

Progettista Impianti
Mazzocchi Alain Corrado
 Via Pedignela, 11 - 24020 Gandellino (BG)

Pedignela - 03141460106 - Cod. Fisc. - 02121057602202021

	Comune di COLOGNO AL SERIO Provincia di BERGAMO	
	Committente LOCATELLI EUROCONTAINERS S.p.a. 	
Descrizione NUOVA ROTATORIA INTERSEZIONE TRA VIA MARCHE NUOVO POLO PRODUTTICO) TP3-EXPR E SP 591	Oggetto PROGETTO ESECUTIVO	
Designers e Servizi Tecnici Tecnoidea S.r.l. Via Volta,5 24020 Torre Boldone	TITOLO TAVOLA Impianto illuminazione Relazione tecnica	TAVOLA 4.a
	data 12/02/2021	PROG.

1 – OGGETTO

Il presente progetto concerne l'impianto elettrico e di illuminazione della nuova rotatoria a quattro rami la cui realizzazione è prevista in corrispondenza della S.P. Ex S.S. n. 591 all'altezza di Via Marche inserendo da Nord il ramo della S.P. Ex S.S. n. 591, da Ovest Via Marche, da Sud la S.P. Ex S.S. n. 591 e da Est l'ingresso al nuovo polo della Proponente, nel territorio del comune di Cologno al Serio.

Si prevede in particolare la realizzazione di n. 17 nuovi punti luce per illuminare la rotatoria e i relativi rami di accesso.

Il nuovo impianto sarà alimentato con derivazione dal quadro elettrico di protezione e comando esistente installato in prossimità del parcheggio di Via Marche, in gestione alla società ENGIE Servizi SpA, idoneo allo scopo, previo opportuno accordo con la stessa al momento dell'esecuzione, attraverso il cablaggio di appositi interruttori di protezione delle n. 2 nuove linee di alimentazione in partenza.

Il presente progetto recepisce le prescrizioni fornite dalla società ENGIE Servizi SpA, che opera la gestione della rete di illuminazione pubblica comunale, in particolare per quanto attiene le tipologie realizzative e gli apparecchi illuminanti scelti. Per tale motivo non è consentita la scelta di apparecchi illuminanti di altra tipologia rispetto a quelli qui previsti, ancorché con caratteristiche tecniche, costruttive e illuminotecniche equivalenti, a meno che espressamente autorizzati dallo stesso gestore.

Il presente progetto recepisce altresì tutte le indicazioni riportate nelle "Linee guida per l'illuminazione stradale" della Provincia di Bergamo per realizzazioni impiantistiche lungo le strade di propria competenza, tra le quali ricade la S.P. in esame.

Tutti i nuovi sostegni previsti avranno caratteristiche di sicurezza passiva accordo alla Norma UNI EN 12767:2019 "Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali – Requisiti e metodi di prova", salvaguardando pertanto la sicurezza degli occupanti del veicolo in caso di eventuali impatti. A tal fine il progetto prevede l'impiego di sostegni in alluminio d'arredo a sicurezza passiva di tipologia 100-LE-C-S-SE-MD-0.

Il presente progetto riporta nelle tavole grafiche tutte le predisposizioni edili (plinti, pozzetti, chiusini, cavidotti) necessarie alla realizzazione degli impianti previsti, computate nell'ambito della presente relazione (vedasi computo metrico estimativo allegato), fatta eccezione per le pavimentazioni, computate nel progetto generale.

2 – NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Il progetto è redatto in coerenza e nel rispetto delle seguenti Leggi, Regolamenti, Norme:

- Regolamento regionale del 24 aprile 2006 n. 7 "Norme tecniche per la costruzione delle strade";

- D.Lgs. 285/92 “Codice della Strada” e s.m.i.;
- L. 120/2010 “Disposizioni in materia di sicurezza stradale” e successivi decreti ministeriali di attuazione;
- D.P.R. 495/92 “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”;
- D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull’aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d’appalto degli enti erogatori nei settori dell’acqua, dell’energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”;
- Legge Regionale 5 ottobre 2015, n. 31 “Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell’inquinamento luminoso”;
- Decreto 27 settembre 2017 del Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare recante “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 CEI 64.8 Sez. 714 “Impianti elettrici di illuminazione situati all’esterno”;
- Norma UNI 11248:2016 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI EN 13201-2:2016 “Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali”;
- Norma UNI EN 12767:2019 “Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali – Requisiti e metodi di prova”;
- “Linee guida per l’illuminazione stradale” della Provincia di Bergamo – Aggiornamento gennaio 2021.

Le leggi nazionali attribuiscono agli impianti di illuminazione conformi alle norme UNI e CEI la presunzione di realizzazioni a regola d’arte e come tali sono il riferimento per la sicurezza degli utenti. Pertanto, in fatto di sicurezza queste norme sono prevalenti rispetto ad altre disposizioni.

Le leggi emesse dalla Regione Lombardia dal 2000 ad oggi dettano disposizioni puntuali sul risparmio energetico, argomento di competenza regionale in concorrenza con lo Stato, e, in via secondaria, sull’inquinamento luminoso e in particolare sulla luminanza artificiale del cielo.

3 – CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Il quadro elettrico comunale risulta alimentato dall'Ente distributore per mezzo di un allacciamento in bassa tensione (**BT**), configurandosi pertanto come impianto di tipo **TT** (neutro del sistema direttamente connesso a terra e masse dell'impianto utilizzatore collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del sistema).

La distribuzione dell'energia in Bassa Tensione è assicurata da un sistema trifase con le seguenti caratteristiche:

- **Tensione di alimentazione** : 380V+N
- **Frequenza** : 50Hz
- **Potenza contrattuale** : 16,5kW
- **Potenza impegnata** : 15,0kW
- **Sistema di alimentazione** : TT
- **Punto di Cto-Cto ENEL** : 6.000A
- **Fattore di potenza** : 0,950
- **Tipo di impianto** : impianto di derivazione i cui centri luminosi sono derivati dalla linea di alimentazione e risultano in parallelo
- **Gruppo di alimentazione** : impianto in derivazione alimentato a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata
- **Caduta di tensione** : max 3,5%
- **Protezione da contatti indiretti** : Norme CEI 64.8-V2 Art. 714.413
- **Protezione da contatti diretti** : Norme CEI 64.8-V2 Art. 714.412
- **Resistenza dell'isolamento** : Norme CEI 64.8-V2 Art. 714.311
- **Distanziamenti** : Norme CEI 64.8-V2
- **Schemi elettrici** : Norme CEI 64.8-V2 Allegato A.1.3

Poiché il progetto prevede una potenza complessiva impegnata, aggiuntiva a quella già in essere, pari a 1,53 kW, potrebbe rendersi necessario un aumento di potenza contrattuale da parte dell'Ente distributore.

In tale eventualità la Proponente si rende disponibile a sostenere i relativi oneri economici, ferma restando la titolarità della richiesta in capo al Soggetto intestatario della Fornitura.

4 – CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI PROGETTO E DI ESERCIZIO

4.1 Analisi dei rischi (Art. 8 Norma UNI 11248:2016)

Ai sensi del Nuovo Codice della Strada (D.Lgs 30/04/1992 n. 285) la strada interessata dal progetto risulta così classificata:

S.P. ex S.S. n. 591 “Creasca”: Strada extraurbana secondaria di tipo C

limite di velocità: **70 km/h** (esterno centro abitato).

Quindi, in conformità al prospetto 1 della Norma UNI 11248, ad esse viene assegnata la categoria illuminotecnica di ingresso, secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 13201-2:2016: **M2**.

Nei casi suddetti, come richiesto dall’art. 8 della Norma UNI 11248, la “zona di studio” coincide con la carreggiata, mentre l’estensione dell’impianto di illuminazione è visibile nella planimetria di progetto.

La Norma UNI 11248 indica che per i casi normali è sufficiente che il progettista basi l’Analisi dei Rischi prevista dall’art. 7 sulla conoscenza dei parametri di influenza generalmente più significativi, che possono essere individuati tra quelli del prospetto 2 della Norma stessa, nel quale i valori numerici sono forniti a titolo indicativo. Pertanto le valutazioni sono state condotte in ottemperanza al suddetto prospetto 2, laddove il peso dei singoli parametri di influenza di interesse è stato valutato come indicato a seguire:

Parametro di influenza	Variazione categoria illuminotecnica	
	permanente	temporanea
Flusso di traffico < 50% rispetto al massimo	-	-1
TOTALE	-	-1

In considerazione della conformazione della viabilità, caratterizzata da un lungo rettilineo, le velocità di percorrenza e il rischio di incidentalità risultano elevati.

Inoltre le rotonde rappresentano “zone di conflitto”, nelle quali flussi di traffico motorizzato si intersecano tra loro.

Non sono infine previste segnaletica cospicua e segnaletica stradale attiva.

Cautelativamente dunque, oltre alla variazione temporanea in diminuzione di una categoria illuminotecnica nel caso di flusso di traffico ridotto, non vengono applicate ulteriori riduzioni.

La variazione di categoria indicata nel prospetto come “permanente” è quella che definisce la categoria illuminotecnica di progetto rispetto a quella di ingresso sopra individuata, che corrisponde alla categoria illuminotecnica di esercizio in condizioni di traffico normale.

In caso di flusso di traffico ridotto a meno del 50% rispetto al massimo previsto, è possibile operare la variazione temporanea di una categoria illuminotecnica in diminuzione, attraverso l'autodimмерazione operata dal driver in dotazione a ciascun apparecchio illuminante tramite sistema “a mezzanotte virtuale”, ottemperando in tal modo a quanto previsto dalla Legge Regionale 5 ottobre 2015, n. 31 e a quanto indicato nell'art. 5 e nell'art. 9.1.3 della Norma UNI 11248.

4.2 Illuminazione delle intersezioni stradali e delle rotatorie (Appendice A Norma UNI 11248:2016)

L'Appendice A della Norma UNI 11248:2016, con valore normativo, disciplina l'illuminazione delle intersezioni stradali e delle rotatorie.

In generale intersezioni e rotatorie costituiscono delle **zone di conflitto**, nelle quali statisticamente si verifica il maggior numero di incidenti, anche se la velocità ammessa è minore di quella delle strade principali.

Negli impianti di illuminazione oggetto di studio si fa riferimento a strade di accesso illuminate. In tal caso, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere di un livello superiore rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade d'accesso, secondo quanto previsto dal prospetto 6 della Norma:

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

Nel caso in esame la superficie stradale è caratterizzata da un coefficiente medio di luminanza $Q_0 = 0,07$, pertanto, poiché la strada provinciale d'accesso presenta categoria illuminotecnica **M2**, all'intersezione stradale o alla rotatoria si applica la categoria illuminotecnica **C1**.

4.3 – Categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio

In conformità all'Analisi dei Rischi sopra sviluppata, vengono individuate nel seguito le **categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio** ai fini di assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada.

Per ciascuna categoria, sono esplicitati i corrispondenti requisiti illuminotecnici minimi da garantire in conformità alla **Norma UNI EN 13201-2:2016**:

- *Categoria illuminotecnica di progetto:* **M2 – C1**
- *Categoria illuminotecnica di esercizio (traffico normale):* **M2 – C1**
- *Categoria illuminotecnica di esercizio (traffico ridotto 50%):* **M3 – C2**

Categoria	Luminanza della carreggiata			Contrasto di soglia (max)	Illuminamento aree circostanti
	L_m (cd/m²)	U_0	U_l	TI%	R_{EI}
M2	1,50	0,40	0,70	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	15	0,30

Categoria	E_m [lx]	U_0	TI%
C0	50	0,40	15
C1	30	0,40	15
C2	20	0,40	15
C3	15	0,40	20
C4	10	0,40	20
C5	7,5	0,40	20

I valori dei parametri illuminotecnici specifici per ogni categoria sono intesi come minimi mantenuti durante tutto il periodo di vita utile dell'impianto di illuminazione, ad eccezione del valore dell'incremento di soglia TI, da intendersi come valore massimo.

5 – CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti mediante software commerciale dedicato (DIALux), individuando gli apparecchi illuminanti con tecnologia a led di costruttore primario in grado di rispettare, nelle condizioni e con i vincoli geometrici di progetto, i requisiti di cui alle categorie illuminotecniche di progetto individuate al paragrafo 4.

I calcoli illuminotecnici costituiscono specifico allegato alla presente relazione, mentre le fotometrie utilizzate (file .ldt) sono disponibili su richiesta.

Le ipotesi comuni a tutti i calcoli illuminotecnici sviluppati sono le seguenti:

Manto stradale = **C2**

$Q_0 = 0,070$

Fattore di manutenzione = **0,90**

In particolare, è stato adottato un fattore di manutenzione pari a 0,90, poiché ogni apparecchio è dotato di funzionalità **CLO** (Constant Light Output), che rende costante il suo flusso luminoso, compensando la perdita di emissione dovuta all'invecchiamento delle sorgenti a led.

Per la viabilità è stata adottata la seguente geometria installativa, rappresentativa dell'intero impianto:

- altezza f.t. punto luce = 9m
- interdistanza = 35m
- larghezza carreggiata = 6m
- sporgenza apparecchio su carreggiata = 0m

I risultati sono riassunti nelle tabelle riportate a seguire:

Categoria	Luminanza della carreggiata			Contrasto di soglia (max)	Illuminamento aree circostanti
	L_m (cd/m²)	U_0	U_l	TI%	R_{EI}
M2	$\geq 1,50$	$\geq 0,40$	$\geq 0,70$	≤ 10	$\geq 0,35$
Tratto tipo	1,69	0,57	0,70	10	0,81

	E_m [lx]	U_0
Valori Categoria C1	$\geq 30,00$	$\geq 0,40$
<u>Superfici di calcolo:</u>		
Rotatoria (solo anello giratorio)	36,10	0,66
Rotatoria (anello giratorio inclusi gli svincoli di accesso)	33,40	0,42

I risultati ottenuti dimostrano il conseguimento dei requisiti prestazionali richiesti dalle categorie illuminotecniche di progetto per la viabilità in esame, con valori sensibilmente migliorativi rispetto ai minimi normativi per quanto attiene l'uniformità generale.

6 – APPARECCHI ILLUMINANTI

Per conseguire i risultati illuminotecnici di progetto, come illustrati al paragrafo 5, è previsto l'impiego di apparecchi illuminanti con tecnologia a led ad alta efficienza, realizzati da costruttore primario, di alto livello costruttivo e prestazionale.

Tali apparecchi ottemperano alle prescrizioni delle “Linee guida per l'illuminazione stradale” della Provincia di Bergamo, che prevedono in merito quanto segue:

- dovranno essere adottati apparecchi illuminanti con corpo e coperchio in materiale metallico aventi grado di protezione minimo IP 66 – IK 08, ottemperanti altresì alle prescrizioni di cui all'art. 3, commi 3 e 7, della Legge Regionale n. 31/2015;
- le sorgenti luminose che equipaggiano gli apparecchi scelti dovranno essere moduli led ad alta efficienza, con temperatura colore ≤ 4.000 K, elevata resa cromatica (CRI ≥ 70), lunga durata operativa (≥ 100.000 ore B10 L90 Ta = 25°C), sostituibili e corredati di efficaci sistemi di protezione da sovratensioni, estesi all'unità di alimentazione.

Inoltre gli apparecchi illuminanti individuati recepiscono la **prescrizione vincolante di ENGIE Servizi SpA** al fine di poter allacciare l'impianto al Quadro Elettrico esistente e consentirne la futura gestione, e in particolare:

- produttore e modello specifico (Philips mod. UniStreet gen2);
- classe di isolamento II;
- gradi di protezione minimo IK \geq 8 e grado di isolamento IP6X;
- temperatura di colore pari a 4000 K e Indice Resa Cromatica >70 ;
- CLO pari a 0,9;
- valore minimo di efficienza luminosa pari a 130 Lm/W;
- Colore grigio chiaro RAL 7035.

Sorgenti luminose, apparecchi illuminanti e impianto nella sua globalità ottemperano al Decreto 27 settembre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare recante “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”.

Le caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti da installare sui sostegni a sicurezza passiva in rotatoria e lungo i relativi accessi costituiscono specifico allegato alla presente relazione, che riporta la loro scheda tecnica completa.

Più nel dettaglio, al fine di ottemperare alle categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio di cui al paragrafo 4.3, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di apparecchi illuminanti, secondo le disposizioni riportate nella Tavola 1/E di progetto:

- N. 9 PHILIPS mod. UniStreet gen2 BGP284 T25 FP LED139-CLO-4S-740 Ottica DW10 4000K-CRI70-11945lm-79.0W;
- N. 8 PHILIPS mod. UniStreet gen2 BGP284 T25 FP LED180-CLO-4S-740 Ottica DM10 4000K-CRI70-15418lm-102.0W.

N.B. non è consentita la scelta di apparecchi illuminanti di altra tipologia rispetto a quelli previsti dal presente progetto, ancorché con caratteristiche tecniche, costruttive e illuminotecniche equivalenti, a meno che espressamente autorizzati da ENGIE Servizi SpA.

7 – RELAZIONE TECNICA DEGLI INTERVENTI

Il presente progetto concerne l'impianto elettrico e di illuminazione della nuova rotatoria a quattro rami la cui realizzazione è prevista in corrispondenza della S.P. Ex S.S. n. 591 all'altezza di Via Marche inserendo da Nord il ramo della S.P. Ex S.S. n. 591, da Ovest Via Marche, da Sud la S.P. Ex S.S. n. 591 e da Est l'ingresso al nuovo polo della Proponente, nel territorio del comune di Cologno al Serio.

Si prevede in particolare la realizzazione di n. 17 nuovi punti luce per illuminare la rotatoria e i relativi rami di accesso.

Il nuovo impianto sarà alimentato con derivazione dal quadro elettrico di protezione e comando esistente installato in prossimità del parcheggio di Via Marche, in gestione alla società ENGIE Servizi SpA, idoneo allo scopo, previo opportuno accordo con la stessa al momento dell'esecuzione, attraverso il cablaggio di appositi interruttori di protezione delle n. 2 nuove linee di alimentazione in partenza.

Per consentire la realizzazione dell'impianto sono previste tutte le predisposizioni edili (plinti, pozzetti, chiusini, cavidotti) necessarie, inclusi i raccordi agli impianti esistenti, computate nell'ambito della presente relazione (vedasi computo metrico estimativo allegato), fatta eccezione per le pavimentazioni, computate nel progetto generale.

