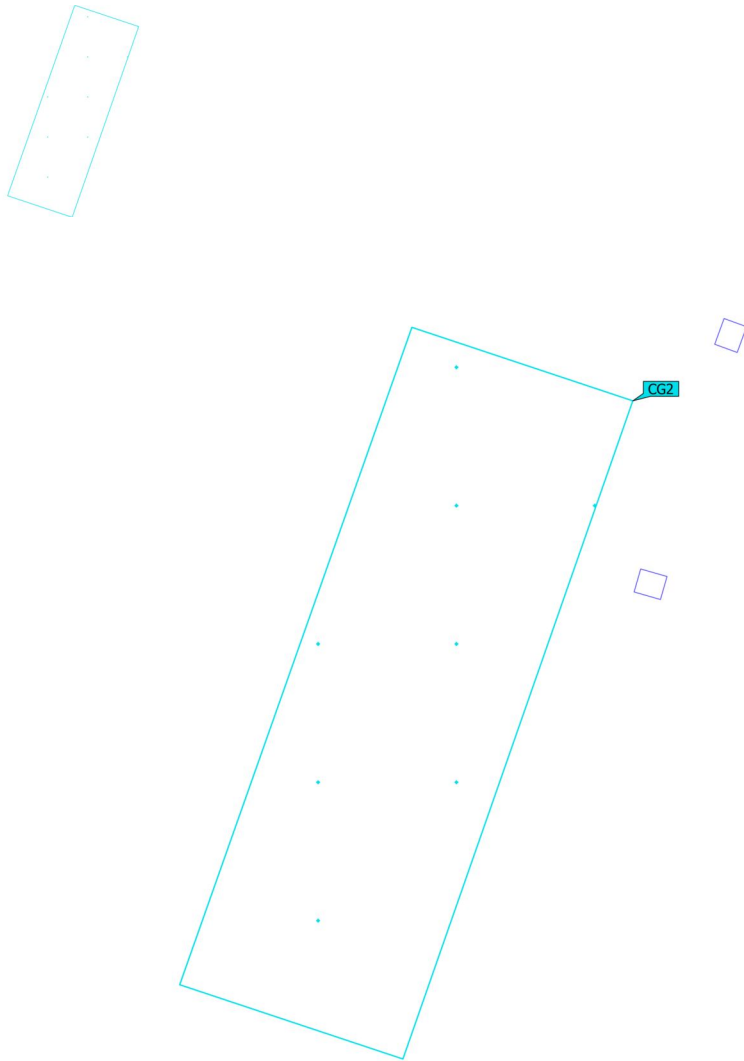
Superficie di calcolo 1



Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie di calcolo 1 Illuminamento verticale Rotazione: -5.0°, Altezza: 1.000 m	89.1 lx	53.6 lx	118 lx	0.60	0.45	CG1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