Lo sviluppo dell'impianto avrà le caratteristiche tecnico/costruttive riportate nella tavola di progetto 1/E e dettagliate a seguire:

- Realizzazione di tutte le predisposizioni edili:
 - n. 17 blocchi di fondazione monolitici in calcestruzzo cementizio dosato a q.li 2,50 di cemento di tipo 325 per mc. d'impasto con idonee porzioni granulometriche di

sabbia e pietrisco e dimensionato secondo le Norme CEI 11-4 e D.P.R. n° 1062 del 21.06.1968, destinato alla posa di palificazione, in esecuzione da 1000x1000x1000 mm con soletta di sottofondo;

- n. 19 pozzetti realizzati in cemento - dim. int. 40x40 cm ed altezza compresa 35 ÷ 45 cm carrabili conformi alla norma UNI EN 1917, comprensivi dei relativi chiusini conformi alla norma UNI EN 124 classe C250 in ghisa sferoidale dim. 40x40 cm;
 - scavi e reinterri di trincea a sezione obbligata in terreno di ogni tipo fino alla profondità non inferiore a 50cm dal piano calpestio che può arrivare fino a 1m in casi particolari segnalati dalla D.L., con fornitura e posa in opera di strato di sabbia bianca di fiume di fondo di trincea predisposta dello spessore reso da 5 cm a 8 cm, spianata e costipata;
 - tubi portaconduttori in PVC flessibile tipo pesante di colore rosso / arancione, per posa interrata con giunto a bicchiere, con resistenza allo schiacciamento superiore ai 200Kg /dmq e con caratteristiche tecniche dielettriche a Norma CEI – UNEL (doppio negli attraversamenti stradali);
 - posa di rivestimento continuo dello spessore di 10 cm di calcestruzzo dosato a 200Kg di cemento R 325 per mc. d'impasto, reinterro con tout-venant di cava e ripristino con terreno di riporto, come da sezioni di progetto;
 - pulizia delle tubazioni e dei pozzetti di derivazione esistenti lungo Via Marche mediante attrezzatura autocarrata mobile costituita da autospurgo e canal-jet al fine di consentire l'accessibilità per l'infilaggio delle nuove linee di alimentazione, compresi eventuali adeguamenti di carattere edile su tubazioni e pozzetti, a dare l'intervento effettuato a regola d'arte;
- Fornitura e posa in opera entro plinti in cls da 1 mc appositamente dimensionati e predisposti, con foro diametro 300 mm profondità 800 mm, di n. 17 sostegni a sicurezza passiva d'arredo conici curvati, aventi le dimensioni riportate nella tavola di progetto e le seguenti caratteristiche tecnico-costruttive: palo conico ottenuto mediante estrusione e successiva sagomatura, in lega di alluminio EN AW6060-T66 con altezza totale 11.600 mm, altezza fuori terra punto luce 9.000 mm, diametro base/sommità 200/76 mm, spessore 3,3 mm, peso tot. 64,3 kg. completo di:
 - braccio da mm. 429 diam. mm. 60;
 - asola per morsettiera da mm. 600 x 115 mm con portella a filo palo e rinforzo interno (classe 5+) con guida DIN per fissaggio;
 - strati di nastro anticorrosione e dispositivo di protezione a livello terreno;
 - rifinitura superfici: spazzolato;
 - con livello di sicurezza passiva 100-LE-C-S-SE-MD-0 testato ex Norma UNI EN 12767:2019 e marcato CE, secondo livelli come da certificato;
 - come da disegno cod. S181334 tipo Hydro Pole Products o e.a.;
 - Numerazione del sostegno, mediante l'applicazione di etichetta adesiva in materiale plastico riportante le informazioni richieste dalla società ENGIE Servizi SpA; l'etichetta dovrà essere indelebile con garanzia minima di 10 anni; il campione e la qualità dell'etichetta dovranno essere preventivamente approvati dalla stessa società;
 - Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici di n. 17 apparecchi illuminanti, aventi le caratteristiche tecnico costruttive dettagliate al paragrafo 6 della presente relazione e allo specifico allegato, in grado di ottemperare ai requisiti prestazionali di cui ai calcoli illuminotecnici di progetto, con la seguente consistenza:

- N. 9 PHILIPS mod. UniStreet gen2 BGP284 T25 FP LED139-CLO-4S-740 Ottica DW10 4000K-CRI70-11945lm-79.0W;
- N. 8 PHILIPS mod. UniStreet gen2 BGP284 T25 FP LED180-CLO-4S-740 Ottica DM10 4000K-CRI70-15418lm-102.0W;
- Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici di cavo elettrico unipolare tipo H07RNF per risalita da morsettiera ad apparecchio illuminante - sez. 2x1x2,5 mmq;
- Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici di n. 19 morsettiere a doppio isolamento complete di sezionatore e fusibili di protezione da 2x6A, con fissaggio della linea dorsale in arrivo da 16 mmq;
- Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici entro i cavidotti e i pozzetti di cavo elettrico flessibile unipolare con conduttore in alluminio tipo ARG16OR16 0,6/1kV - sez. 16mmq, a costituire le n. 2 linee dorsali L1 + L2 con distribuzione FN;
- Modifica del Quadro Elettrico di protezione e comando esistente installato in prossimità del parcheggio di Via Marche, in gestione alla società ENGIE Servizi SpA, mediante cablaggio di n. 2 nuovi interruttori di protezione delle nuove linee previste, con interfacciamento al sistema di telecontrollo esistente:
 - n. 1 interruttore magnetotermico da 2x16A con potere di corto-circuito da 6 kA, completo degli ausiliari elettrici 1L+1R per protezione della linea dorsale L1 con distribuzione FN (Circuito alimentazione pali illuminazione dir. NORD);
 - n. 1 interruttore magnetotermico da 2x10A con potere di corto-circuito da 6 kA, completo degli ausiliari elettrici 1L+1R, per protezione della linea dorsale L2 con distribuzione FN (Circuito alimentazione pali illuminazione dir. NORD).

n.b. L'attività potrà essere svolta solamente previo opportuno accordo con la società ENGIE Servizi SpA.

Lo schema elettrico unifilare del Quadro Elettrico esistente costituisce specifico allegato alla presente relazione.

Le linee elettriche sono dimensionate in modo da garantire una caduta di tensione inferiore a fondo linea al 5% e risulta verificato il coordinamento delle protezioni, secondo le prescrizioni normative.

Le derivazioni F+N dalla linea dorsale sono previste, laddove necessario, entro i pozzetti attraverso giunzioni rapide in 'GEL' di tipo derivato con uscita a 30° per cavi da 0,6/1kV, aventi grado di protezione IP68 (CEI 70-1), con appositi connettori alluminio-rame.

L'intervento si intende comprensivo di ogni onere ed accessorio a dare l'impianto realizzato a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Tutte le lavorazioni previste si svolgeranno tramite formazione di cantieri temporanei stradali della durata di 8 ore in orario diurno e/o notturno, compreso ogni onere per il mantenimento dell'efficienza di tutte le segnalazioni stradali relative ai lavori, in conformità al vigente regolamento di attuazione del Codice della strada (D.P.R. 16.12.92 n. 495 e s.m.i.) e al D.Lgs 81/2008 in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

L'ottenimento dell'Ordinanza ed ogni dettaglio sulle condizioni da rispettare, ivi incluse la segnaletica e la cartellonistica da predisporre, andranno concordati con l'Ufficio preposto dell'Unità Sviluppo Infrastrutturale Strategico della Viabilità - Servizio Riqualficazione della rete viaria della Provincia di Bergamo.

N.B. Ad eccezione degli apparecchi illuminanti (vedasi paragrafo 6), anche qualora non esplicitamente riportato, laddove nel presente progetto, in qualunque elaborato lo componga, vengano individuati prodotti / materiali con marchi e modelli commerciali, deve essere considerata sempre affiancata l'indicazione "o equivalente" (oppure la sigla "o e.a.") secondo quanto prescritto dall'art. 68 (Specifiche tecniche) del D.Lgs 18 aprile 2016 n.50, al fine di consentire pari accesso agli offerenti, senza creare ostacoli ingiustificati all'apertura dei contratti pubblici alla concorrenza.

L'accettazione di prodotti diversi da quelli previsti nel presente progetto sarà in capo al Direttore dei Lavori che, valutata approfonditamente l'**equivalenza tecnica** di quanto proposto **in termini costruttivi, funzionali, prestazionali, estetici e di durata operativa** rispetto a quanto previsto, sentiti anche il Responsabile del Procedimento e l'Ufficio Tecnico dell'Amministrazione, si esprimerà in termini positivi o negativi

Al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà produrre la seguente documentazione, in formato cartaceo ed elettronico:

- dichiarazione di conformità dell'impianto alla norma CEI 64.8 V2 Sez. 714 con gli allegati obbligatori;
- dichiarazione di conformità (di costruttore e installatore) alla Legge Regionale n. 31/2015 per gli apparecchi illuminanti;
- fascicolo dei materiali utilizzati e loro conformità alle norme CEI applicabili;
- manuali d'uso e manutenzione e certificati di garanzia;
- tavole progettuali e schemi dei quadri elettrici aggiornati as-built;
- posizione dei punti luce (coordinate GIS WGS84);
- relazione tecnica delle verifiche iniziali secondo norma CEI 64.14 dove si deve evincere:
 - verifica della protezione da contatti diretti;
 - verifica della protezione da contatti indiretti;
 - verifica del valore di isolamento dell'impianto;
 - verifica del valore della resistenza di terra.

La documentazione di cui sopra potrà essere oggetto di modifica e/o integrazione a discrezione della D.L. e/o della società ENGIE Servizi SpA, senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezione alcuna.

8- PROTEZIONE DEI SOSTEGNI

Le “Linee guida per l’illuminazione stradale” della Provincia di Bergamo prevedono quanto segue:

- è auspicabile l’impiego di pali di illuminazione certificati a sicurezza passiva, in accordo alla Norma UNI EN 12767:2019 “Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali – Requisiti e metodi di prova”, idonei alla classe di luogo; in linea generale, e salvo diverse e motivate scelte del progettista, le prestazioni da garantire dovranno essere le seguenti:
 - classe di velocità \geq limite di velocità vigente sul tratto stradale;
 - classe di assorbimento di energia: HE oppure LE;
 - classe di sicurezza per gli occupanti: C;
 - classe di direzione: MD;

Le barriere di sicurezza e/o i sostegni certificati a sicurezza passiva possono essere evitate se i pali di illuminazione sono posti ad una sufficiente distanza di sicurezza dal limite della carreggiata, che corrisponde alla striscia di margine.

Art. 3 D.Lgs. 30/04/1992 n. 285 “Definizioni stradali e di traffico”

Carreggiata: parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli; essa è composta da una o più corsie di marcia ed, in genere, è pavimentata e **delimitata da strisce di margine**.

La normativa non definisce un valore numerico per tale distanza di sicurezza.

Tuttavia, esclusivamente per le rotatorie, si può assumere come valore di riferimento per tale distanza, quello autorizzato dal Regolamento del Codice Della Strada per le insegne pubblicitarie, che sono anch’esse a tutti gli effetti ostacoli fissi.

La distanza minima di posizionamento di cartelli, per strade con limite non superiore a 50 km/h è pari a **3 metri** dal limite della carreggiata (ossia dalla striscia di margine).

Art. 51 comma 6 D.P.R. 16/12/1992 n. 495

PUBBLICITA’ SULLE STRADE “Ubicazione lungo le strade e le fasce di pertinenza”

Il posizionamento di cartelli, di insegne di esercizio e di altri mezzi pubblicitari fuori dai centri abitati e dai tratti di strade extraurbane per i quali, in considerazione di particolari situazioni di carattere non transitorio, è imposto un limite di velocità non superiore a 50 km/h, ... è autorizzato ed effettuato nel rispetto delle seguenti distanze minime:

a) 3 m dal limite della carreggiata

Per analogia, la distanza di sicurezza uguale a **3 metri** si può considerare sufficiente per il posizionamento dei pali di illuminazione in rotatoria senza barriere di sicurezza.

Per quanto attiene invece i punti luce posti lungo le viabilità d’accesso, risulta difficoltoso distanziare opportunamente i nuovi sostegni dai limiti della carreggiata, in quanto il limite di velocità risulta superiore a 50 km/h. Inoltre non è previsto l’utilizzo continuativo di barriere di sicurezza.

Pertanto, anche al fine di elevare il livello di sicurezza generale dell’intervento, sia per le viabilità di accesso che per la rotatoria vengono adottati sostegni a sicurezza passiva, in accordo alla Norma UNI EN 12767:2019, che saranno comunque distanziati mediamente almeno 1 metro dal limite della carreggiata (1,5 m laddove non esistono vincoli particolari).

Nel caso specifico, considerata la classe di strada (Strada extraurbana secondaria di tipo C), la velocità di percorrenza (70 km/h), la mancanza di un'indicazione normativa vincolante sulle tipologie da impiegarsi per la classe di luogo, si ritiene idoneo l'utilizzo di pali di illuminazione a sicurezza passiva di tipologia **100-LE-C-S-SE-MD-0**, pertanto di pali testati in caso d'urto per:

- velocità di impatto pari a 100 km/h, pertanto cautelativa rispetto alla massima velocità consentita lungo la predetta strada;
- categoria LE, a basso assorbimento di energia, ritenuta sufficiente per la classe di luogo in quanto intermedia tra i pali ad alto assorbimento di energia e quelli non in grado di assorbire energia;
- livello di sicurezza C, che è il massimo garantibile agli occupanti del veicolo in caso d'urto con il palo per tali tipologie di sostegno;
- classe di direzione MD, che consente al palo di comportarsi allo stesso modo, ossia di garantire la medesima sicurezza all'occupante del veicolo in caso d'impatto, indipendentemente dalla direzione nella quale avvenga l'impatto stesso.

Pertanto lungo le viabilità di accesso alla rotatoria la tipologia di palo adottata dal presente progetto è la seguente:

- **Palo conico ottenuto mediante estrusione e successiva sagomatura, in lega di alluminio EN AW6060-T66 con altezza totale 11.600 mm, altezza fuori terra punto luce 9.000 mm, diametro base/sommità 200/76 mm, spessore 3,3 mm, peso tot. 64,3 kg. Completo di:**

- braccio da mm. 429 diam. mm. 60;
- asola per morsettiera da mm. 600 x 115 mm con portella a filo palo e rinforzo interno (classe 5+) con guida DIN per fissaggio;
- strati di nastro anticorrosione e dispositivo di protezione a livello terreno;
- rifinitura superfici: spazzolato;
- con livello di sicurezza passiva 100-LE-C-S-SE-MD-0 testato ex Norma UNI EN 12767:2019 e marcato CE, secondo livelli come da certificato;
- come da disegno cod. S181334 tipo Hydro Pole Products o e.a.;

Il disegno costruttivo del palo a sicurezza passiva scelto costituisce specifico allegato alla presente relazione.

9 – PRESCRIZIONI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

9.1 PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI (Norma CEI 64.8 Sez. 714.412)

La Norma CEI 64.8 sez 714.412 stabilisce che per la protezione da contatti diretti è necessario adottare le seguenti soluzioni impiantistiche:

- Grado di protezione IPXXB solo per i componenti installati a 3 metri o più dal suolo (Ex IP2X);

- Grado di protezione IPXXD (Ex IP4X) per i soli componenti installati a meno di 3 metri;
- Gli apparecchi d'illuminazione stradale muniti di coppa di chiusura delle lampade dovranno avere un grado di protezione IPXXD;
- L'apertura degli involucri per organi d'esercizio dovrà essere possibile solo mediante attrezzi e si raccomanda di provvedere sino a tre metri di altezza, sistemi di chiusura degli involucri richiedenti l'uso di utensili non comuni (chiavi per bulloni a testa triangolare, chiave a brugola ecc.).

9.2 PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI (Norma CEI 64.8 Sez. 714.413)

Per quanto riguarda la protezione da contatti indiretti per impianti appartenenti al gruppo "B", con tensione di alimentazione inferiore a 1000 V in corrente alternata, è necessario adottare le seguenti soluzioni impiantistiche:

- Impiego di componenti di classe II (doppio isolamento); poiché tale sistema non richiede la messa a terra dei sostegni è necessario impiegare cavi con guaina con tensione normale almeno pari a 750/1000V e la tensione di tenuta verso massa di tutti i componenti non deve essere inferiore a 4000V; inoltre i cavi fanno capo a morsettiere contenute in scatole di derivazione di classe II e anche gli apparecchi dovranno essere di classe II.
- Messa a terra e interruzione dell'alimentazione per sistemi TT. Tale procedura sarà adottata realizzando un idoneo impianto di terra costituito da dispersori a picchetto e corda di rame isolato da 16 mmq. che li collega e li connette alla sbarra generale del Quadro Elettrico, ottenendo una resistenza di terra unica di tutto l'impianto che sarà poi a sua volta coordinata con il valore d'intervento della corrente del differenziale preposto all'interruzione automatica del circuito, al fine di ottemperare la relazione:

$$\underline{R_a \times I_a \leq 50V} \quad \text{dove:}$$

R_a = è il valore della resistenza globale dell'impianto di terra (ohm)
 I_a = è il valore della corrente d'intervento degli organi di protezione (A)
 50V = è il valore della tensione di contatto limite (V)

secondo le Norme CEI 64.8 art. 413.1.4.2 e Norme CEI 64.7 Art. 4.3.09 b

9.3 LIVELLO D'ISOLAMENTO DELL'IMPIANTO (Norma CEI 64.8 Sez. 714)

La resistenza dell'isolamento dell'intero impianto preposto per il normale funzionamento con l'interruttore generale aperto, ma con tutti gli apparecchi illuminanti inseriti, deve ottemperare la seguente relazione:

$$R_{iso} = \frac{2 U_o}{L+N} \quad \text{dove:}$$

U_o = è la tensione normale verso terra in KV
 L = è la lunghezza complessiva dei conduttori in Km.

N = è il numero delle lampade del sistema

Il valore dell'isolamento con tensione di prova applicata di 500V non deve essere inferiore a 0,5 MΩ.

9.4 CADUTA DI TENSIONE FONDO LINEA (Norma CEI 64.8)

Secondo le Norme CEI 64.8 la caduta di tensione fondo linea non deve superare il 5% della tensione misurata sul Quadro di alimentazione.

10 – ALLEGATI

A seguire sono riportati in allegato:

1. Computo metrico estimativo;
2. Calcoli illuminotecnici, eseguiti per:
 - rotatoria senza considerare gli svincoli (area del solo anello giratorio);
 - rotatoria (area anello giratorio) comprensiva delle aree di svincolo sugli accessi;
 - tratto stradale tipologico;
3. Scheda tecnica apparecchi illuminanti adottati;
4. Schema quadro elettrico esistente;
5. Disegno costruttivo palo a sicurezza passiva adottato.

I suddetti elaborati costituiscono parte integrante del presente progetto, unitamente alla Tavola 1/E.

Il progettista
Ing. Alain Mazzocchi

1 – COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Cologno al Serio - Impianto illuminazione pubblica rotatoria S.P. Ex S.S. n. 591 - Via Marche
a) Opere elettriche ed impiantistiche

Computo Metrico Estimativo

n°	Cod.	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo	Importo Totale
1	Z.PL.01	<p>Apparecchio illuminante LED mod. PHILIPS BGP284 T25 FP LED139-CLO-4S-740 DW10. 4000K-CRI70-11945lm-79.0W.</p> <p>n.b. L'apparecchio dovrà avere le caratteristiche tecniche, costruttive e illuminotecniche dettagliate nella relazione di progetto ed ottemperare gli standard richiesti dalla società ENGIE Servizi SpA al fine di consentire l'allaccio dell'impianto alla rete elettrica esistente e la futura gestione da parte della stessa società.</p> <p>Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici.</p>	n°	9	€ 695,00	€ 6.255,00
2	Z.PL.02	<p>Apparecchio illuminante LED mod. PHILIPS BGP284 T25 FP LED180-CLO-4S-740 DM10. 4000K-CRI70-15418lm-102.0W.</p> <p>n.b. L'apparecchio dovrà avere le caratteristiche tecniche, costruttive e illuminotecniche dettagliate nella relazione di progetto ed ottemperare gli standard richiesti dalla società ENGIE Servizi SpA al fine di consentire l'allaccio dell'impianto alla rete elettrica esistente e la futura gestione da parte della stessa società.</p> <p>Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici.</p>	n°	8	€ 695,00	€ 5.560,00
3	Z.PAL.01	<p>Palo a sicurezza passiva d'arredo conico curvato altezza 10,8 m f.t. (altezza punto luce 9 m f.t.) certificato ex Norma UNI EN 12767:2019, ottenuto mediante estrusione e successiva sagomatura, in lega di alluminio EN AW6060-T66 con altezza totale 11.600 mm, altezza fuori terra punto luce 9.000 mm, diametro base/sommità 200/76 mm, spessore 3,3 mm, peso tot. 64,3 kg. completo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - braccio da mm. 429 diam. mm. 60; - asola per morsettiera da mm. 600 x 115 mm con portella a filo palo e rinforzo interno (classe 5+) con guida DIN per fissaggio; - strati di nastro anticorrosione e dispositivo di protezione a livello terreno; - rifinitura superfici: spazzolato; - Con livello di sicurezza passiva 100-LE-C-S-SE-MD-0 testato ex Norma UNI EN 12767:2019 e marcato CE, secondo livelli come da certificato; - Come da disegno cod. S181334 tipo Hydro Pole Products o e.a. <p>Fornitura e posa in opera.</p> <p>n.b. La voce include la numerazione del punto luce, mediante l'applicazione di etichetta adesiva in materiale plastico riportante le informazioni richieste dalla società ENGIE Servizi SpA ; l'etichetta dovrà essere indelebile con garanzia minima di 10 anni; il campione e la qualità dell'etichetta dovranno essere preventivamente approvati dalla stessa società.</p>	n°	17	€ 1.495,00	€ 25.415,00

Cologno al Serio - Impianto illuminazione pubblica rotatoria S.P. Ex S.S. n. 591 - Via Marche
a) Opere elettriche ed impiantistiche

Computo Metrico Estimativo

n°	Cod.	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo	Importo Totale
4	P.03.400.a	Cavo elettrico flessibile unipolare con conduttore in alluminio tipo ARG16OR16 0,6/1kV - sez. 16mmq. Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici. <i>(Linea dorsale L1 con distribuzione FN derivata da Q.E. esistente - Circuito alimentazione pali illuminazione dir. NORD)</i>	ml.	750	€ 1,77	€ 1.327,50
5	P.03.400.a	Cavo elettrico flessibile unipolare con conduttore in alluminio tipo ARG16OR16 0,6/1kV - sez. 16mmq. Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici. <i>(Linea dorsale L2 con distribuzione FN derivata da Q.E. esistente - Circuito alimentazione pali illuminazione dir. SUD)</i>	ml.	440	€ 1,77	€ 778,80
6	C.033.b	Cavo elettrico unipolare tipo H07RNF per risalita da pozzetto/scatola di derivazione a morsettieria e ad apparecchio illuminante - sez. 2,5 mmq. Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici	ml.	374	€ 1,40	€ 523,60
7	B.019.a	Morsettieria a doppio isolamento completa di sezionatore, fusibili di protezione da 2x6A, coperchio di chiusura e fissaggio della linea dorsale in arrivo da 16/25 mmq. Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici	n°	17	€ 25,00	€ 425,00
8	C.042.a	Giunzione rapida in 'GEL' di tipo derivato con uscita a 30° per cavi da 0,6/1kV IP68, con appositi connettori alluminio-rame. Fornitura, posa in opera e collegamenti elettrici	n°	38	€ 21,00	€ 798,00
9	H.007.a	Cablaggio entro Quadro Elettrico di protezione e comando esistente (in gestione alla società ENGIE Servizi SpA) di uscita protetta con interruttore magnetotermico da 2x16A con potere di cortocircuito da 6 kA, completo degli ausiliari elettrici 1L+1R, inclusa configurazione su sistema di telecontrollo esistente <i>(Protezione Linea dorsale L1 con distribuzione FN - Circuito alimentazione pali illuminazione dir. NORD)</i> n.b. prendere gli opportuni accordi con la società ENGIE Servizi SpA preventivamente all'esecuzione	n°	1	€ 95,00	€ 95,00

Cologno al Serio - Impianto illuminazione pubblica rotatoria S.P. Ex S.S. n. 591 - Via Marche
a) Opere elettriche ed impiantistiche

Computo Metrico Estimativo

n°	Cod.	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo	Importo Totale
10	H.007.a	<p>Cablaggio entro Quadro Elettrico di protezione e comando esistente (in gestione alla società ENGIE Servizi SpA) di uscita protetta con interruttore magnetotermico da 2x16A con potere di cortocircuito da 6 kA, completo degli ausiliari elettrici 1L+1R, inclusa configurazione su sistema di telecontrollo esistente</p> <p><i>(Protezione Linea dorsale L2 con distribuzione FN - Circuito alimentazione pali illuminazione dir. SUD)</i></p> <p>n.b. prendere gli opportuni accordi con la società ENGIE Servizi SpA preventivamente all'esecuzione</p>	n°	1	€ 95,00	€ 95,00
11	Z.RIM.01	<p>Rimozione punto luce esistente formato da palo, doppio sbraccio e doppio apparecchio illuminante in modo da consentire il recupero e il riutilizzo di ciascun componente.</p> <p>Il palo deve essere rimosso sfiandolo e non tagliandolo alla base.</p> <p>Tutto il materiale recuperato deve essere ordinatamente riposto in idonei contenitori, classificato per tipologia, e consegnato alla società ENGIE Servizi SpA, in condizioni tali da consentirne il reimpiego.</p> <p>n.b. prendere gli opportuni accordi con la società ENGIE Servizi SpA preventivamente all'esecuzione</p>	a corpo	1	€ 500,00	€ 500,00
12	Z.CANT.01	<p>Formazione di cantiere temporaneo stradale della durata di 8 ore in orario diurno, compreso ogni onere per il mantenimento dell'efficienza di tutte le segnalazioni stradali relative ai lavori, in conformità al vigente regolamento di attuazione del Codice della strada (D.P.R. 16.12.92 n. 495 e s.m.i.) e al D.Lgs 81/2008 in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.</p> <p>L'onere include la fornitura, posa in opera e mantenimento in efficienza per tutta la durata dei lavori della segnaletica temporanea ex DM 10/07/2002.</p> <p>L'ottenimento dell'Ordinanza ed ogni dettaglio sulle condizioni da rispettare, ivi incluse la segnaletica e la cartellonistica da predisporre, andranno concordati con l'Ente Proprietario della viabilità.</p> <p>La voce ricomprende ogni onere a carico dell'impresa appaltatrice, compresa la custodia e la dismissione finale.</p>	n°	5	€ 45,00	€ 225,00

Cologno al Serio - Impianto illuminazione pubblica rotatoria S.P. Ex S.S. n. 591 - Via Marche
a) Opere elettriche ed impiantistiche

Computo Metrico Estimativo

n°	Cod.	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo	Importo Totale
13	Z.DOC.01	<p>Produzione della documentazione d'impianto, in formato cartaceo ed elettronico, includente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dichiarazione di conformità dell'impianto alla norma CEI 64.8 V2 Sez. 714 con gli allegati obbligatori; • dichiarazione di conformità (di costruttore e installatore) alla Legge Regionale n. 31/2015 per gli apparecchi illuminanti; • fascicolo dei materiali utilizzati e loro conformità alle norme CEI applicabili; • manuali d'uso e manutenzione e certificati di garanzia; • tavole progettuali e schemi dei quadri elettrici aggiornati as-built; • posizione dei punti luce (coordinate GIS WGS84); • relazione tecnica delle verifiche iniziali secondo norma CEI 64.14 dove si deve evincere: <ul style="list-style-type: none"> - verifica della protezione da contatti diretti; - verifica della protezione da contatti indiretti; - verifica del valore di isolamento dell'impianto; - verifica del valore della resistenza di terra. <p>La documentazione di cui sopra potrà essere oggetto di modifica e/o integrazione a discrezione della D.L. e/o della società ENGIE Servizi SpA, senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezione alcuna.</p>	n°	1	€ 120,00	€ 120,00
TOTALE a)						€ 42.117,90

**Cologno al Serio - Impianto illuminazione pubblica rotatoria S.P. Ex S.S. n. 591 - Via Marche
b) Opere edili**

Computo Metrico Estimativo

n°	Cod.	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo	Importo Totale
1	P.06.015.e	<p>Blocco di fondazione monolitico o risegato in calcestruzzo cementizio dosato a q.li 2,50 di cemento di tipo 325 per mc. d'impasto con idonee porzioni granulometriche di sabbia e pietrisco e dimensionato secondo le Norme CEI 11-4 e D.P.R. n° 1062 del 21.06.1968, destinato alla posa di palificazione, compresi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - scavo in materia di qualunque genere natura e consistenza (escluso solo roccia di mina) - reinterro e pistonatura di rinfiacco - formazione del foro di canalizzazione ai cavi elettrici compresa eventuale tubazione incorporata da 32 mm (40 mm in PVC flessibile serie pesante) - formazione del foro per l'infissione delle palificazioni diametro 300mm profondità 800mm - eventuali casseformi - svellimento e ripristino della pavimentazione stradale - svellimento e ripristino di cordoli dei marciapiedi - fornitura e posa in opera - in esecuzione da 1000x1000x1000 mm con soletta di sottofondo 	n°	17	€ 310,71	€ 5.282,07
2	P.01.002.b	<p>Pozzetto realizzato in cemento - dim. int. 40x40 cm ed altezza compresa 35 ÷ 45 cm - carrabile - conforme alla norma UNI EN 1917.</p> <p>Fornitura e posa in opera di pozzetto completo degli oneri necessari all'alloggiamento, lo scavo, il rinfiacco delle tubazioni con materiale arido, il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto dei materiali di risulta fino a qualsiasi distanza.</p> <p>È compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita ad eccezione del chiusino/coperchio da pagarsi con le relative voci di elenco.</p>	n°	19	€ 50,62	€ 961,78
3	P.01.013.1.b	<p>Chiusino per pozzetti – UNI EN 124 classe C250 in ghisa sferoidale - per pozzetto 40x40 cm</p> <p>Fornitura e posa in opera di chiusino, posato su pozzetti o prolunghe, costruito secondo le norme UNI EN 124.</p> <p>Marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza, marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.</p> <p>Sono compresi nel prezzo il telaio, la sigillatura e tutti gli oneri necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p>	n°	19	€ 116,38	€ 2.211,22

Cologno al Serio - Impianto illuminazione pubblica rotatoria S.P. Ex S.S. n. 591 - Via Marche
b) Opere edili

Computo Metrico Estimativo

n°	Cod.	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo	Importo Totale
4	Z.ED.01.c	<p>Scavo e reinterro di trincea a sezione obbligata in terreno di ogni tipo fino alla profondità non inferiore a 50cm dal piano calpestio che può arrivare fino a 1m in casi particolari segnalati dalla D.L., eseguito con qualunque mezzo e in qualsiasi dislocazione, compresi gli eventuali disboscamenti, rimozione di radici e coltre vegetale, disfacimento e ripristino di cordoli e muretti di delimitazione, con tutte le assicurazioni ed armature dello scavo, ed oneri di recinzione e segnalazione, diurne e notturne degli scavi, ove occorrono e trasporto alla discarica del materiale di risulta.</p> <p>Fornitura e posa in opera di strato di sabbia bianca di fiume di fondo di trincea predisposta dello spessore reso da 5 cm a 8 cm, spianata e costipata con posa di rivestimento continuo dello spessore di 10 cm di calcestruzzo dosato a 200Kg di cemento R 325 per mc. d'impasto, reinterro con tout-venant di cava e ripristino con terreno di riporto, come da sezione riportata nella planimetria di progetto.</p> <p>Compreso ripristino dello stato dei luoghi, a dare una realizzazione ordinata e non invasiva.</p> <p>Sezione (larghezza x profondità) cm. 40x60.</p>	ml.	335	€ 18,00	€ 6.030,00
5	Z.ED.01.c	<p>Scavo e reinterro di trincea a sezione obbligata in terreno di ogni tipo fino alla profondità non inferiore a 50cm dal piano calpestio che può arrivare fino a 1m in casi particolari segnalati dalla D.L., eseguito con qualunque mezzo e in qualsiasi dislocazione, compresi gli eventuali disboscamenti, rimozione di radici e coltre vegetale, disfacimento e ripristino di cordoli e muretti di delimitazione, con tutte le assicurazioni ed armature dello scavo, ed oneri di recinzione e segnalazione, diurne e notturne degli scavi, ove occorrono e trasporto alla discarica del materiale di risulta.</p> <p>Fornitura e posa in opera di strato di sabbia bianca di fiume di fondo di trincea predisposta dello spessore reso da 5 cm a 8 cm, spianata e costipata con posa di rivestimento continuo dello spessore di 10 cm di calcestruzzo dosato a 200Kg di cemento R 325 per mc. d'impasto, reinterro con tout-venant di cava e ripristino con terreno di riporto, come da sezione riportata nella planimetria di progetto.</p> <p>Compreso ripristino dello stato dei luoghi, a dare una realizzazione ordinata e non invasiva.</p> <p>Sezione (larghezza x profondità) cm. 40x110.</p>	ml.	90	€ 25,00	€ 2.250,00

**Cologno al Serio - Impianto illuminazione pubblica rotatoria S.P. Ex S.S. n. 591 - Via Marche
b) Opere edili**

Computo Metrico Estimativo

n°	Cod.	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo	Importo Totale
6	C.009.c	<p>Tubo portaconduttori in PVC flessibile tipo pesante di colore rosso / arancione, per posa interrata con giunto a bicchiere, con resistenza allo schiacciamento superiore ai 200Kg /dmq e con caratteristiche tecniche dielettriche a Norma CEI - UNEL.</p> <p>Il tubo portaconduttori dovrà essere posato completo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - quota parte per curva a largo raggio - giunzioni a bicchiere sigillate con collanti - pezzi speciali e con sfrido senza maggior compenso, il filo di traino di ferro zincato per il tiro del cavo elettrico - posizionamento delle tubazioni in trincea predisposta su uno strato di sabbia o terra vagliata - spessore 3,5 mm (minimo) <p>Fornitura, posa in opera entro scavo a sezione obbligata - in esecuzione con diametro da 125 mm. <i>(N.B. doppio tubo in attraversamento stradale)</i></p>	ml.	495	€ 5,25	€ 2.598,75
7	C.024.a	<p>Nastro di segnalazione in PVC bianco / rosso da posare nella formazione dello scavo a 30 cm dal piano calpestio in grado di segnalare la presenza di cavidotti elettrici.</p> <p>- Fornitura, posa in opera</p>	ml.	495	€ 0,50	€ 247,50
8	L.01.018	<p>Operazione di pulizia delle tubazioni e dei pozzetti di derivazione esistenti lungo Via Marche mediante attrezzatura autocarrata mobile costituita da autospurgo e canal-jet al fine di consentire l'accessibilità per l'infilaggio delle nuove linee di alimentazione.</p> <p>L'intervento include gli eventuali adeguamenti di carattere edile su tubazioni e pozzetti, a dare l'intervento effettuato a regola d'arte.</p>	h	4	€ 240,00	€ 960,00

Cologno al Serio - Impianto illuminazione pubblica rotatoria S.P. Ex S.S. n. 591 - Via Marche
b) Opere edili

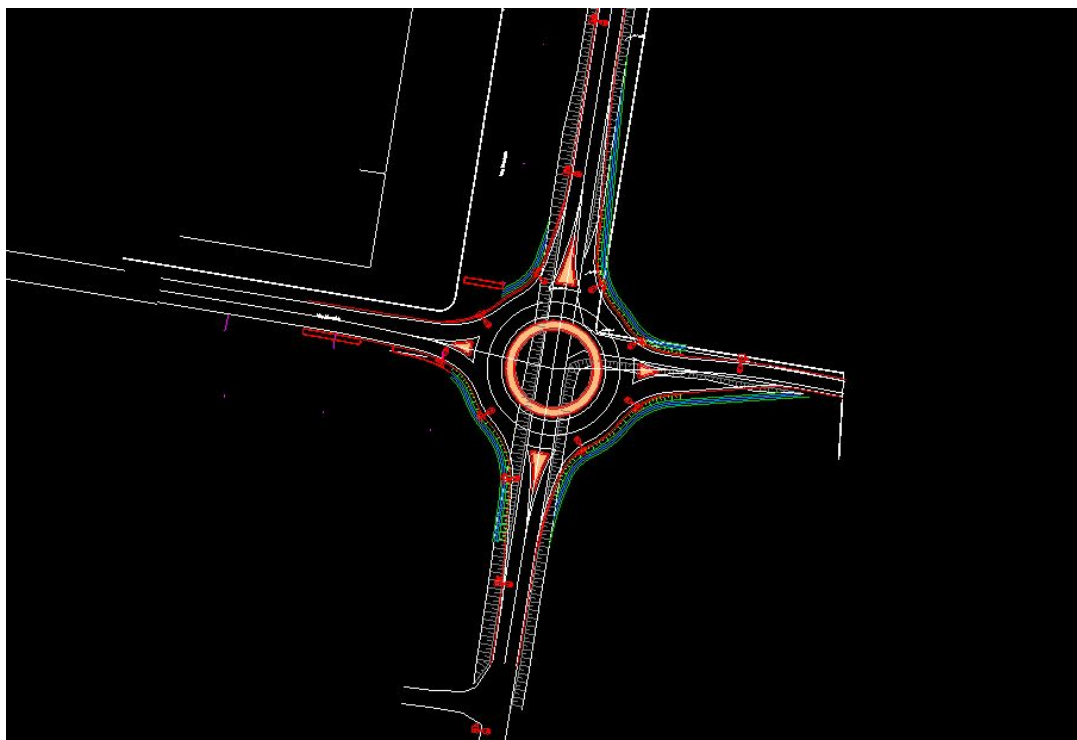
Computo Metrico Estimativo

n°	Cod.	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo	Importo Totale
9	Z.CANT.01	<p>Formazione di cantiere temporaneo stradale della durata di 8 ore in orario diurno, compreso ogni onere per il mantenimento dell'efficienza di tutte le segnalazioni stradali relative ai lavori, in conformità al vigente regolamento di attuazione del Codice della strada (D.P.R. 16.12.92 n. 495 e s.m.i.) e al D.Lgs 81/2008 in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.</p> <p>L'onere include la fornitura, posa in opera e mantenimento in efficienza per tutta la durata dei lavori della segnaletica temporanea ex DM 10/07/2002.</p> <p>L'ottenimento dell'Ordinanza ed ogni dettaglio sulle condizioni da rispettare, ivi incluse la segnaletica e la cartellonistica da predisporre, andranno concordati con l'Ente Proprietario della viabilità.</p> <p>La voce ricomprende ogni onere a carico dell'impresa appaltatrice, compresa la custodia e la dismissione finale.</p>	n°	5	€ 45,00	€ 225,00
TOTALE b)						€ 20.766,32

Computo Metrico Estimativo**RIEPILOGO****Importo Totale**

a)	Opere elettriche ed impiantistiche	€ 42.117,90
b)	Opere edili	€ 20.766,32
TOTALE LAVORI (IVA e oneri per la sicurezza esclusi)		€ 62.884,22

2 – CALCOLI ILLUMINOTECNICI



ROTATORIA SENZA SVINCOLI

Illuminazione nuova rotatoria S.P. ex S.S n. 591 intersezione Via Marche in comune di Cologno al Serio

Progettista:
Studio di Ingegneria
Alain Corrado Mazzocchi
Via Pedignela 11, 24020 Gandellino (BG)
Codice Fiscale: MZZLCR76A23C800Y
Partita Iva: 03141460166
N° iscr. Ordine Ing. BG (sez.A): 3112

Premesse

Parametri comuni:

manto stradale = C2

$q_0 = 0,070$

categoria illuminotecnica = C1 per rotatoria, M2 per accessi

fattore di manutenzione = 0,90

altezza f.t. punti luce = 9m

posizione apparecchio rispetto alla carreggiata = 0m

interdistanza: 35m

larghezza carreggiata: 6m

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

Scheda prodotto

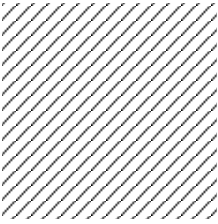
PHILIPS - BGP284 T25 DM10 /740 (1x LED180-CLO-4S/740)	4
PHILIPS - BGP284 T25 DW10 /740 (1x LED139-CLO-4S/740)	5

Area 1

Disposizione lampade	6
Lista lampade	9
Oggetti di calcolo	10
Oggetto risultati superfici 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	12
Oggetto risultati superfici 1 / Luminanza	13
Glossario	14

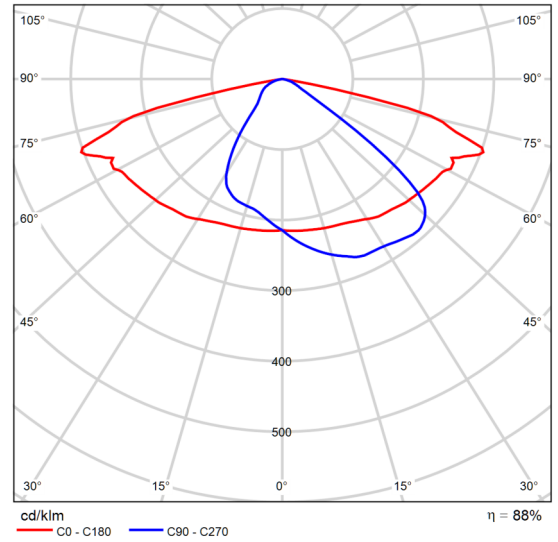
Scheda tecnica prodotto

PHILIPS BGP284 T25 DM10 /740



Articolo No.

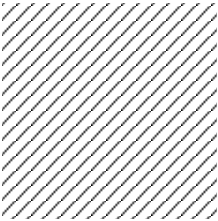
P	102.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	17500 lm
$\Phi_{Lampada}$	15418 lm
η	88.10 %
Efficienza	151.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



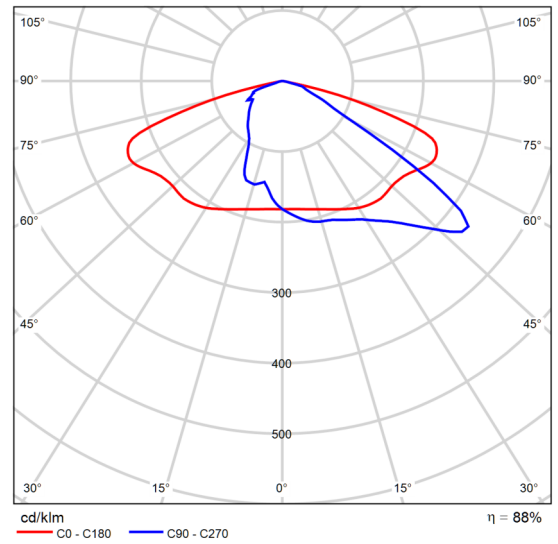
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

PHILIPS BGP284 T25 DW10 /740



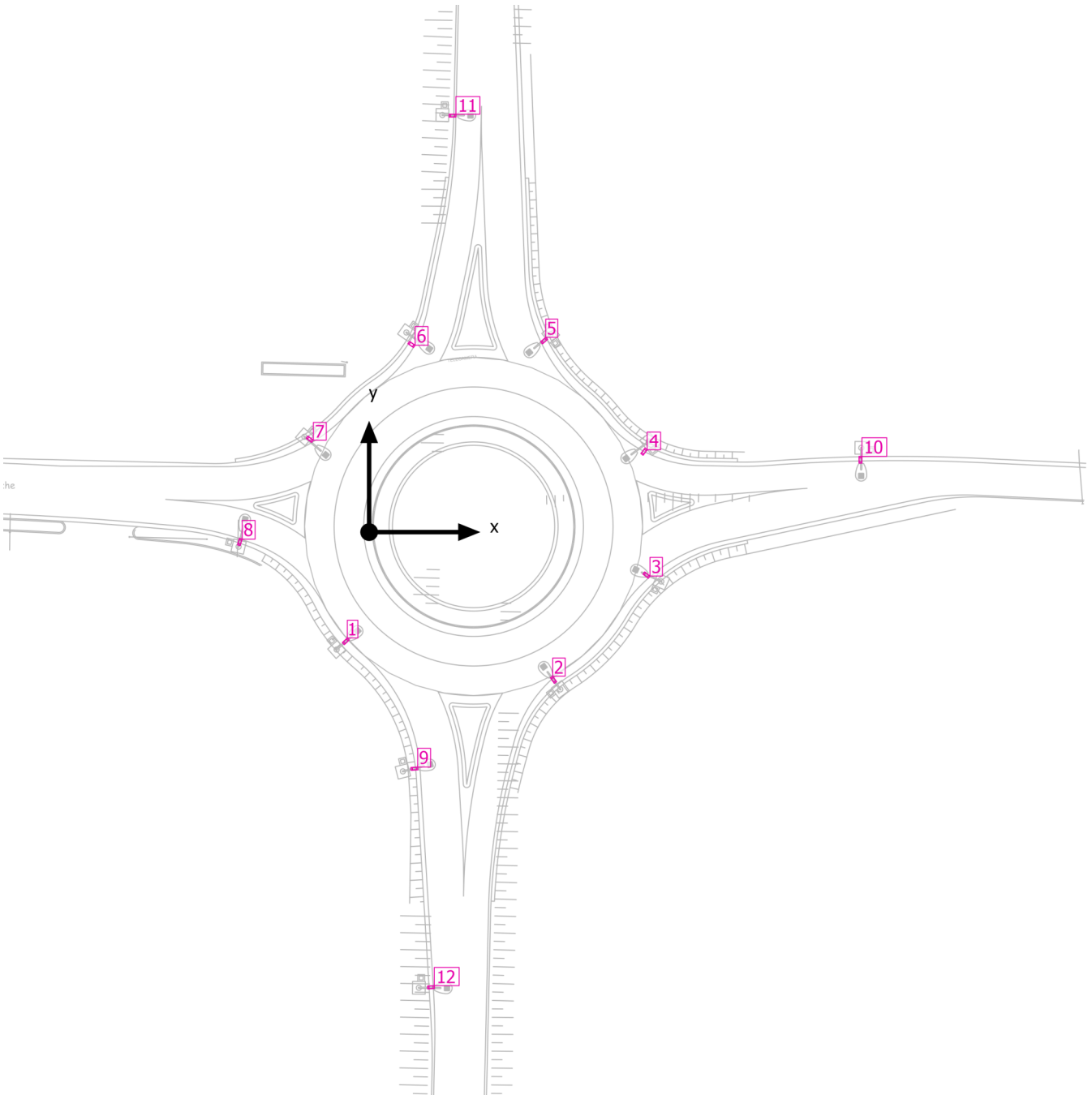
Articolo No.	
P	79.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	13500 lm
$\Phi_{Lampada}$	11945 lm
η	88.48 %
Efficienza	151.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare