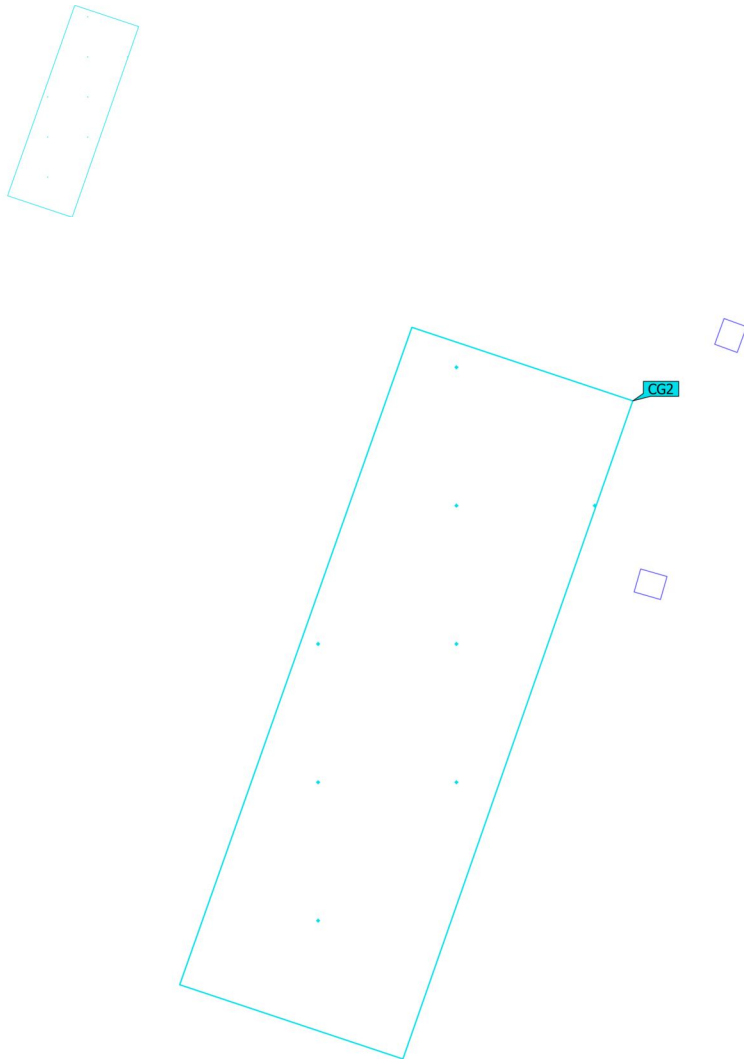
Area 1 (Scena luce 1)

Superficie di calcolo 2

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie di calcolo 2 Illuminamento verticale Rotazione: -5.0°, Altezza: 1.000 m	67.2 lx	36.6 lx	98.1 lx	0.54	0.37	CG2

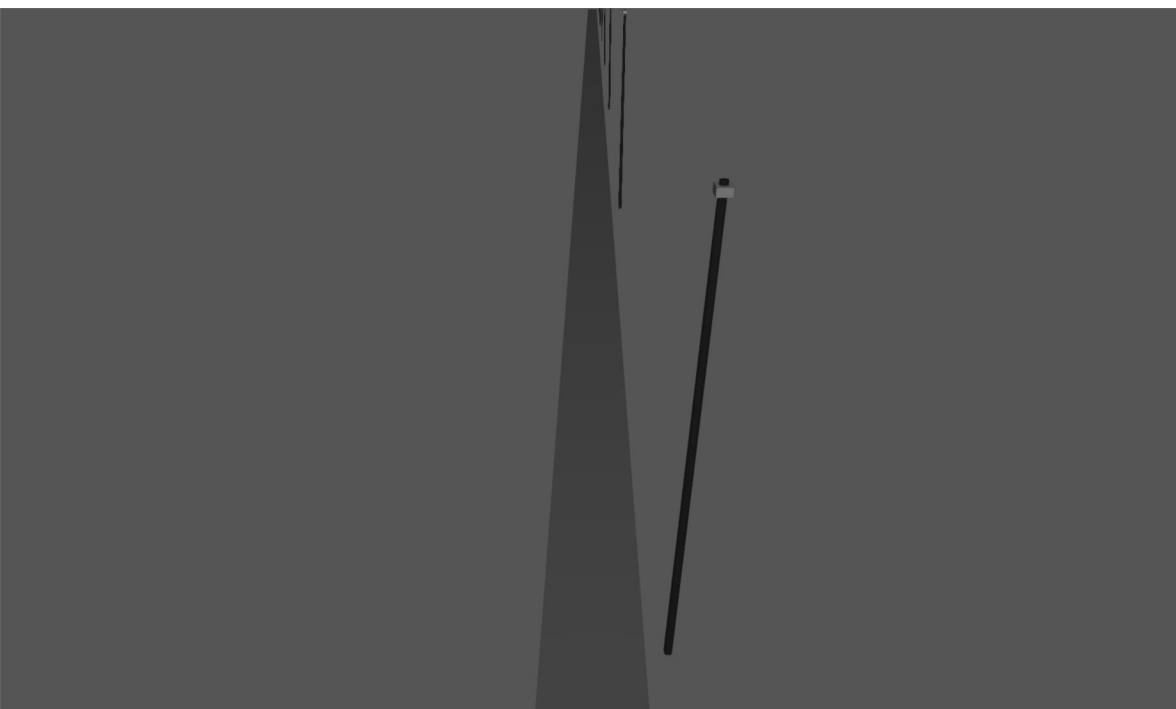
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