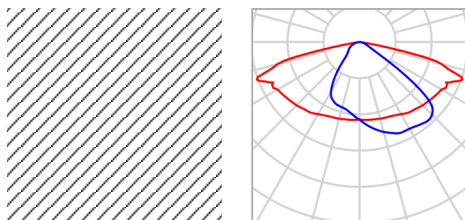
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



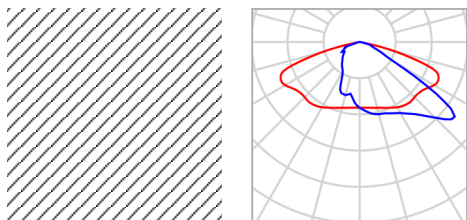
Produttore	PHILIPS
Articolo No.	
Nome articolo	BGP284 T25 DM10 /740

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
59.301 m	8.728 m	9.000 m	10
10.066 m	50.245 m	9.000 m	11
7.468 m	-54.906 m	9.000 m	12

Area 1

Disposizione lampade



Produttore	PHILIPS
Articolo No.	
Nome articolo	BGP284 T25 DW10 /740

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
-2.814 m	-13.169 m	9.000 m	1
22.256 m	-17.811 m	9.000 m	2
33.471 m	-5.182 m	9.000 m	3
33.177 m	9.705 m	9.000 m	4
21.122 m	23.106 m	9.000 m	5
5.114 m	22.638 m	9.000 m	6
-7.164 m	11.207 m	9.000 m	7
-15.608 m	-1.184 m	9.000 m	8
5.461 m	-28.534 m	9.000 m	9

Area 1

Lista lampade

Φ_{totale}
153759 lm

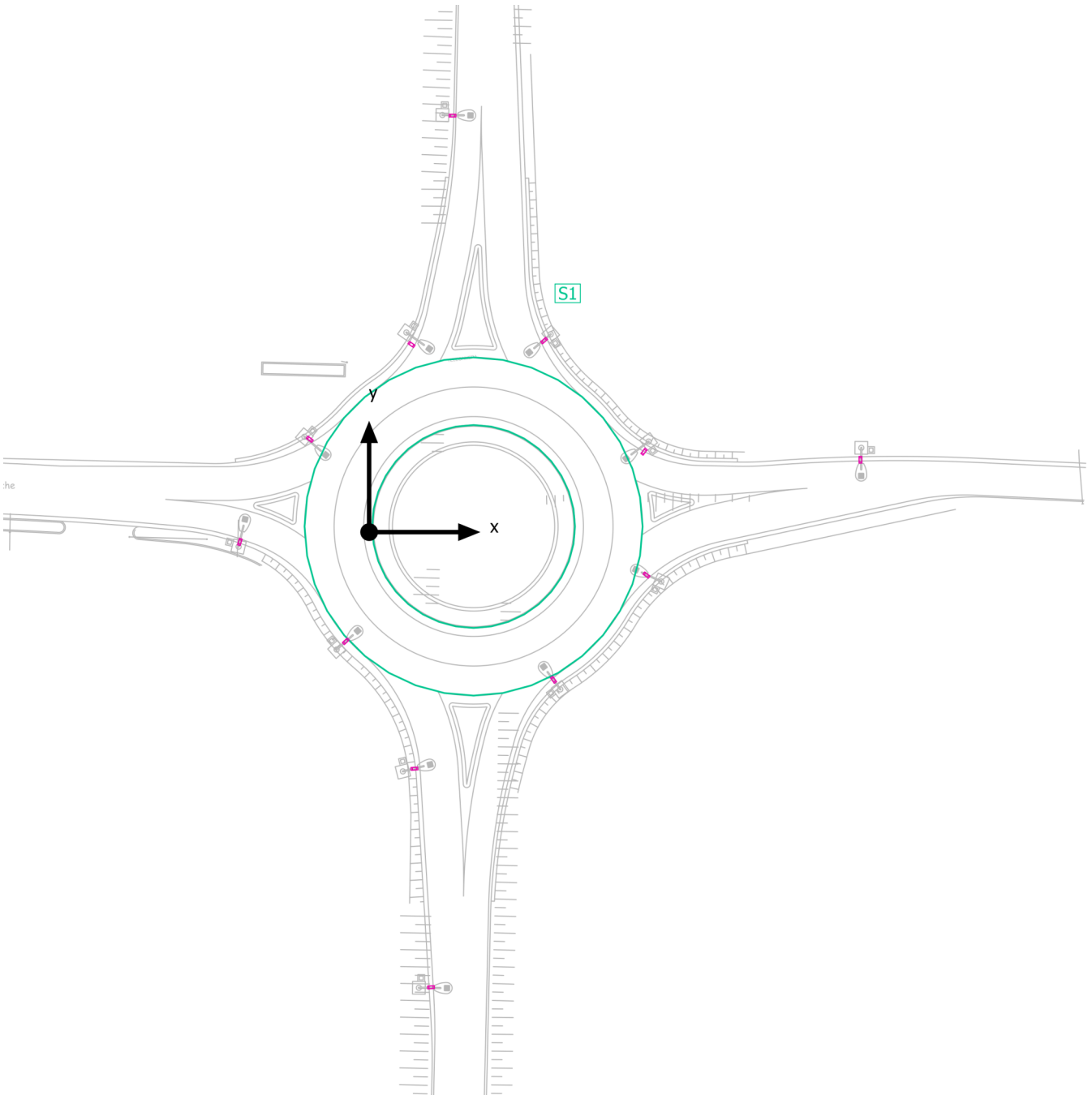
P_{totale}
1017.0 W

Efficienza
151.2 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
3	PHILIPS		BGP284 T25 DM10 /740	102.0 W	15418 lm	151.2 lm/W
9	PHILIPS		BGP284 T25 DW10 /740	79.0 W	11945 lm	151.2 lm/W

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

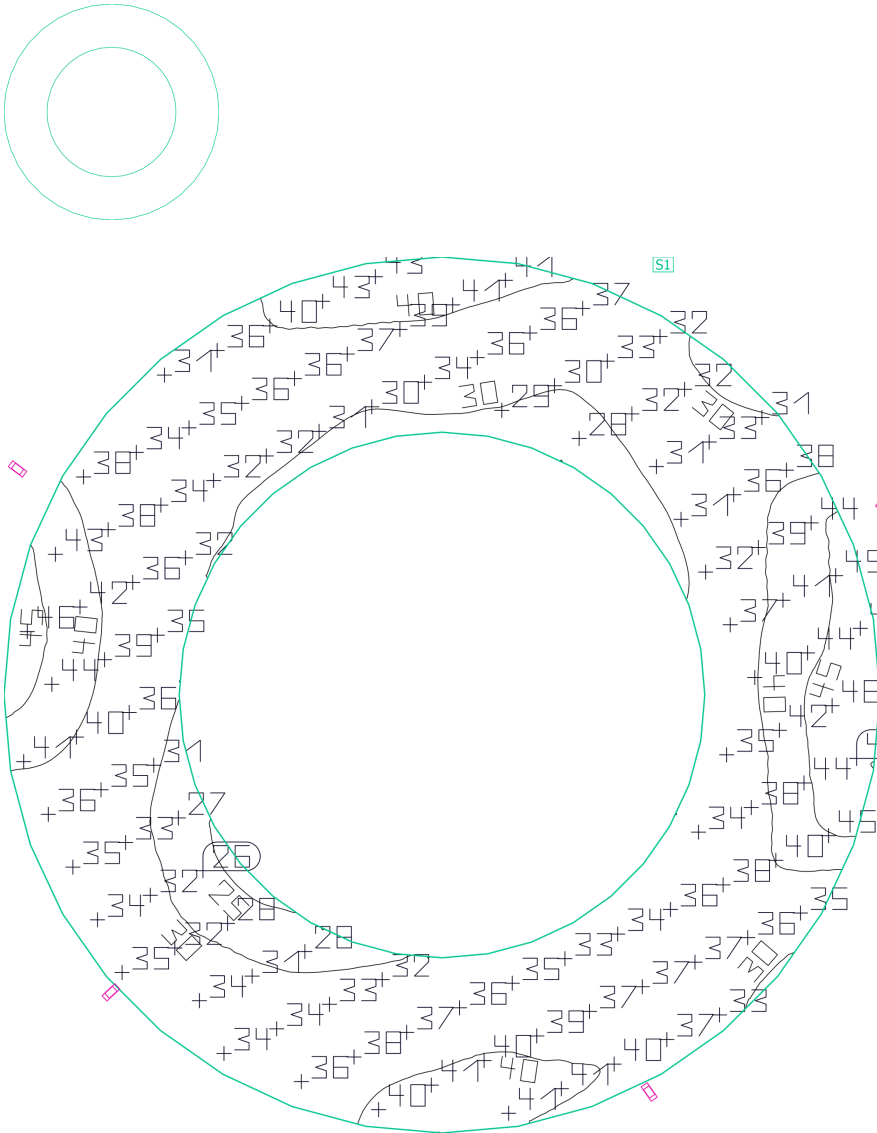
Oggetti di calcolo

Superfici

Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	36.1 lx	23.8 lx	50.1 lx	0.66	0.48	S1
Oggetto risultati superfici 1 Luminanza Altezza: 0.000 m	2.30 cd/m ²	1.52 cd/m ²	3.19 cd/m ²	0.66	0.48	S1

Area 1 (Scena luce 1)

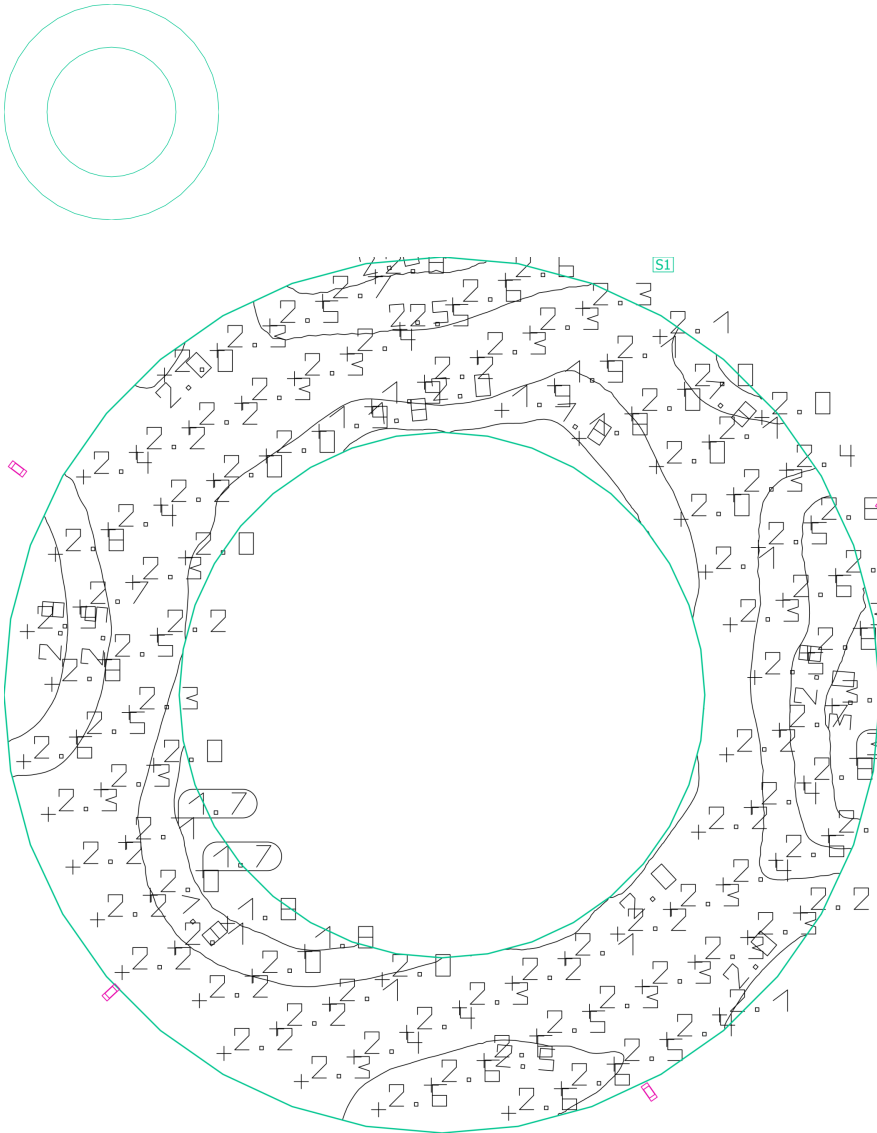
Oggetto risultati superfici 1



Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Oggetto risultati superfici 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	36.1 lx	23.8 lx	50.1 lx	0.66	0.48	S1

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetto risultati superfici 1



Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 1	2.30 cd/m ²	1.52 cd/m ²	3.19 cd/m ²	0.66	0.48	S1
Luminanza						
Altezza: 0.000 m						

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.

C

CCT	<p>(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.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>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</p>
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.
CRI	<p>(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.</p> <p>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.</p>

Glossario

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
-----------------	--

G

g1	Spesso anche Uo (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.
----	---

Glossario

g ²	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di Emin/Emax ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
I	
Illuminamento	<p>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.</p> <p>Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E</p>
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 Eh.
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 Ev.
Intensità luminosa	<p>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.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>

Glossario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m ² 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).
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 $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
----	---

Glossario

O

Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).
-----------------	---

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

R

RMF	(ingl. room surface 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).
-----	--

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.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

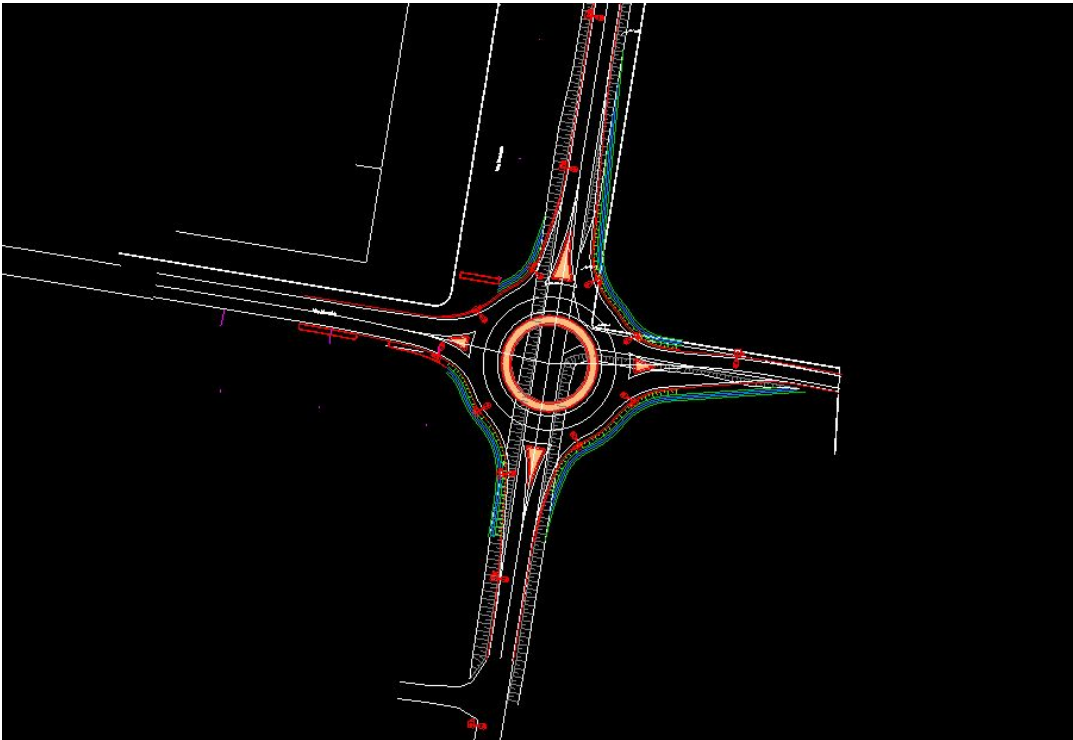
U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.
-----------	---

Glossario

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.



ROTATORIA CON SVINCOLI

Illuminazione nuova rotatoria S.P. ex S.S n. 591 intersezione Via Marche in comune di Cologno al Serio

Progettista:
Studio di Ingegneria
Alain Corrado Mazzocchi
Via Pedignela 11, 24020 Gandellino (BG)
Codice Fiscale: MZZLCR76A23C800Y
Partita Iva: 03141460166
N° iscr. Ordine Ing. BG (sez.A): 3112

Premesse

Parametri comuni:

manto stradale = C2

$q_0 = 0,070$

categoria illuminotecnica = C1 per rotatoria, M2 per accessi

fattore di manutenzione = 0,90

altezza f.t. punti luce = 9m

posizione apparecchio rispetto alla carreggiata = 0m

interdistanza: 35m

larghezza carreggiata: 6m

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

Scheda prodotto

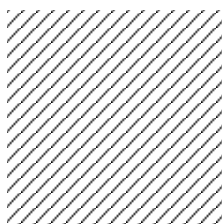
PHILIPS - BGP284 T25 DM10 /740 (1x LED180-CLO-4S/740)	4
PHILIPS - BGP284 T25 DW10 /740 (1x LED139-CLO-4S/740)	5

Area 1

Disposizione lampade	6
Lista lampade	9
Oggetti di calcolo	10
Oggetto risultati superfici 2 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	12
Oggetto risultati superfici 2 / Luminanza	13
Glossario	14

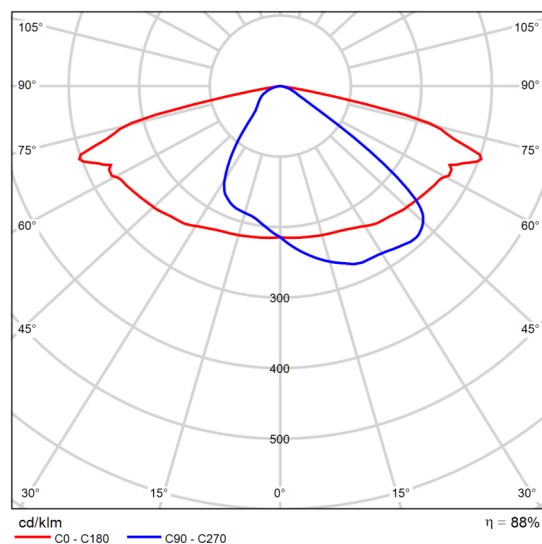
Scheda tecnica prodotto

PHILIPS BGP284 T25 DM10 /740



Articolo No.