Superficie di calcolo 2

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie di calcolo 2 Illuminamento perpendicolare Altezza: 1.000 m	130 lx	70.2 lx	188 lx	0.54	0.37	CG2

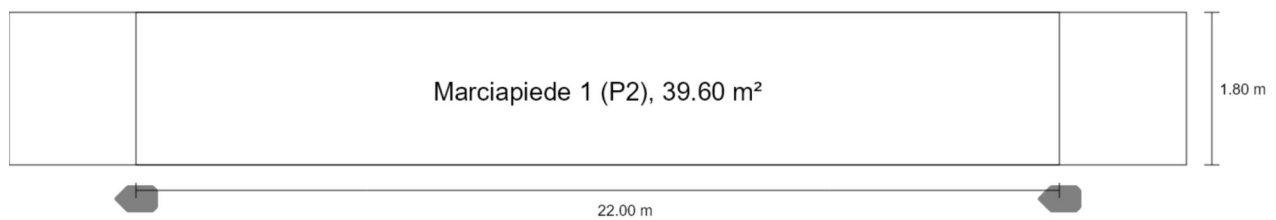
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))



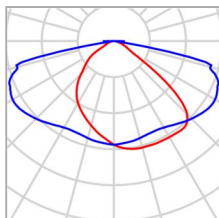
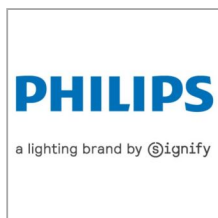
Percorso pedonale

Descrizione

Percorso pedonale

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Percorso pedonale

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

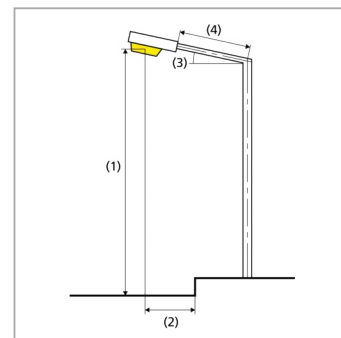
Produttore	Philips	P	67.1 W
Articolo No.	910925866439	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	12000 lm
Nome articolo	BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG	Φ_{Lampada}	10246 lm
		η	85.38 %
Dotazione	1x LED120-4S/740		

Percorso pedonale

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (su un lato sotto)

Distanza pali	22.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-0.400 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 67.1 W
Potenza / percorso	3017.7 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.	$\geq 70^\circ$: 621 cd/klm $\geq 80^\circ$: 108 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*2
Classe indici di abbagliamento	D.6
MF	0.80



Percorso pedonale

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P2)	E _m	21.34 lx	[10.00 - 15.00] lx	✗
	E _{min}	12.44 lx	≥ 2.00 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Percorso pedonale	D _p	0.079 W/lx*m ²	–
BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (su un lato sotto)	D _e	6.8 kWh/m ² anno	268.2 kWh/anno
BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (Illuminazione stradale)	IPEA*	A9+ (2.04)	–
BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (su un lato sotto - Illuminazione stradale)	IPEI*	Non definito ⁽¹⁾	–