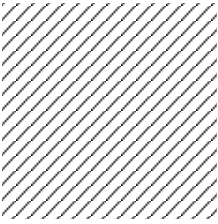
P	102.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	17500 lm
$\Phi_{Lampada}$	15418 lm
η	88.10 %
Efficienza	151.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



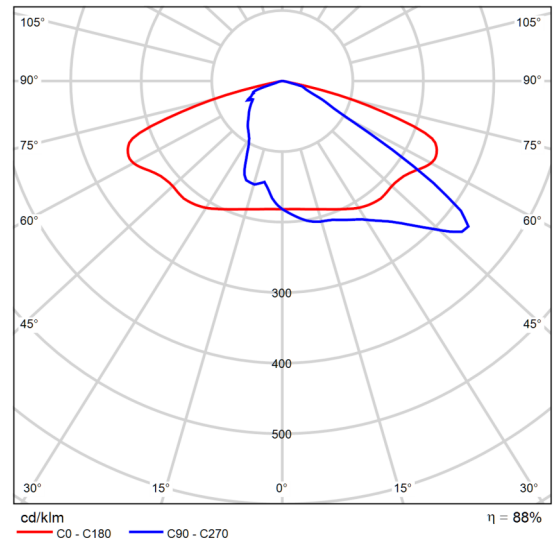
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

PHILIPS BGP284 T25 DW10 /740



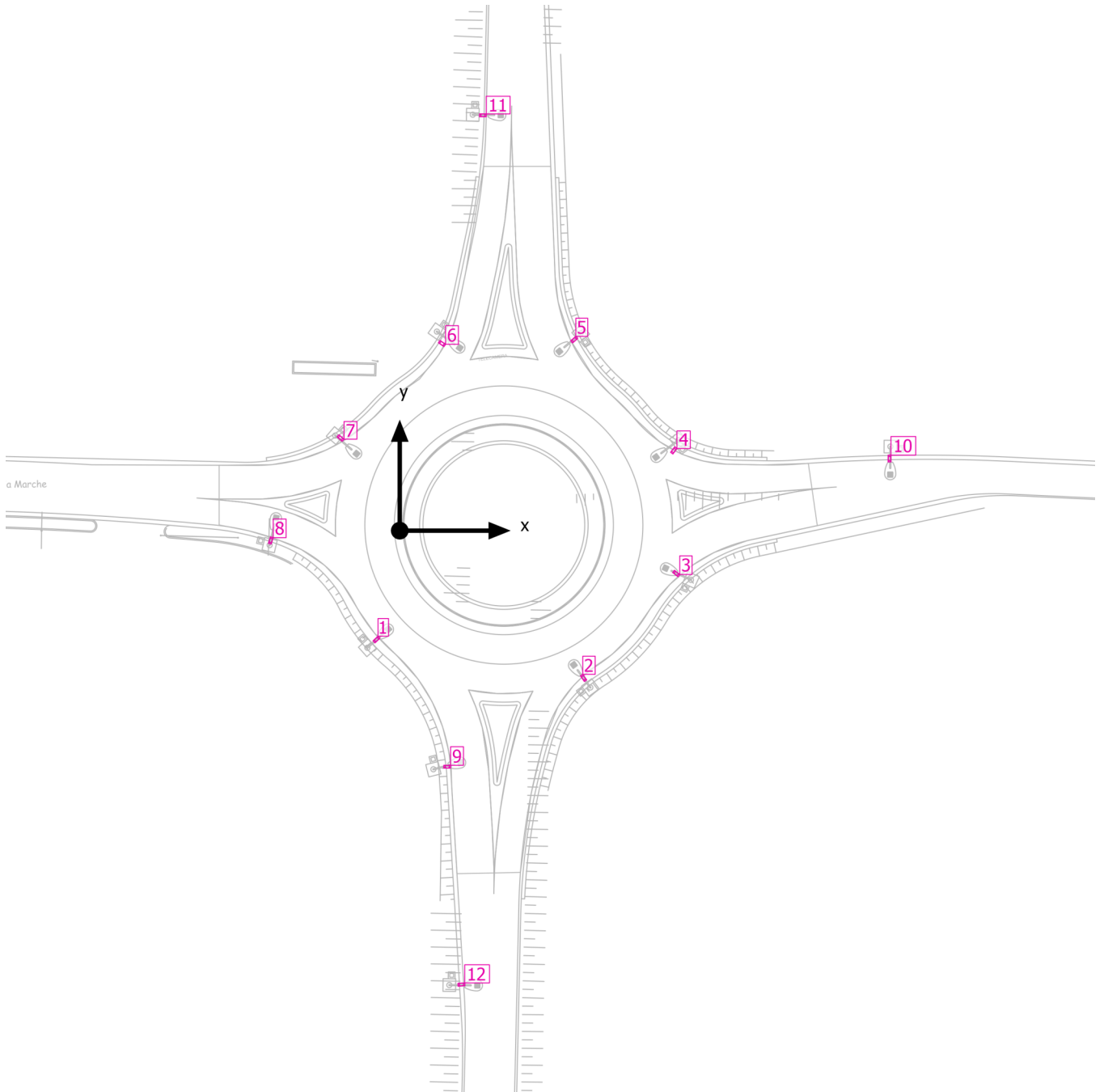
Articolo No.	
P	79.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	13500 lm
$\Phi_{Lampada}$	11945 lm
η	88.48 %
Efficienza	151.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare

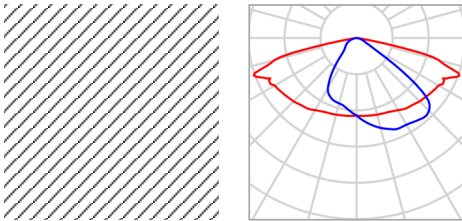
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



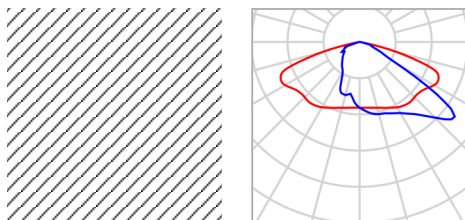
Produttore	PHILIPS
Articolo No.	
Nome articolo	BGP284 T25 DM10 /740

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
59.301 m	8.728 m	9.000 m	10
10.066 m	50.245 m	9.000 m	11
7.468 m	-54.906 m	9.000 m	12

Area 1

Disposizione lampade



Produttore	PHILIPS
Articolo No.	
Nome articolo	BGP284 T25 DW10 /740

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
-2.814 m	-13.169 m	9.000 m	1
22.256 m	-17.811 m	9.000 m	2
33.471 m	-5.182 m	9.000 m	3
33.177 m	9.705 m	9.000 m	4
21.122 m	23.106 m	9.000 m	5
5.114 m	22.638 m	9.000 m	6
-7.164 m	11.207 m	9.000 m	7
-15.608 m	-1.184 m	9.000 m	8
5.747 m	-28.555 m	9.000 m	9

Area 1

Lista lampade Φ_{totale}

153759 lm

 P_{totale}

1017.0 W

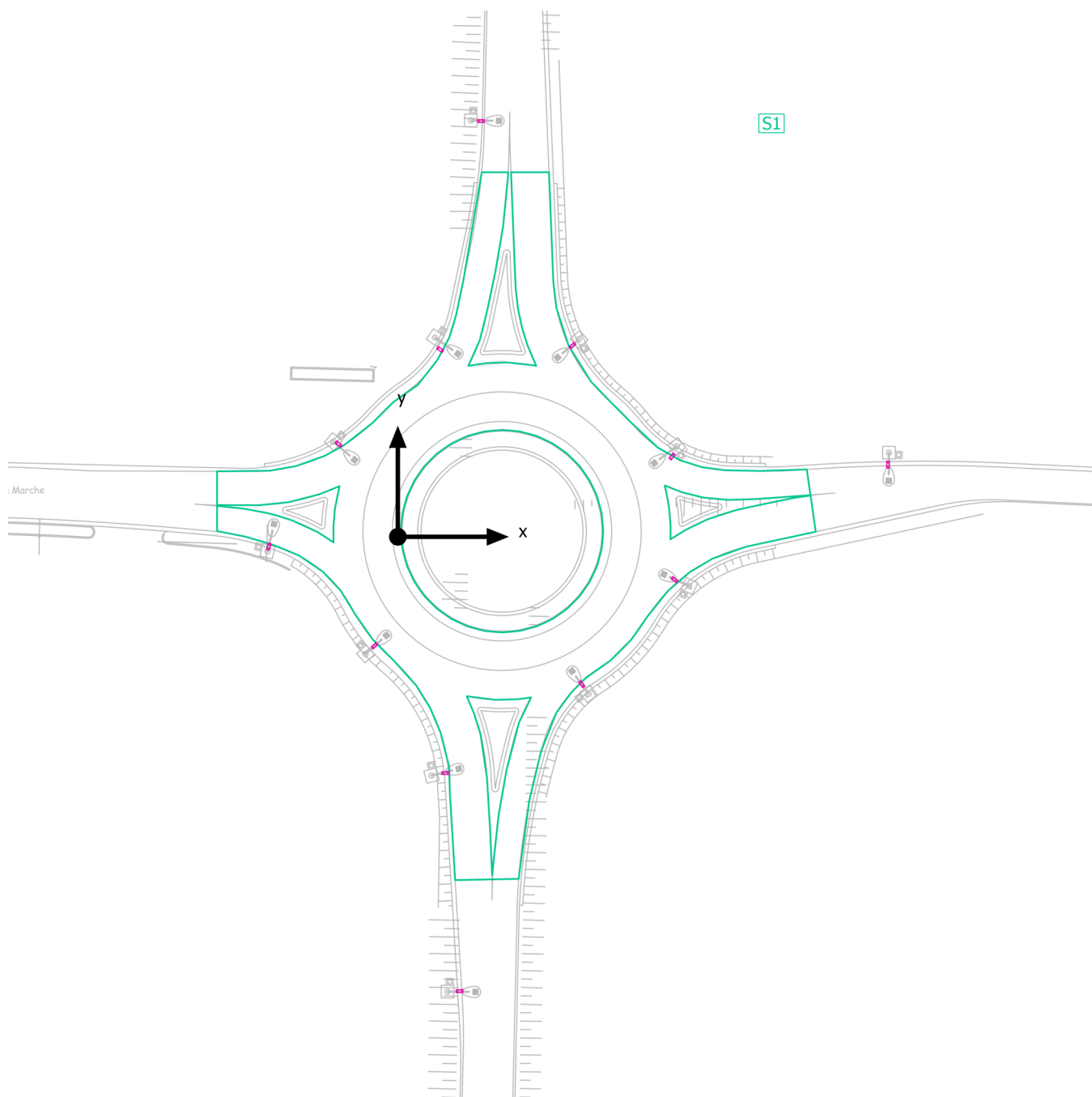
Efficienza

151.2 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
3	PHILIPS		BGP284 T25 DM10 /740	102.0 W	15418 lm	151.2 lm/W
9	PHILIPS		BGP284 T25 DW10 /740	79.0 W	11945 lm	151.2 lm/W

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

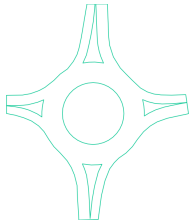
Oggetti di calcolo

Superfici

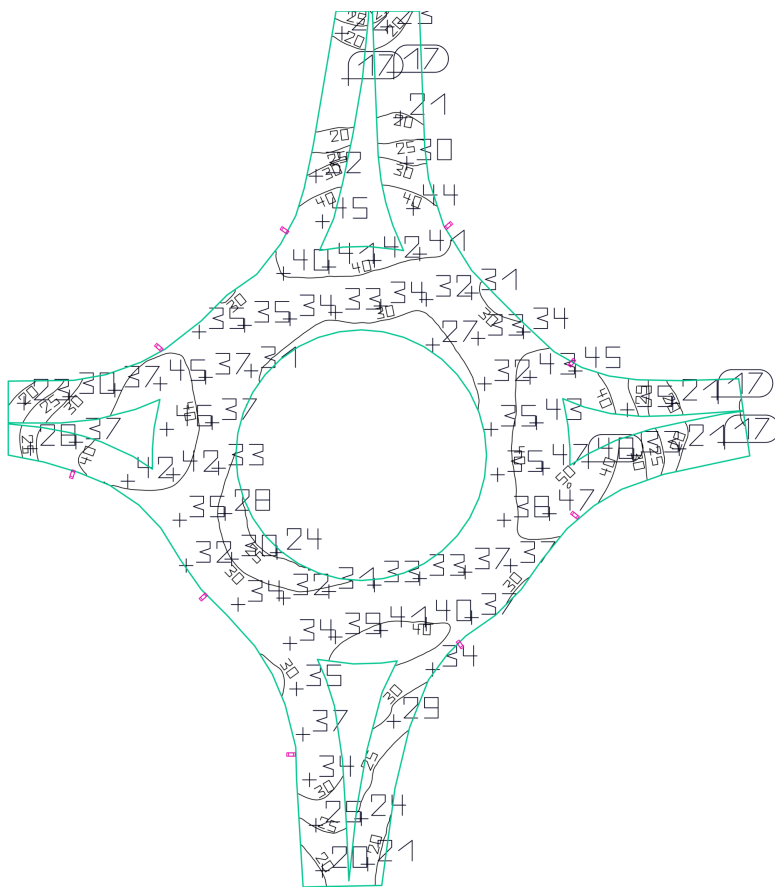
Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 2 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	33.4 lx	14.1 lx	50.0 lx	0.42	0.28	S1
Oggetto risultati superfici 2 Luminanza Altezza: 0.000 m	2.13 cd/m ²	0.90 cd/m ²	3.19 cd/m ²	0.42	0.28	S1

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetto risultati superfici 2



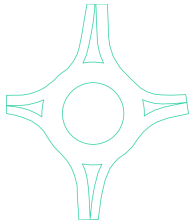
S1



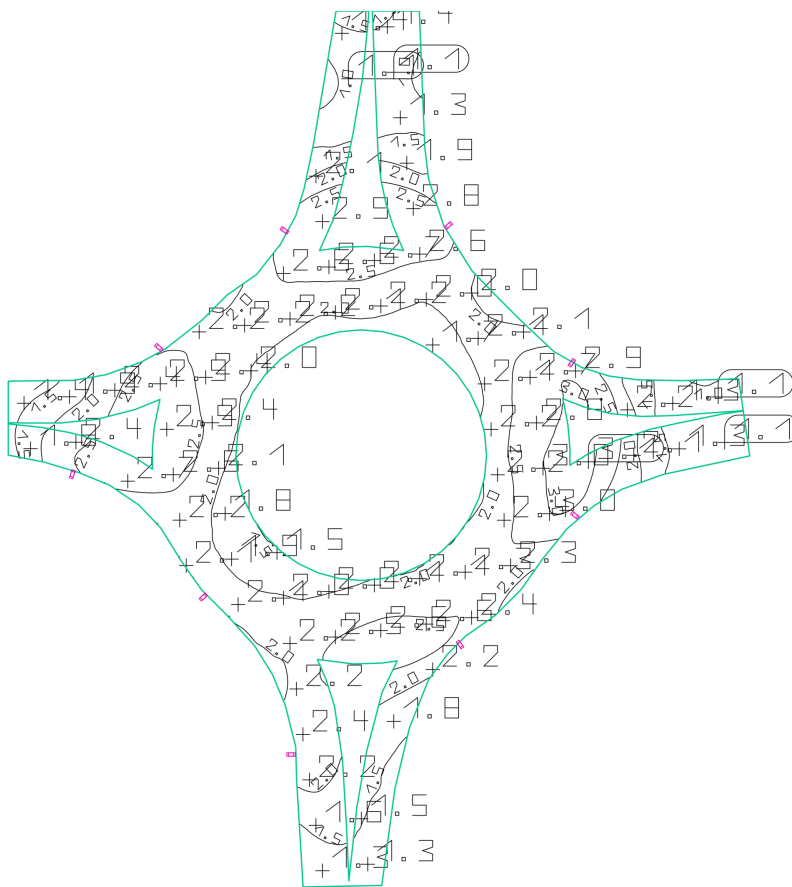
Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Oggetto risultati superfici 2 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	33.4 lx	14.1 lx	50.0 lx	0.42	0.28	S1

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetto risultati superfici 2



S1



Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 2	2.13 cd/m ²	0.90 cd/m ²	3.19 cd/m ²	0.42	0.28	S1
Luminanza						
Altezza: 0.000 m						

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.

C

CCT	<p>(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.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>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</p>
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.
CRI	<p>(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.</p> <p>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.</p>

Glossario

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
------------------------	--

G

g1	Spesso anche Uo (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.
-----------	---

Glossario

g ²	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di Emin/Emax ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
I	
Illuminamento	<p>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.</p> <p>Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E</p>
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 Eh.
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 Ev.
Intensità luminosa	<p>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.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>

Glossario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m ² 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).
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 $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
----	---

Glossario

O

Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).
-----------------	---

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

R

RMF	(ingl. room surface 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).
-----	--

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.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.
-----------	---

Glossario

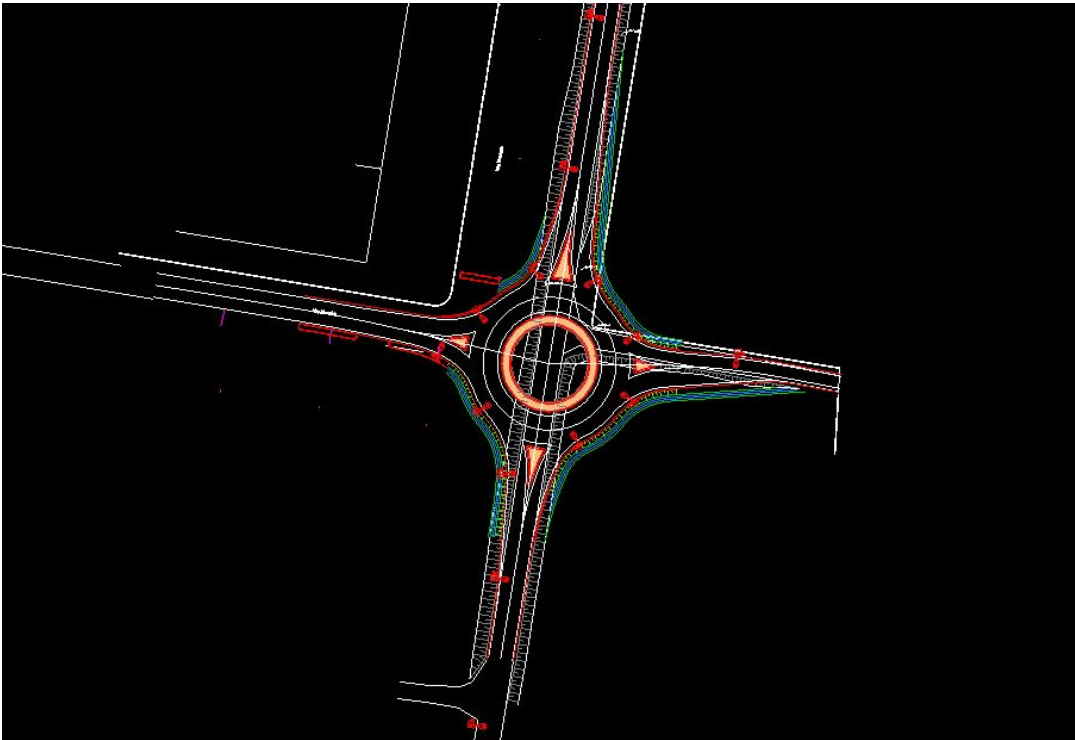
Z

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.



TRATTO STRADALE TIPO

Illuminazione nuova rotatoria S.P. ex S.S n. 591 intersezione Via Marche in comune di Cologno al Serio

Progettista:
Studio di Ingegneria
Alain Corrado Mazzocchi
Via Pedignela 11, 24020 Gandellino (BG)
Codice Fiscale: MZZLCR76A23C800Y
Partita Iva: 03141460166
N° iscr. Ordine Ing. BG (sez.A): 3112

Premesse

Parametri comuni:

manto stradale = C2

$q_0 = 0,070$

categoria illuminotecnica = C1 per rotonde, M2 per accessi

fattore di manutenzione = 0,90

altezza f.t. punti luce = 9m

posizione apparecchio rispetto alla carreggiata = 0m

interdistanza: 35m

larghezza carreggiata: 6m

Contenuto

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Lista lampade	4

Scheda prodotto

PHILIPS - BGP284 T25 DM10 /740 (1x LED180-CLO-4S/740)	5
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	6
Carreggiata 1 (M2)	9
Glossario	15

Lista lampade

 Φ_{totale}

61672 lm

 P_{totale}

408.0 W

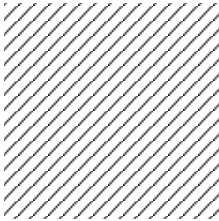
Efficienza

151.2 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
4	PHILIPS		BGP284 T25 DM10 /740	102.0 W	15418 lm	151.2 lm/W

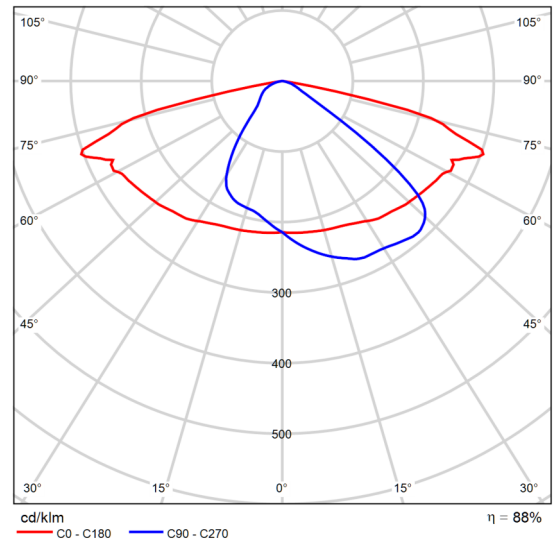
Scheda tecnica prodotto

PHILIPS BGP284 T25 DM10 /740



Articolo No.

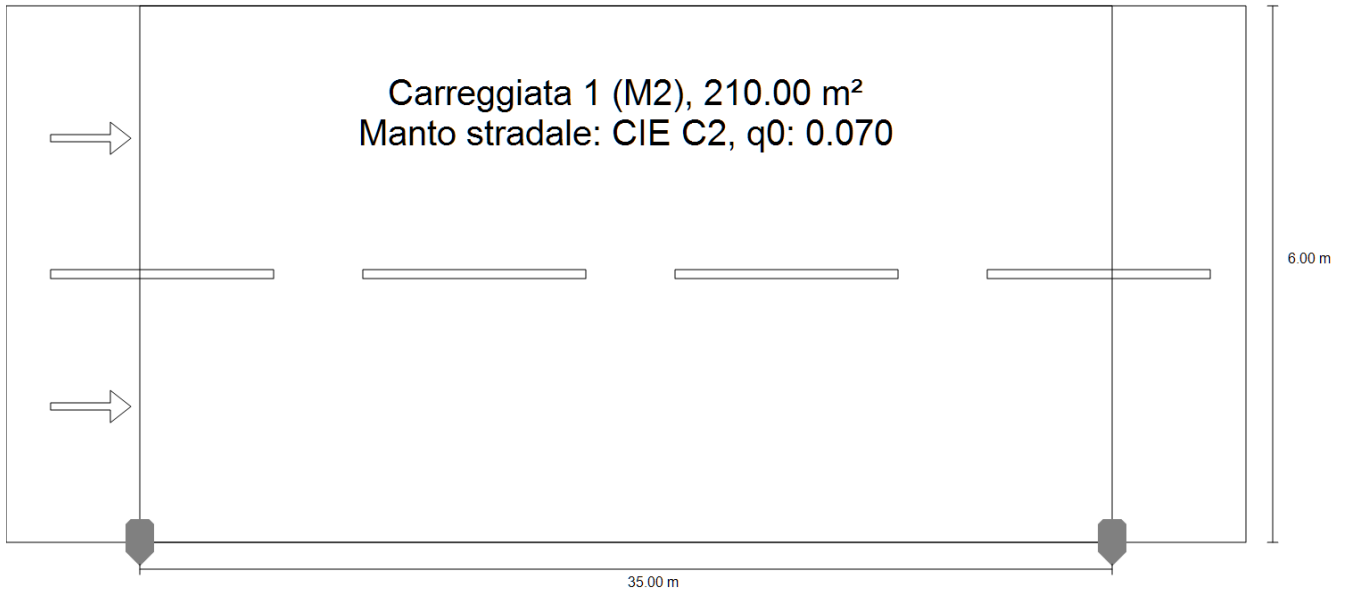
P	102.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	17500 lm
$\Phi_{Lampada}$	15418 lm
η	88.10 %
Efficienza	151.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



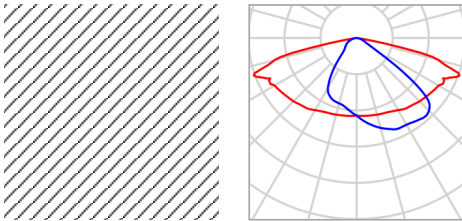
CDL polare

Strada 1 · Alternativa 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



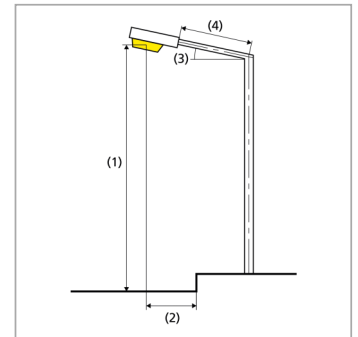
Strada 1 · Alternativa 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	PHILIPS	P	102.0 W
Articolo No.		$\Phi_{\text{Lampadina}}$	17500 lm
Nome articolo	BGP284 T25 DM10 /740	Φ_{Lampada}	15418 lm
Dotazione	1x LED180-CLO-4S/740	η	88.10 %

BGP284 T25 DM10 /740 (su un lato sotto)

Distanza pali	35.000 m
(1) Altezza fuochi	9.000 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 %, 102.0 W
Consumo	2958.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 605 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 62.1 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*3
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.6



Strada 1 · Alternativa 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M2)	L _m	1.69 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.57	≥ 0.40	✓
	U _l	0.70	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	R _{EI}	0.81	≥ 0.35	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	D _p	0.020 W/lx*m ²	-
BGP284 T25 DM10 /740 (su un lato sotto)	D _e	1.9 kWh/m ² anno	408.0 kWh/anno

Strada 1 · Alternativa 1

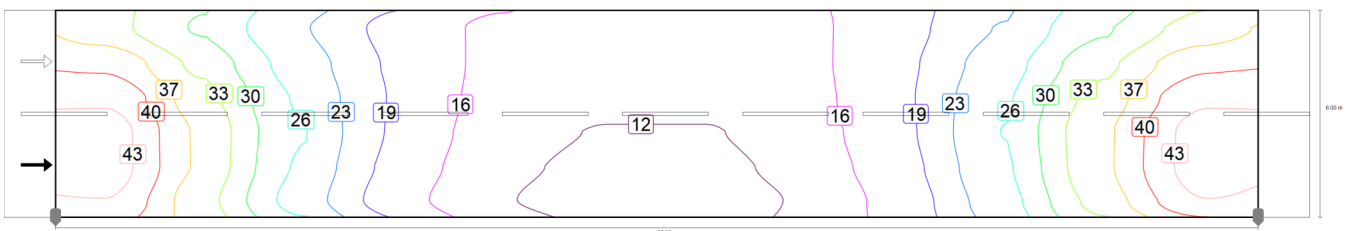
Carreggiata 1 (M2)

Risultati per campo di valutazione

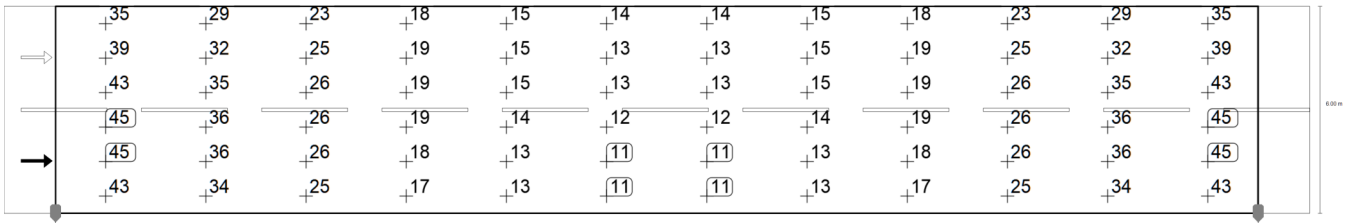
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M2)	L _m	1.69 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.57	≥ 0.40	✓
	U _l	0.70	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	R _{EI}	0.81	≥ 0.35	✓

Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L _m	1.69 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.57	≥ 0.40	✓
	U _l	0.75	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L _m	1.79 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.58	≥ 0.40	✓
	U _l	0.70	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓



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

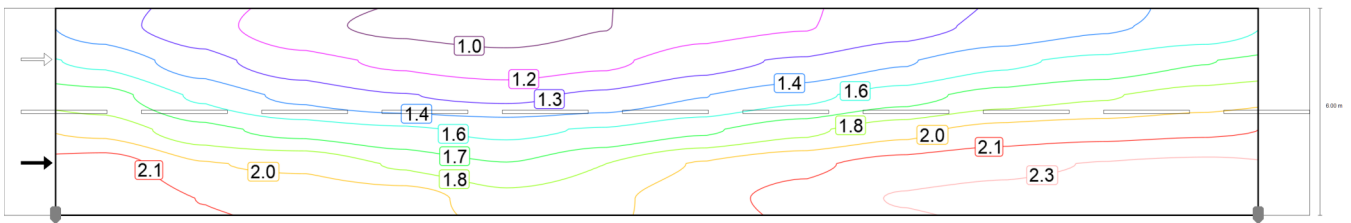


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

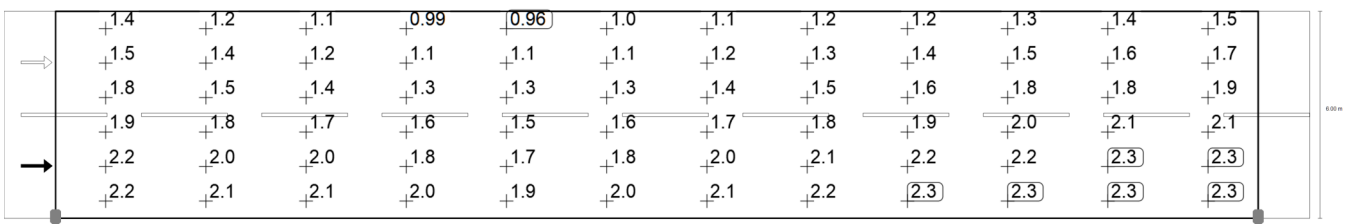
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
5.500	34.64	29.26	22.94	18.08	15.05	13.93	13.93	15.05	18.08	22.94	29.26	34.64
4.500	39.26	32.13	24.55	18.58	14.90	13.45	13.45	14.90	18.58	24.55	32.13	39.26
3.500	42.91	34.52	25.69	18.78	14.56	12.87	12.87	14.56	18.78	25.69	34.52	42.91
2.500	45.02	35.90	26.25	18.61	14.04	12.18	12.18	14.04	18.61	26.25	35.90	45.02
1.500	45.17	35.92	25.66	18.03	13.41	11.40	11.40	13.41	18.03	25.66	35.92	45.17
0.500	43.32	34.45	24.68	17.17	12.64	10.61	10.61	12.64	17.17	24.68	34.45	43.32

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

	Em	Emin	Emax	g1	g2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	24.2 lx	10.6 lx	45.2 lx	0.439	0.235



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

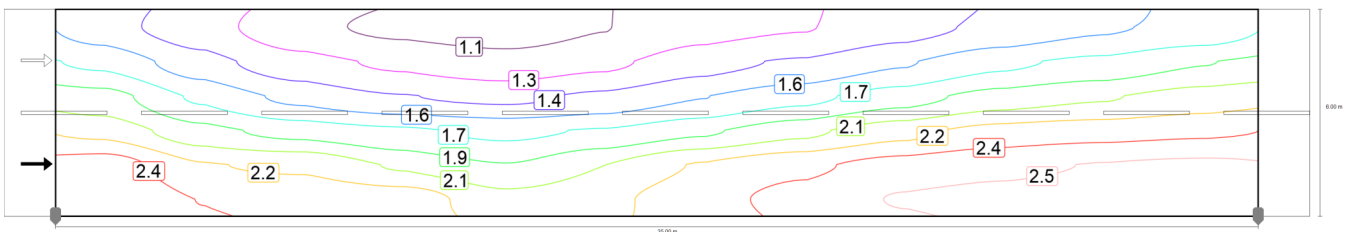


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

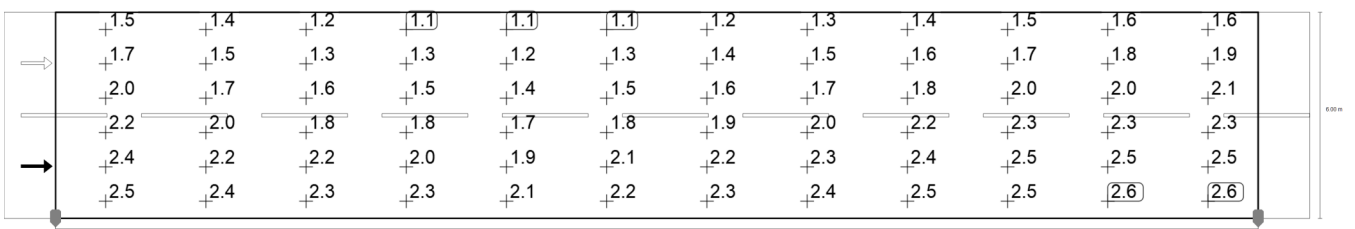
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
5.500	1.36	1.22	1.07	0.99	0.96	1.02	1.11	1.15	1.24	1.33	1.42	1.47
4.500	1.54	1.35	1.21	1.14	1.08	1.13	1.24	1.32	1.42	1.54	1.61	1.70
3.500	1.76	1.55	1.40	1.31	1.26	1.33	1.43	1.53	1.65	1.77	1.83	1.91
2.500	1.94	1.76	1.66	1.60	1.54	1.59	1.69	1.81	1.94	2.04	2.07	2.10
1.500	2.19	2.00	1.96	1.83	1.72	1.85	2.00	2.09	2.18	2.23	2.26	2.28
0.500	2.24	2.12	2.08	2.05	1.90	1.95	2.07	2.17	2.27	2.29	2.30	2.33

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.69 cd/m ²	0.96 cd/m ²	2.33 cd/m ²	0.566	0.411



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

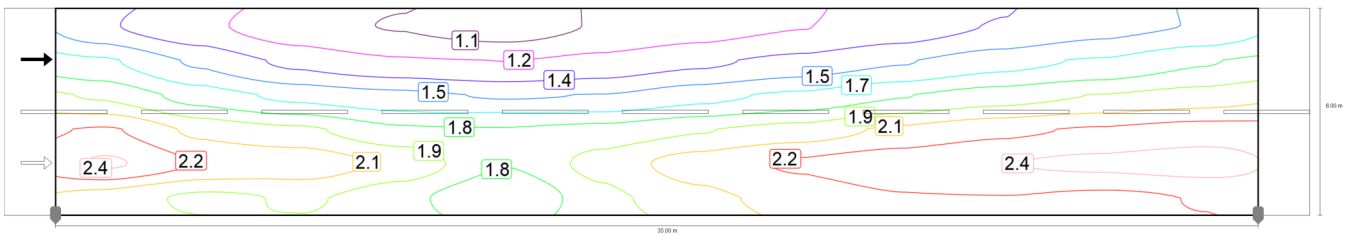


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

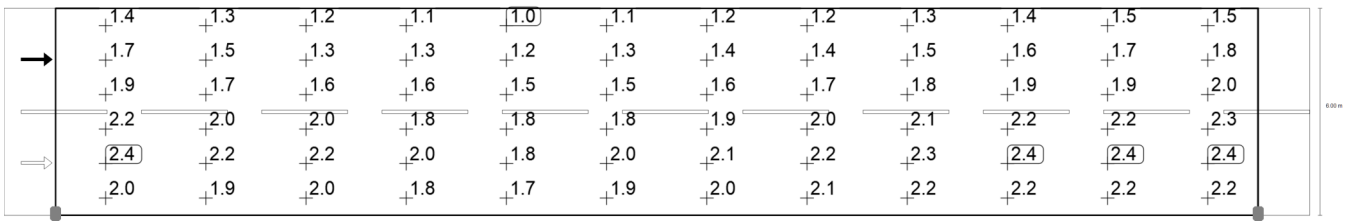
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
5.500	1.51	1.36	1.18	1.10	1.06	1.13	1.23	1.28	1.38	1.48	1.57	1.63
4.500	1.71	1.50	1.35	1.26	1.20	1.26	1.38	1.46	1.58	1.71	1.79	1.89
3.500	1.96	1.72	1.55	1.45	1.40	1.48	1.59	1.70	1.83	1.97	2.04	2.12
2.500	2.16	1.95	1.85	1.77	1.72	1.76	1.87	2.01	2.15	2.26	2.30	2.33
1.500	2.43	2.22	2.18	2.03	1.91	2.05	2.22	2.32	2.42	2.48	2.52	2.54
0.500	2.49	2.35	2.31	2.28	2.11	2.17	2.30	2.41	2.52	2.55	2.55	2.59

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.87 cd/m ²	1.06 cd/m ²	2.59 cd/m ²	0.566	0.411



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

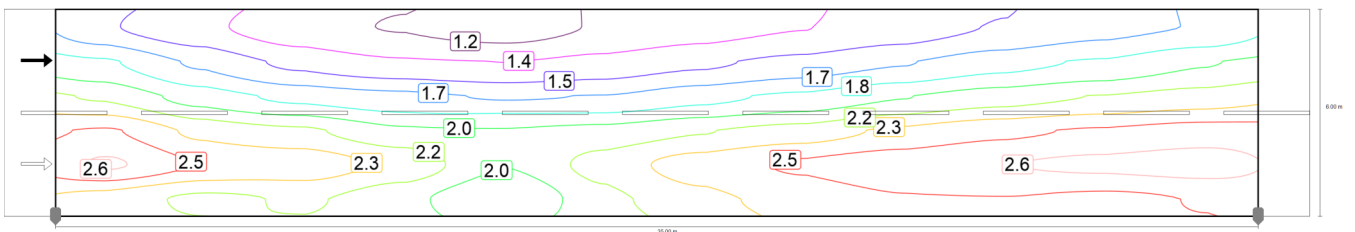


Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

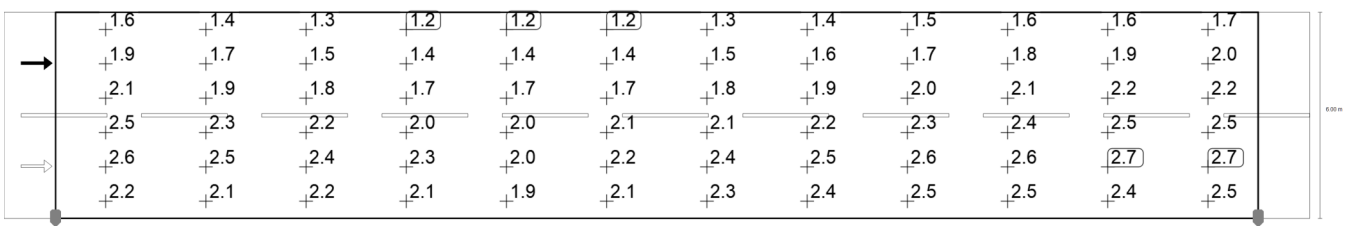
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
5.500	1.41	1.28	1.16	1.10	1.04	1.12	1.19	1.24	1.31	1.40	1.48	1.53
4.500	1.68	1.50	1.35	1.27	1.25	1.30	1.36	1.43	1.51	1.61	1.68	1.79
3.500	1.92	1.74	1.63	1.57	1.51	1.53	1.62	1.70	1.80	1.88	1.95	2.00
2.500	2.23	2.04	1.97	1.83	1.81	1.85	1.93	2.00	2.11	2.19	2.24	2.28
1.500	2.38	2.21	2.17	2.05	1.81	2.00	2.14	2.24	2.30	2.35	2.39	2.43
0.500	2.02	1.92	1.96	1.85	1.68	1.89	2.04	2.13	2.21	2.21	2.19	2.23

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.79 cd/m ²	1.04 cd/m ²	2.43 cd/m ²	0.580	0.428



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
5.500	1.57	1.42	1.29	1.22	1.15	1.25	1.32	1.38	1.46	1.55	1.64	1.70
4.500	1.87	1.67	1.50	1.41	1.38	1.44	1.51	1.59	1.68	1.79	1.87	1.99
3.500	2.14	1.93	1.81	1.74	1.68	1.70	1.80	1.88	2.00	2.09	2.16	2.23
2.500	2.48	2.27	2.19	2.03	2.01	2.05	2.15	2.23	2.35	2.43	2.49	2.54
1.500	2.64	2.46	2.41	2.27	2.01	2.22	2.38	2.49	2.55	2.61	2.66	2.70
0.500	2.24	2.13	2.17	2.05	1.86	2.10	2.26	2.37	2.45	2.46	2.44	2.47

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.99 cd/m ²	1.15 cd/m ²	2.70 cd/m ²	0.580	0.428

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.

C

CCT	<p>(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.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>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</p>
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.
CRI	<p>(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.</p> <p>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.</p>

Glossario

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
-----------------	--

G

g1	Spesso anche Uo (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.
----	---

Glossario

g ²	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di Emin/Emax ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
I	
Illuminamento	<p>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.</p> <p>Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E</p>
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 Eh.
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 Ev.
Intensità luminosa	<p>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.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>

Glossario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m ² 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).
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 $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
----	---

Glossario

O

Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).
-----------------	---

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

R

RMF	(ingl. room surface 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).
-----	--

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.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.
-----------	---

Glossario

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.

3 – SCHEDA TECNICA APPARECCHI ILLUMINANTI



UniStreet gen2

BGP284 LED180-4S/740 II DM11 D9 48/60S P

UNISTREET GEN2 LARGE - LED module 18000 lm - 740 neutral white - Safety class II - Distribution medium 11 - Side-entry for diameter 48 to 60 mm

Designed for large-scale ledification projects, the UniStreet gen2 is the ideal 1:1 luminaire replacement for municipalities. Thanks to its high efficiency and low initial cost, the UniStreet gen2 luminaire enables a fast payback and significant savings in terms of energy consumption within a short period of time. The ease of installation and maintenance is enabled by the Philips Service tag and the Philips SR (System Ready) socket makes it future-ready and you can pair this luminaire with lighting control and software applications such as Interact City. Available with a number of different optics and lumen packages that can even be tuned further to fit exact project requirements, UniStreet gen2 is a true point-to-point replacement solution for conventional light sources. The compact luminaire, using high-quality materials is also easy to dismantle and recycle at the end of its lifetime.