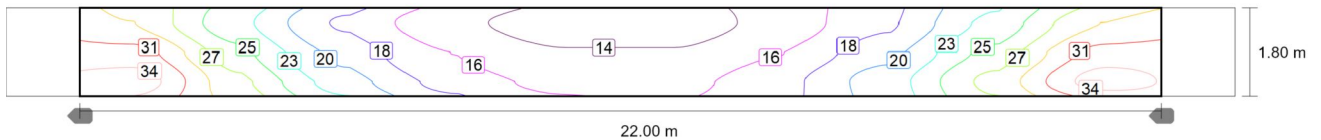
(1) L'IPEI* non è definito per la combinazione selezionata del tipo di applicazione e della classe di illuminazione.

Percorso pedonale

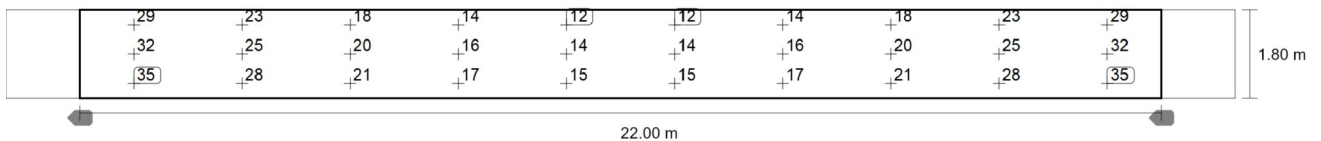
Marciapiede 1 (P2)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P2)	E_m	21.34 lx	[10.00 - 15.00] lx	✗
	E_{min}	12.44 lx	≥ 2.00 lx	✓



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

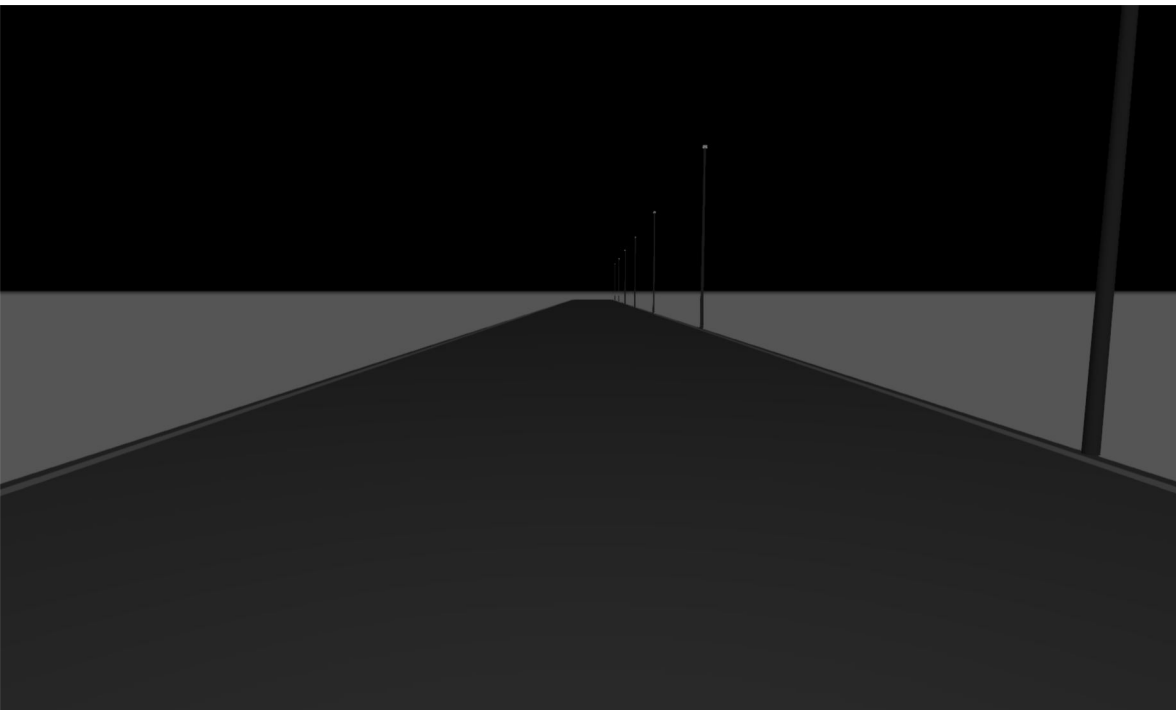


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
1.500	29.27	23.19	17.68	14.24	12.44	12.44	14.24	17.68	23.19	29.27
0.900	32.40	25.49	19.56	15.76	13.79	13.79	15.76	19.56	25.49	32.40
0.300	34.82	27.66	21.37	17.25	15.14	15.14	17.25	21.37	27.66	34.82

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

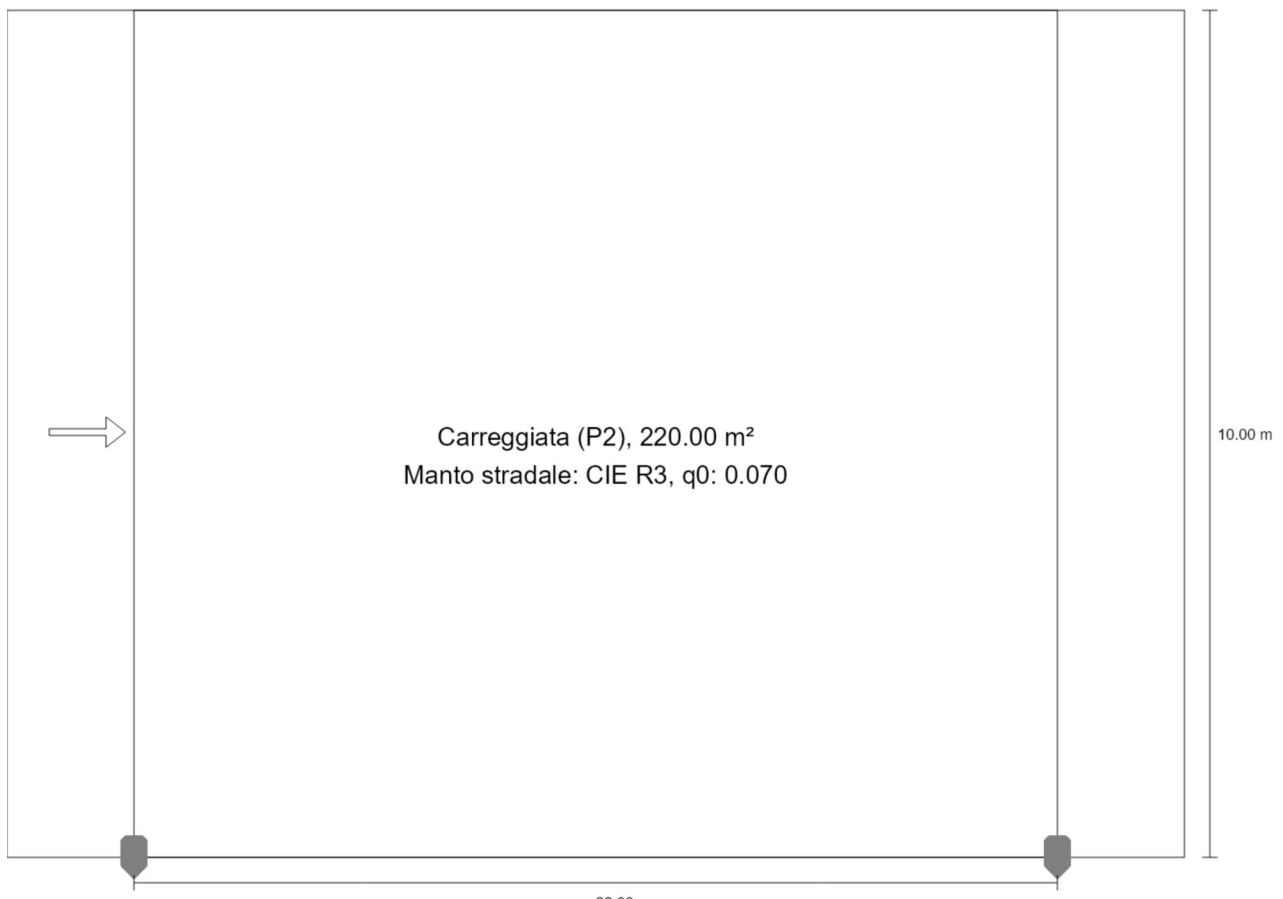
	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	21.3 lx	12.4 lx	34.8 lx	0.58	0.36