Product data

General Information			
Lamp family code	LED180 [LED module 18000 lm]	Cable	-
Light source color	740 neutral white	Protection class IEC	Safety class II
Light source replaceable	Yes	Flammability mark	For mounting on normally flammable surfaces
Number of gear units	2 units	CE mark	CE mark
Driver/power unit/transformer	Power supply unit with DALI interface	ENEC mark	ENEC plus mark
Driver included	Yes	Warranty period	5 years
Optical cover/lens type	Flat glass	Optic type outdoor	Distribution medium 11
Luminaire light beam spread	160° - 42° x 54°	Remarks	* At extreme ambient temperatures the luminaire might automatically dim down to protect components
Control interface	DALI		
Connection	2 Push-in connector 5-pole		

UniStreet gen2

Constant light output	No
Number of products on MCB of 16 A type B	4
EU RoHS compliant	Yes
Light source engine type	LED
Service tag	Yes
Serviceability class	Class A, luminaire is equipped with serviceable parts (when applicable): LED board, driver, control units, surge protection device, optics, front cover and mechanical parts
Product family code	BGP284 [UNISTREET GEN2 LARGE]

Light Technical

Upward light output ratio	0
Standard tilt angle posttop	0°
Standard tilt angle side entry	0°

Operating and Electrical

Input Voltage	220 to 240 V
Input Frequency	50 to 60 Hz
Inrush current	53 A
Inrush time	0.3 ms
Power Factor (Min)	0.97

Controls and Dimming

Dimmable	Yes
----------	-----

Mechanical and Housing

Housing Material	Aluminum die cast
Reflector material	Polycarbonate
Optic material	Polymethyl methacrylate
Optical cover/lens material	Glass
Fixation material	Aluminum
Mounting device	Side-entry for diameter 48 to 60 mm
Optical cover/lens shape	Flat
Optical cover/lens finish	Clear
Overall length	865 mm
Overall width	340 mm
Overall height	100 mm
Effective projected area	0.0256 m ²
Color	Gray

Dimensions (Height x Width x Depth)	100 x 340 x 865 mm (3.9 x 13.4 x 34.1 in)
-------------------------------------	---

Approval and Application

Ingress protection code	IP66 [Dust penetration-protected, jet-proof]
Mech. impact protection code	IK08 [5 J vandal-protected]
Surge Protection (Common/Differential)	Luminaire surge protection level until 6 kV differential mode and 8 kV common mode

Initial Performance (IEC Compliant)

Initial luminous flux (system flux)	16020 lm
Luminous flux tolerance	+/-7%
Initial LED luminaire efficacy	154 lm/W
Init. Corr. Color Temperature	4000 K
Init. Color Rendering Index	70
Initial chromaticity	(0.381, 0.379) SDCM <5
Initial input power	104 W
Power consumption tolerance	+/-11%

Over Time Performance (IEC Compliant)

Control gear failure rate at median useful life 100000 h	10 %
Lumen maintenance at median useful life* 100000 h	L97

Application Conditions

Ambient temperature range	-40 to +50 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Maximum dim level	0% (digital)

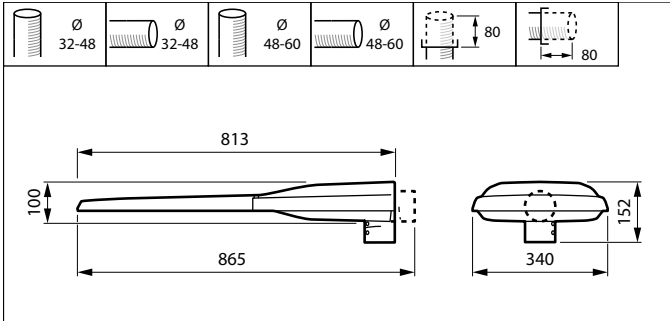
Product Data

Full product code	871951407935900
Order product name	BGP284 LED180-4S/740 II DM11 D9 48/60S P
EAN/UPC - Product	8719514079359
Order code	910925866669
Numerator - Quantity Per Pack	1
Numerator - Packs per outer box	1
Material Nr. (12NC)	910925866669
Net Weight (Piece)	8.000 kg



UniStreet gen2



Dimensional drawing



UniStreet BGP/BGS202/203/204



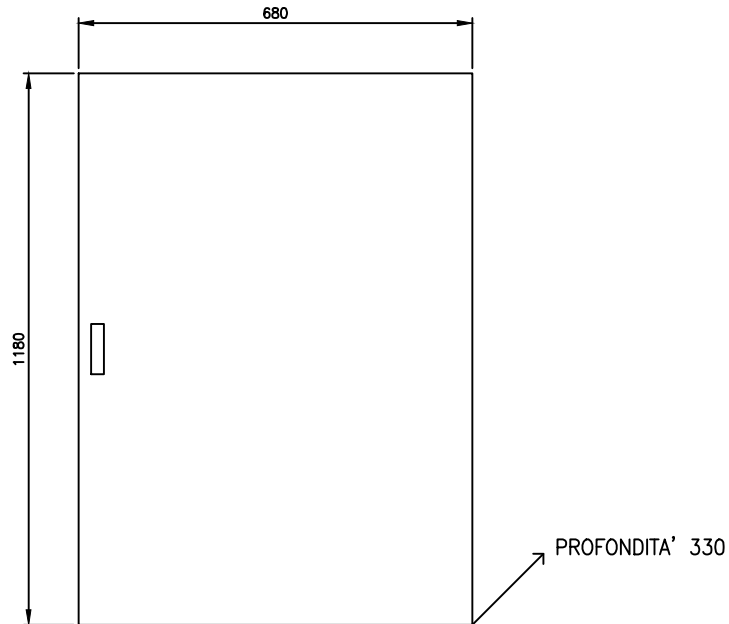
4 – SCHEMA QUADRO ELETTRICO ESISTENTE

COSTRUTTORE Manufacture				
 ELETTROCOMANDI <i>di Mario Fontana</i> COSTRUZIONE QUADRI ELETTRICI Via S. Florano, 77 20058 VILLASANTA (MI) Tel. 039/304443 FAX 039/2055852				
0	20/10/13	US BUILT	IANNONE	CASTALDO
REV. REV.	DATE DATA	DESCRIPTION DESCRIZIONE	DRAWN DISEGNATORE	CHECKED CONTROLLATO
CLIENT/COMMITTENTE 			PLANT/IMPIANTO COMUNE COLOGNO AL SERIO	
DWG N°/DIS N° 13-E-401		Q.E. DISTRIBUZIONE QZ - VIA MARCHE	DATE/DATA 20/10/13	
SIZE/FORMATO A4			COMMESSA N° 13-099	DRAWN/DISEGNATORE IANNONE
SHEET/FOGLI 1 of 11			MATRICOLA N° 13-099-35	CHECKED/CONTROLLATO CASTALDO
COPYING OF THIS DOCUMENT IT TO THIRD PARTIES OR USING CONTENTS THERE OF FOR ANY PURPOSES WITHOUT EXPRESSED WRITTEN AUTHORIZATION BY US IS LEGALLY FORBIDDEN. ANY OFFENDERS ARE LIABLE TO PAY ALL RELEVANT DAMAGES				
PROPRIETA' RISERVATA - A TERMINI DI LEGGE, CI SI RISERVA LA PROPRIETA' DEL PRESENTE DISEGNO, CHE PER TANTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO E/O CEDUTO A TERZI SENZA LA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.				

— LEGENDA —

SIMBOLO GRAFICO GRAPHICAL SYMBOL	DESCRIZIONE DESCRIPTION	SIMBOLO GRAFICO GRAPHICAL SYMBOL	DESCRIZIONE DESCRIPTION	SIMBOLO GRAFICO GRAPHICAL SYMBOL	DESCRIZIONE DESCRIPTION
	CONTATTO NC BREAK CONTACT		SENSORE DI CONTROLLO TEMPERATURA CONTROL TEMPERATURE SENSITIVE		TRASFORMATORE DI CORRENTE CURRENT TRANSFORMER
	CONTATTO NA MAKE CONTACT		COMANDO ELETTROMAGNETICO, SIMBOLO GENERALE OPERATING DEVICE, GENERAL SYMBOL		TRASFORMATORE DI TENSIONE VOLTAGE TRANSFORMER
	CONTATTO IN SCAMBIO CHANGE-OVER BREAK BEFORE MAKE CONTACT		BOBINA RELE' CON RITARDATEORE ALL'ECCITAZIONE RELAY COIL OF A SLOW-OPERATING RELAY		STRUMENTO INDICATORE (AMPEROMETRO) INDICATING INSTRUMENT (AMMETER)
	MOVIMENTO RITARDATEO NEL SENSO DELLO SPOSTAMENTO DELL'ARCO VERSO IL PROPRIO CENTRO DELAYED ACTION IN THE DIRECTION OF MOVEMENT FROM THE ARC TOWARD ITS CENTER		BOBINA RELE' CON RITARDATEORE ALLA DISECCITAZIONE RELAY COIL OF A SLOW-RELEASING RELAY		STRUMENTO INDICATORE (VOLTMETRO) INDICATING INSTRUMENT (VOLTMETER)
	CONTATTO NA CON EFFETTO TERMICO THERMAL RELAY BREAK CONTACT		BOBINA RELE' CON BLOCCO MECCANICO RELAY COIL OF A MECHANICALLY LATCHED RELAY		FUSIBILE, SIMBOLO GENERALE FUSE, GENERAL SYMBOL
	FINE CORSA NA E NC POSITION SWITCH, MAKE & BREAK CONTACT		INTERBLOCCO MECCANICO MECHANICAL INTERLOCK BETWEEN TWO DEVICES		PORTAFUSIBILE SEZIONABILE ISOLATING SWITCH FUSE
	COMANDO ROTATIVO OPERATED BY ROTATING		SEZIONATORE SOTTOCARICO DISCONNECTING SWITCH - ISOLATING SWITCH		RESISTENZA, SIMBOLO GENERALE RESISTOR, GENERAL SYMBOL
	COMANDO A PULSANTE OPERATED BY PUSHING		INTERRUTTORE AUTOMATICO CIRCUIT BREAKER WITH AUTOMATIC RELESE		RISCALDATORE HEATER - SPACE HEATER
	COMANDO A CHIAVE OPERATED BY KEY		INTERRUTTORE AUTOMATICO CON RELE' MAGNETICO MAGNETIC ONLY CIRCUIT BREAKER		LAMPADA SPIA, SIMBOLO GENERALE SIGNALLING LAMP, GENERAL SYMBOL
	COMANDO MANUALE MANUALLY OPERATED		INTERRUTTORE AUTOMATICO CON RELE' TERMOMAGNETICO THERMOMAGNETIC CIRCUIT BREAKER		PROTEZIONE TERMICA THERMAL RELAY
	COMANDO MOTORIZZATO OPERATED BY ELECTRIC MOTOR		CONTATTO DI POTENZA CONTATTATORE (CONTATTO APERTO IN MANCANZA DI COMANDO) CONTACTOR (CONTACT OPEN IN THE UNOPERATED POSITION)		CICLIC RELAY CICLIC RELAY

DIMENSIONI: 680x1180x340
IP55
RAL7035
CASSA CONCHIGLIA



MANUFACTURE/COSTRUTTORE
ELETTROCOMANDI di Mario Fontana
COSTRUZIONE QUADRI ELETTRICI
Via S. Firenze, 77 20028 VILLASANTA (MI) Tel. 039/304443

CLIENT/COMMITTENTE
COFELY
GDF SVEZ

OBJECT/TITOLO
COMUNE DI COLOGNO AL SERIO
Q.E. DISTRIBUZIONE QZ

DATE/DATE
20/10/13

DWG N°/DIS N°
13-E-401

SH./FG.	4
NEXT SH./AL. FG.	5

A GENERAL CHARACTERISTIC CARATTERISTICHE GENERALI				D ELECTRICAL DESIGN CARATTERISTICHE ELETTRICHE							
01	TROPICAL CLIMATE CLIMA TROPICALE	NO	CORROSIVE LOCATION ATMOSFERA CORROSIVA	NO	ALTITUDE <= 1000 mt.slm ALTITUDINE	01	BUS BARS BARRA COLLETRICE	03	SURFACE TREATMENT TRATTAMENTO SUPERFICE		
02	AMBIENT TEMPERATURES TEMPERATURA AMBIENTE		Min -5°C Max +40°C				COPPER RAME		NO TREATMENT SENZA TRATTAMENTO		
03	RELATIVE HUMIDITY UMIDITA' RELATIVA		Max 50% a +40°C				AIR INSULATION ISOLAMENTO IN ARIA		TINNING STAGNATE		
04	CONSTRUCTION COSTRUZIONE		INDOOR TYPE DA INTERNO		WEATHERPROOF RESISTENTE ALL' ACQUA		TAPED RVESITITA		SILVER PLATING ARGENTATE		
05	ARRANGEMENT DISPOSIZIONE		FRONT MOUNTED UNITS ONLY MONTAGGIO SU FRONTE		BACK-TO-BACK DOPPIO FRONTE		SHEATED GUAINA				
06	ACCESS ACCESSO		FRONT / REAR FRONTE / RETRO		FRONT FRONTE	02	CONNECTIONS CONNESSIONI	04	SURFACE TREATMENT TRATTAMENTO SUPERFICE		
07	ARRIVAL ARRIVO		CABLES CAVI		BUSBARS BARRA DISTRIB.		BARE NUDO		DRESSING RAVVINATE		
08	DEPARTURE PARTENZA		CABLES CAVI		BUSBARS BARRA DISTRIB.		TAPED RVESITITA		TINNING STAGNATE		
09	IN ACCORDANCE WITH IN CONFORMITA' CON		CEI 17-13/1		CEI 23-51				SILVER PLATING ARGENTATE		
B DATA PLATE DATI ELETTRICI				01 RATED VOLTAGE TENSIONE NOMINALE				400 V	11 RATED FREQUENCY FREQUENZA NOMINALE	50Hz	
02 INSULATION VOLTAGE U _i TENSIONE D' ISOLAMENTO				500 V	12 RATED CURRENT CORRENTE NOMINALE	63A	05 POWER AND AUXILIARY CABLE TYPE TIPO DI CAVO PER CIRCUITO DI POTENZA E AUSILIARIO	N07V-K			
03 WITHSTAND VOLTAGE AT POWER FREQUENCY TENSIONE DI PROVA A FREQUENZA INDUSTRIALE				2500 V	13 SHORT TIME CURRENT I _{th} CORRENTE DI CORTO CIRCUITO	10kA	06 AUXILIARY CABLES SECTION SEZIONE CAVO AUSILIARIO	1.5mmq			
04 IMPULSE VOLTAGE TENSIONE A IMPULSO				-	14 PEAK CURRENT I _{dn} CORRENTE DI CRESTA	10.2kA	VOLTMETER-CONTROL-AND SIGNALLING VOLTMETRO- CONTROLLO-E SEGNALI	1.5mmq			
05 AUXILIARY TEST VOLTAGE TENSIONE DI PROVA AUSILIARI				1500 V	15 AUXILIARY VOLTAGE TENSIONE CIRCUITO AUSILIARIO	230VCA	AMMETER FOR MEASUREMENT AMPEROMETRO DI MISURA	2.5mmq			
06 AUXILIARY TEST VOLTAGE TENSIONE DI PROVA AUSILIARI				-	16 REGULATION VOLTAGE TENSIONE CIRCUITO REGOLAZIONE	-	AMMETER FOR PROTECTION In 1A AMPEROMETRO PER PROTEZIONE	-			
07 NUMBER OF PHASES NUMERO DELLE FASI				3F+N	17 DISTRIBUTION SYSTEM SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	TN-S	AMMETER FOR PROTECTION In 5A AMPEROMETRO PER PROTEZIONE	-			
08 SIGNATURE OF PHASES SIGLA DELLE FASI				R-S-T-N	18 PHASES COLOUR COLORI DELLE FASI	-	07 CABLES FOR HEARTED TYPE TIPO DEL CAVO DI TERRA	-			
09 MEASURE CIRCUITS CIRCUITO DI MISURA				In 1A <input type="radio"/> In 5A <input checked="" type="radio"/>	19 PROTECTION CIRCUITS CIRCUITO DI PROTEZIONE	In 1A <input type="radio"/> In 5A <input type="radio"/>	08 SIGNATURE OF CABLES IN ACCORDANCE WITH SIGLATURA DEI CAVI IN ACCORDO CON	IEC 439			
10 MEASURE CIRCUITS CIRCUITO DI MISURA				Vn 400V <input checked="" type="radio"/> Vn 100V <input type="radio"/>	20 PROTECTION CIRCUITS CIRCUITO DI PROTEZIONE	Vn 400V <input type="radio"/> Vn 100V <input type="radio"/>	E ACCESSORIES ACCESSORI				
C MECHANICAL DESIGN CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				01 DEGREES OF PROTECTION GRADO DI PROTEZIONE				IP55	01 FLOOR FRAME BASAMENTO DI FISSAGGIO	YES SI <input checked="" type="radio"/> NO NO <input type="radio"/>	
02 ENCLOSURE COLOR COLORE CARPENTERIA ESTERNA				RAL7035				02 TRANSPORT LUG STAFFA DI TRASPORTO	YES SI <input type="radio"/> NO NO <input checked="" type="radio"/>		
03 INTERNAL COLOR COLORE CARPENTERIA INTERNA				RAL7035				03 LIFTING EYEBOLTS GOLFARI	YES SI <input type="radio"/> NO NO <input checked="" type="radio"/>		
04 ANTICOND. INTERNAL SURFACE SUPERFICE INTERNA ANTICONDENSA				YES SI <input type="radio"/> NO NO <input checked="" type="radio"/>	05 PAINTING VERNICIATURA				03 WALL PLATE STAFFE DI SUPPORTO A PARETE	YES SI <input type="radio"/> NO NO <input checked="" type="radio"/>	
05 PAINTING VERNICIATURA				ELECTROPHORESIS							
06 BOTTOM OF UNITS FONDO DEL QUADRO				OPEN APERTO <input checked="" type="radio"/> CLOSED CHIUSO <input type="radio"/>							
07 APERTURE FOR CABLES APERTE PER CAVI				OPEN APERTO <input checked="" type="radio"/> CLOSED CHIUSO <input type="radio"/>							
08 CLOSED WITH CHIUSO CON				STEEL PLATE FLANGE REMOVIBILI <input checked="" type="radio"/> RUBBER GOMMA <input type="radio"/>	ALLUM. PLATE WITH CABLE CLAMPS PIATTO D' ALLUMINIO CON MORSETTO <input type="radio"/>	ALLUM. PLATE PIATTO D' ALLUMINIO <input type="radio"/>					

MANUFACTURE/COSTRUTTORE



CLIENT/COMMITTENTE



OBJECT/TITOLO

COMUNE DI COLOGNO AL SERIO
Q.E. DISTRIBUZIONE QZ

DATE/DATA

20/10/13

DWG N°/DIS N°

13-E-401

SH./FG.

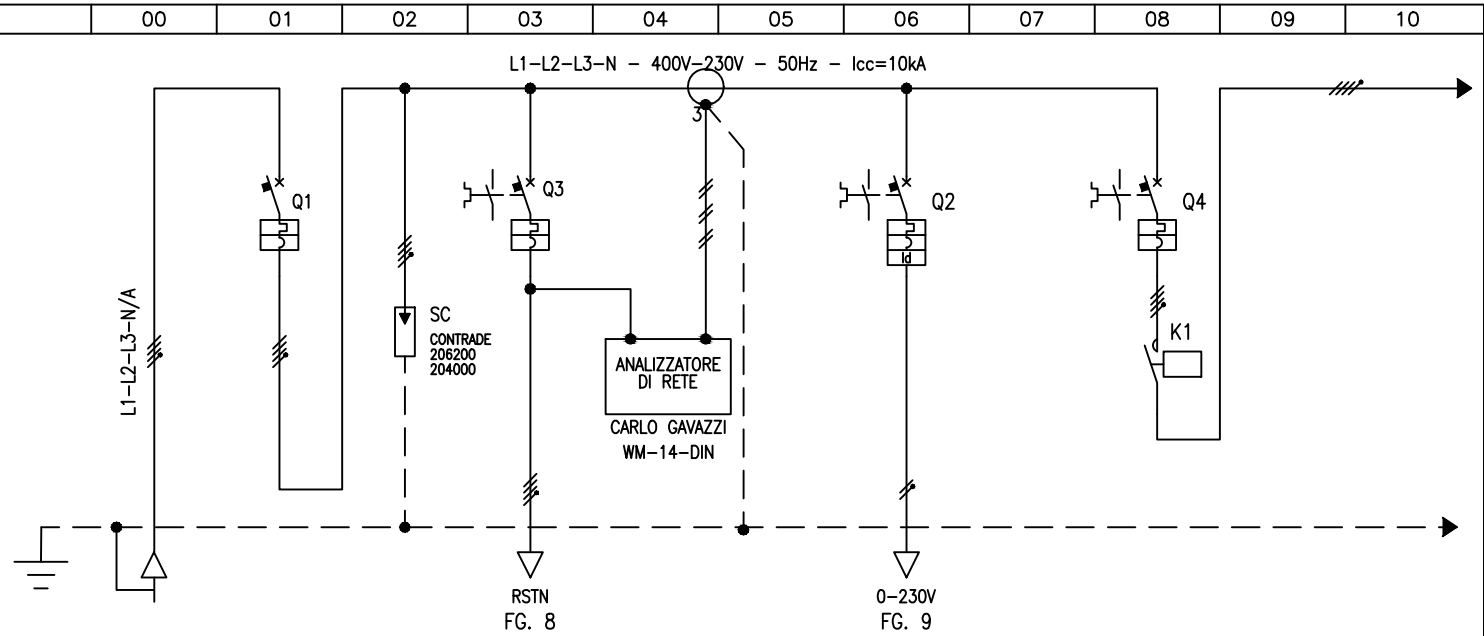
5

NEXT SH./AL. FG.