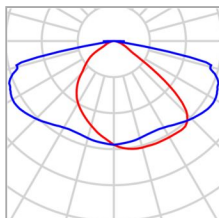
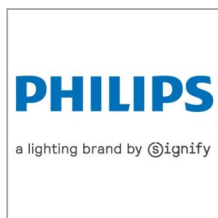
Strada parcheggio

Descrizione

Strada parcheggio

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Strada parcheggio

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

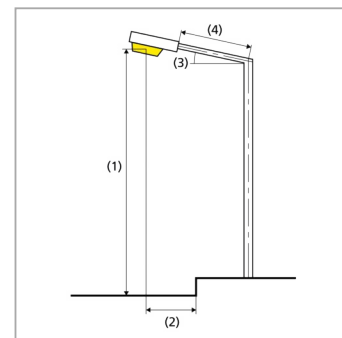
Produttore	Philips	P	67.1 W
Articolo No.	910925866439	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	12000 lm
Nome articolo	BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG	Φ_{Lampada}	10246 lm
		η	85.38 %
Dotazione	1x LED120-4S/740		

Strada parcheggio

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (su un lato sotto)

Distanza pali	22.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 67.1 W
Potenza / percorso	3017.7 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.	≥ 70°: 621 cd/klm ≥ 80°: 108 cd/klm ≥ 90°: 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*2
Classe indici di abbagliamento	D.6
MF	0.80



Strada parcheggio

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (P2)	E _m	12.85 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E _{min}	3.49 lx	≥ 2.00 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

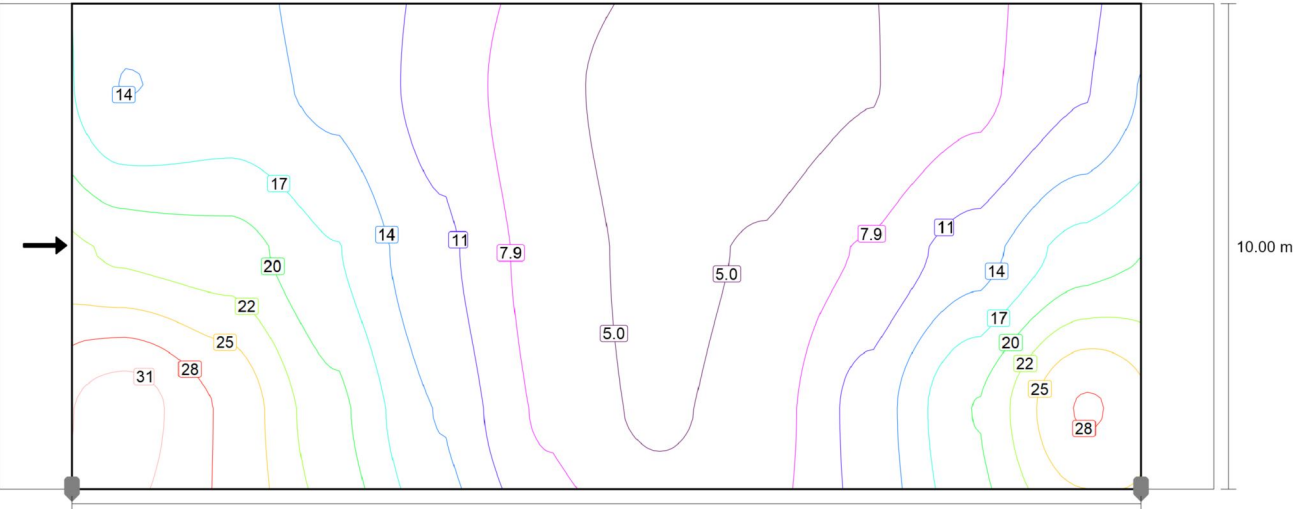
	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Strada parcheggio	D _p	0.024 W/lx*m ²	–
BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (su un lato sotto)	D _e	1.2 kWh/m ² anno	268.2 kWh/anno
BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (Illuminazione stradale)	IPEA*	A9+ (2.04)	–
BGP282 T35 LED120-4S/740 PSU DM11 FG (su un lato sotto - Illuminazione stradale)	IPEI*	Non definito ⁽¹⁾	–

(1) L'IPEI* non è definito per la combinazione selezionata del tipo di applicazione e della classe di illuminazione.

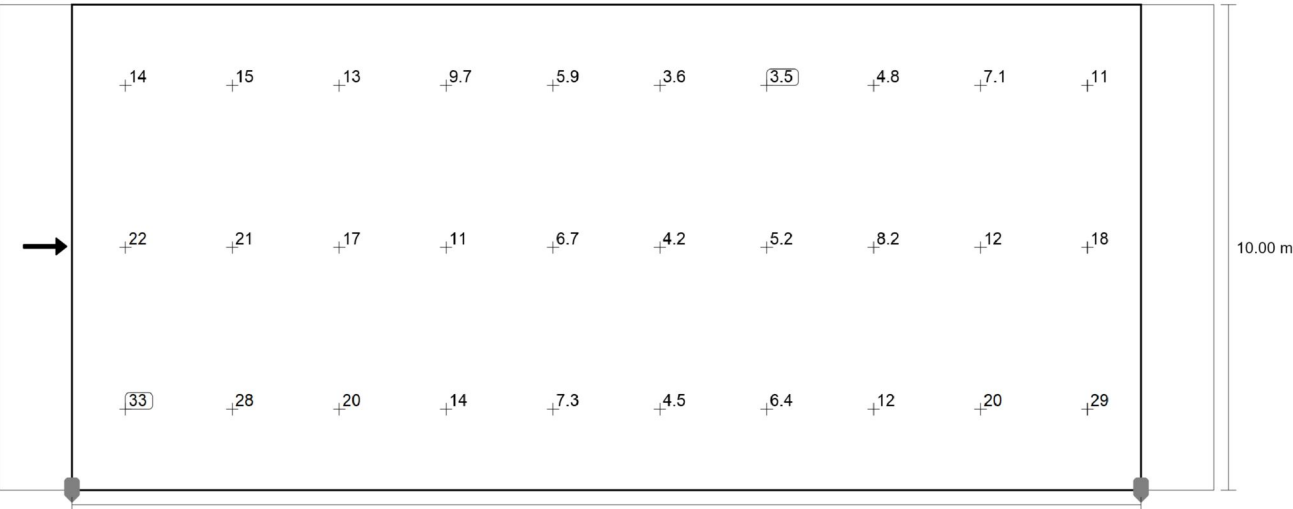
Strada parcheggio
Carreggiata (P2)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (P2)	E _m	12.85 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E _{min}	3.49 lx	≥ 2.00 lx	✓



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



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

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
---	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Strada parcheggio

Carreggiata (P2)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
8.333	13.65	14.65	13.11	9.67	5.86	3.61	3.49	4.83	7.14	10.63
5.000	21.95	20.97	16.75	11.49	6.67	4.20	5.23	8.18	12.36	17.98
1.667	32.73	27.93	20.42	13.51	7.31	4.49	6.42	11.92	19.70	28.66

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	12.9 lx	3.49 lx	32.7 lx	0.27	0.11

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) < 3.300 K bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K bianco luce diurna (bld) > 5.300 K
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

Glossario

CRI	(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995. L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.
E	
Efficienza	Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
Eta (η)	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata. Unità: %
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito. Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %
Flusso luminoso	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada. Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ

Glossario

G

g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

I

Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h .
Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v .

Glossario

Intensità luminosa	Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I
K	
k_s	L'effetto abbagliante di una sorgente luminosa può essere determinato mediante il fattore di abbagliamento k_s descritti. Riguarda l'angolo solido della sorgente di abbagliamento vista dal punto di immissione, la luminanza ambientale e la luminanza massima consentita.
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m² anno
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).
Luce di veloa/Immissione luminosa	Per tutelare l'ambiente notturno e ridurre al minimo i problemi per le persone, la flora e la fauna, è necessario limitare gli effetti disturbanti (noti anche come inquinamento luminoso), che possono causare gravi problemi fisiologici ed ecologici alle persone e all'ambiente. L'immissione di luce può essere descritta come l'effetto di disturbo provocato dalla luce emessa da sorgenti luminose artificiali.

Glossario

Luminanza	Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m^2 Simbolo usato nelle formule: L
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.
P	
P	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W
Periodo di validità	La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dal tempo di utilizzo del sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono specificati 1-3 orari di utilizzo diversi. Senza informazioni si può presumere un utilizzo tra le 6:00 e le 22:00.
R	
$R_{(UG)} \text{ max}$	(engl. rating unified glare) Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni. Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.
R_{DLO}	Rapporto tra il flusso luminoso emesso al di sotto dell'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo.

Glossario

R _G	L'abbagliamento causato direttamente dall'illuminazione proveniente da un sistema di luce esterna è secondo la CIE il valore di abbagliamento (RG)-Metodo per determinare. Per il calcolo è richiesta la luminanza di velo equivalente dell'area circostante. Sono possibili quattro opzioni per la determinazione: • un calcolo esatto secondo CIE 112. La base è l'area delle scene. • un metodo semplificato secondo EN 12464-2. La base è l'area delle scene. • con una propria area di calcolo per determinare la luminanza di velo equivalente. • l'indicazione di un valore fisso per un facile confronto
R _{UF}	rapporto di flusso verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso direttamente o riflesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso che non può essere evitato in circostanze ideali per raggiungere il livello di illuminamento su una superficie deliberatamente illuminata
R _{UL}	rapporto di illuminazione verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso di un apparecchio o sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo. Si tiene conto dell'efficienza dell'apparecchio.
R _{ULO}	rapporto di illuminazione verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione d'uso.
RMF	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
RUG (massimo)	(EN Unified Glare Rating) Misura dell'effetto psicologico dell'abbagliamento in ambienti interni. L'entità del valore RUG dipende oltre che dalla luminanza dell'apparecchio anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione dello sguardo e dalla luminanza ambientale. La norma EN 12464-1 specifica tra le altre cose i valori RUG massimi consentiti per vari luoghi di lavoro interni.
RUG-Osservatore	Punto di calcolo del locale per il quale DIALux determina il valore RUG. La posizione e l'altezza del punto di calcolo dovrebbero corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza dello sguardo dell'utente).
S	
Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.

Glossario

Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.
V	
Valutazione energetica	Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx. L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta. Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.
Z	
Zona di sfondo	Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.
Zona margine	Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.
Zone a basse emissioni/Aree	La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dall'ambiente circostante il sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono definite 4-6 diverse aree, dalle aree particolarmente meritevoli di protezione all'aria aperta alle aree del centro urbano, alle aree commerciali e alle zone industriali.