6

NOTE:

ELETTROCOMANDI
di FONTANA MARIO



USE/UTENZA	1	ITEM/SIGLA									
	2										
	3		ARRIVO LINEA								
	4	USERS/UTENZA	GENERALE QUADRO	LIMITATORI DI SOVRATENSIONE	TLC	ANALIZZATORE DI RETE			AUSILIARI 230Vcc		GENERALE
	5										
	6	RATED POWER/POTENZA NOMINALE	kW								
	7	RATED CURRENT/CORRENTE NOMINALE	A								
EQUIPMENT/APPARECCHIATURE	8	SWITCH 0	Manufacteur/Tipo costruttivo	FH84C63	FN84C10			FN82C10		FH84C50	
	9	ISOLATION SWITCH	Rated Current/Corrente nominale	4x63	4x10			2x10		4x50	
	10	INTERRUTTORE 0	Setting/Taratura	63	10			10		50	
	11	SEZIONATORE	Differential Current/Corrente Id	A-s				G23AH32 0.03CIAS			
	12		Breaking capacity/P. d'interruzione	kA							
	13	FUSE/FUSIBILE	Type/Tipo base								
LINE/LINEE	14		Rated Current/Corrente nominale	A							
	15	CONTACTOR/CONTATTORE	Type/Tipo base							LC1D50	
	16		Rated Current/Corrente nominale	A						50	
	17	RELAY THERMICAL	Type/Tipo base								
	18	RELE' TERMICO	Field of Regulation/Campo di regolazione	A							
	19	TRASFORMER	Of tension/Di tensione	V							
LINE/LINEE	20	TRASFORMATORE	Of current/Di corrente	A							
	21	AMMETER/AMPEROMETRO	Scale/Scala	A			50/5				
	22	TERMINAL/MORSETTI	Type /Tipo	n'							
	23		Section/Sezione	mmq							
	24	POWER CABLE	Type /Tipo	n'		FG7R					
	25	CAVO DI POTENZA	Section;Leng./Sez.;Lungh.	mmq/Mt		4x16+T					
	26		Cable Capacity I _z /Portata Cavo I _z	A							
	27		D.i.T. ΔV%/C.d.T. ΔV%	V/Mt							

MANUFACTURE/COSTRUTTORE
ELETTROCOMANDI di Mario Fontana
COSTRUZIONE QUADRI ELETTRICI
Via S. Firenze, 77 20058 VILLASANTA (MI) Tel. 039/304443

CLIENT/COMMITTENTE
COFELY
GDF SVEZ

OBJECT/TITOLO
COMUNE DI COLOGNO AL SERIO
Q.E. DISTRIBUZIONE QZ

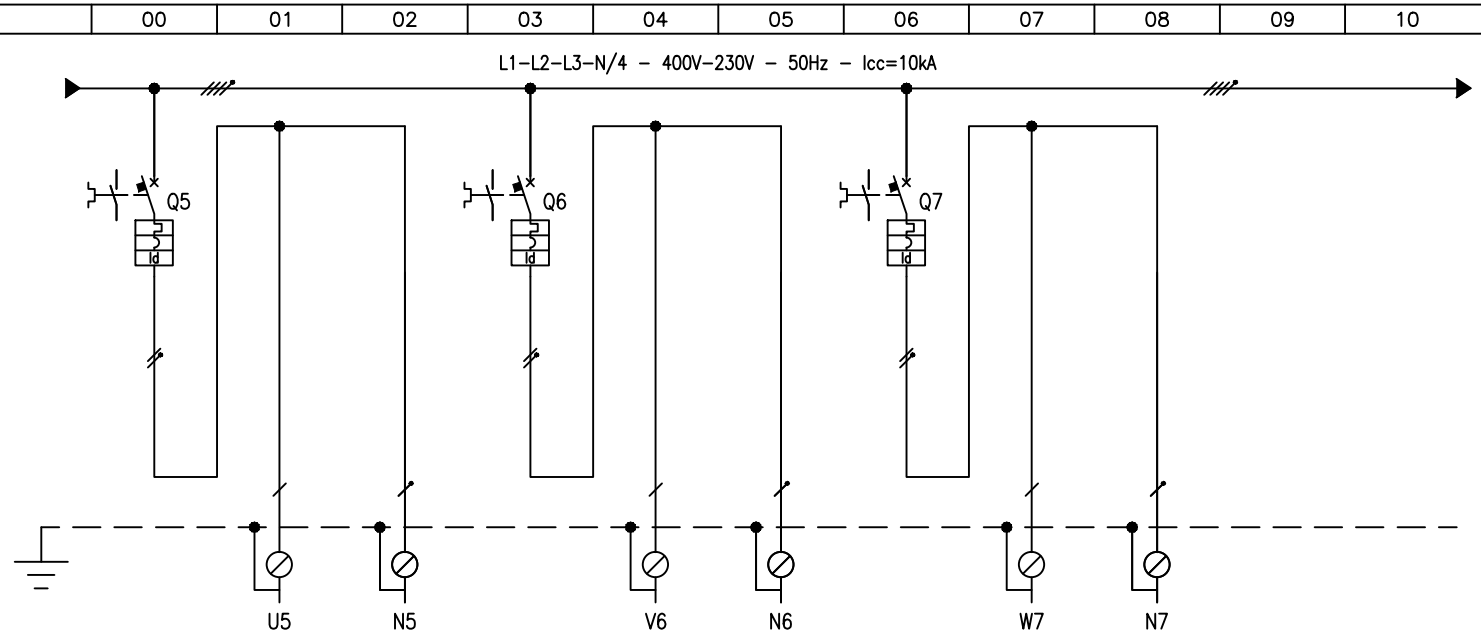
DATE/DATE
20/10/13

DWG N°/DIS N°
13-E-401

SH./FG. 6
NEXT SH./AL. FG. 7

NOTE:

ELETTROCOMANDI
di FONTANA MARIO



USE/UTENZA	1	ITEM/SIGLA										
	2											
	3											
	4	USERS/UTENZA	VIA MARCHE DX VIA TOSCANA	FASE	NEUTRO	VIA LIGURIA VIA LAZIO DX	FASE	NEUTRO	VIA LOMBARDIA VIA LAZIO SX	FASE	NEUTRO	
	5											
EQUIPMENT/APPARECCHIATURE	6	RATED POWER/POTENZA NOMINALE	kW									
	7	RATED CURRENT/CORRENTE NOMINALE	A									
	8	SWITCH 0	Manufacture/Tipo costruttivo	FN82C16		FN82C16		FN82C16				
	9	ISOLATION SWITCH	Rated Current/Corrente nominale	A 2x16		A 2x16		A 2x16				
	10	INTERRUTTORE 0	Setting/Taratura	A 16		A 16		A 16				
	11	SEZIONATORE	Differential Current/Corrente Id	A-s G24AS32 0,3 SEL		G24AS32 0,3 SEL		G24AS32 0,3 SEL				
	12		Breaking capacity/P. d'interruzione	kA								
	13	FUSE/FUSIBILE	Type/Tipo base									
	14		Rated Current/Corrente nominale	A								
	15	CONTACTOR/CONTATTORE	Type/Tipo base									
	16		Rated Current/Corrente nominale	A								
	LINE/LINEE	17	RELAY THERMAL	Type/Tipo base								
18		RELE' TERMICO	Field of Regulation/Campo di regolazione	A								
19		TRASFORMER	Of tension/Di tensione	V								
20		TRASFORMATORE	Of current/Di corrente	A								
21		AMMETER/AMPEROMETRO	Scale/Scala	A								
22		TERMINAL/MORSETTI	Type /Tipo	n'								
23			Section/Sezione	mmq								
24	POWER CABLE	Type /Tipo	10		10		10		10			
25	CAVO DI POTENZA	Section/Leng./Sez.;Lungh.	FG7R 1x6		FG7R 1x6		FG7R 1x6		FG7R 1x6			
26		Cable Capacity I _z /Portata Cavo I _z	A									
27		D.i.T. ΔV%/C.d.T. ΔV%	V/Mt									

MANUFACTURE/COSTRUTTORE
ELETTROCOMANDI di Mario Fontana
COSTRUZIONE QUADRI ELETTRICI
Via S. Firenze, 77 20028 VILLASANTA (MI) Tel. 039/304443

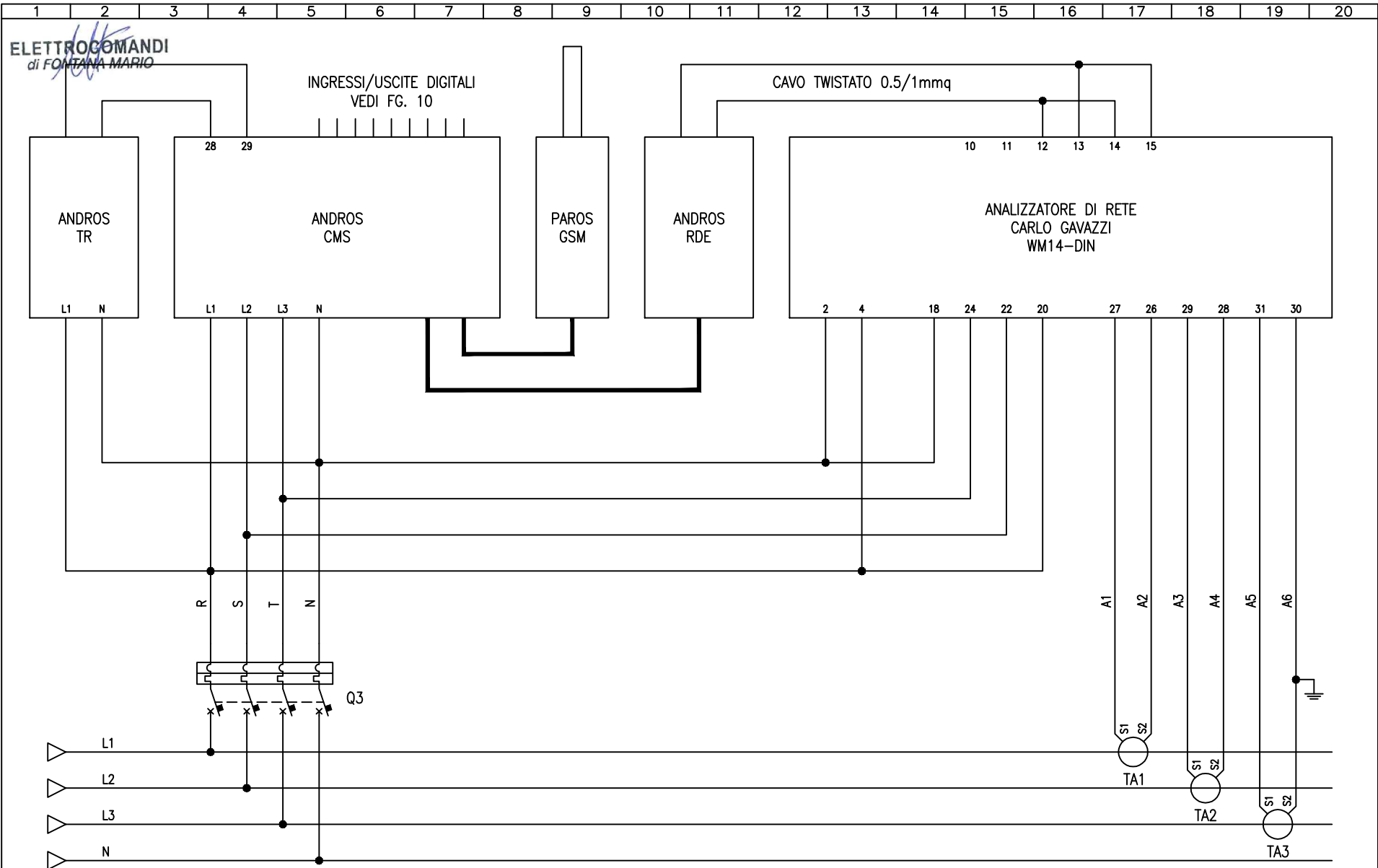
CLIENT/COMMITTENTE
COFELY
GDF SVEZ

OBJECT/TITOLO
COMUNE DI COLOGNO AL SERIO
Q.E. DISTRIBUZIONE QZ

DATE/DATE
20/10/13

DWG N°/DIS N°
13-E-401

SH./FG. 7
NEXT SH./AL. FG. 8



MANUFACTURE/COSTRUTTORE
ELETTROCOMANDI di Mario Fontana
 COSTRUZIONE QUADRI ELETTRICI
 Via S. Firenze, 77 20028 VILLASANTA (MI) Tel. 039/304443

CLIENT/COMMITENTE
COFELY
 GDF SVEZ

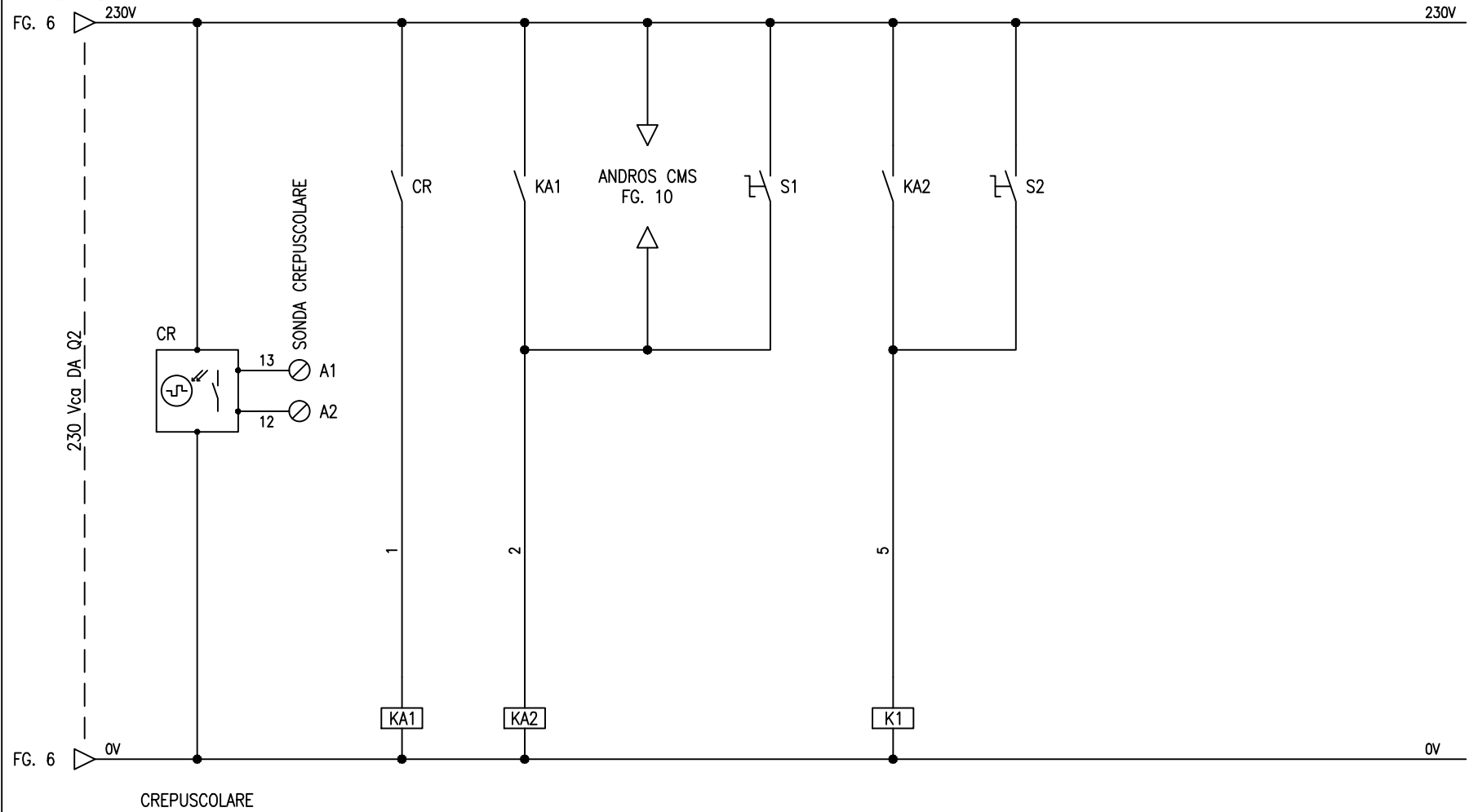
OBJECT/TITOLO
 COMUNE DI COLOGNO AL SERIO
 Q.E. DISTRIBUZIONE QZ

DATE/DATE
 20/10/13

DWG N°/DIS N°
 13-E-401

SH./FG. 9
 NEXT SH./AL. FG. 10

ELETTROCOMANDI
di FONTANA MARIO



MANUFACTURE/COSTRUTTORE
ELETTROCOMANDI di Mario Fontana
COSTRUZIONE QUADRI ELETTRICI
Via S. Firenze, 77 20028 VILLASANTA (MI) Tel. 039/304443

CLIENT/COMMITTENTE
COFELY
GDF SVEZ

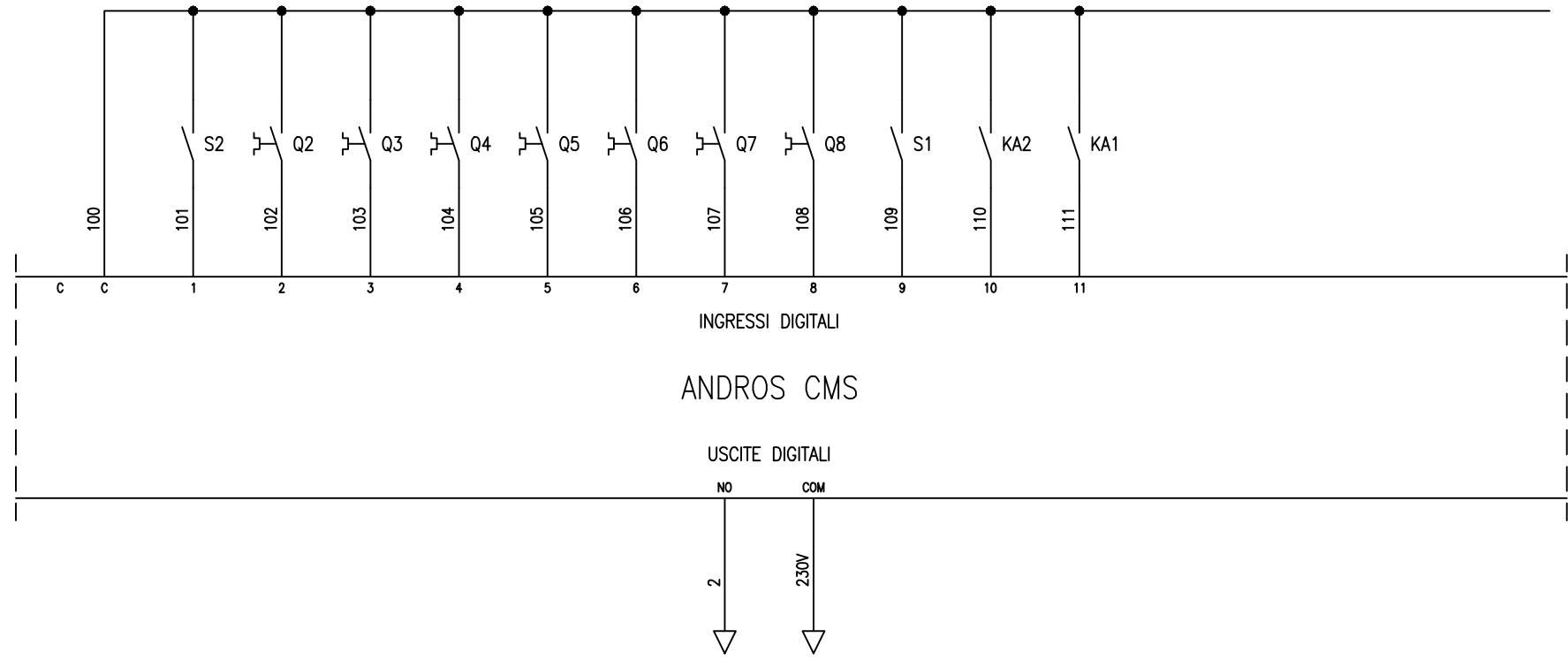
OBJECT/TITOLO
COMUNE DI COLOGNO AL SERIO
Q.E. DISTRIBUZIONE QZ

DATE/DATA
20/10/13

DWG N°/DIS N°
13-E-401

SH./FG. 10
NEXT SH./AL. FG. 11

ELETTROCOMANDI
di FONTANA MARIO



FG. 9

MANUFACTURE/COSTRUTTORE
ELETTROCOMANDI
 di Mario Fontana
 COSTRUZIONE QUADRI ELETTRICI
 Via S. Florano, 77 20058 VILLASANTA (MI) Tel. 039/304443

CLIENT/COMMITTENTE
COFELY
 GDF SVEZ

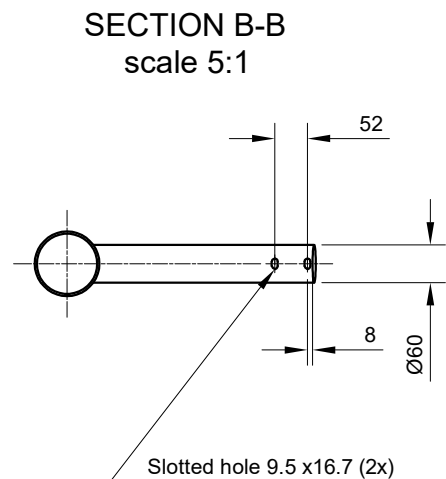
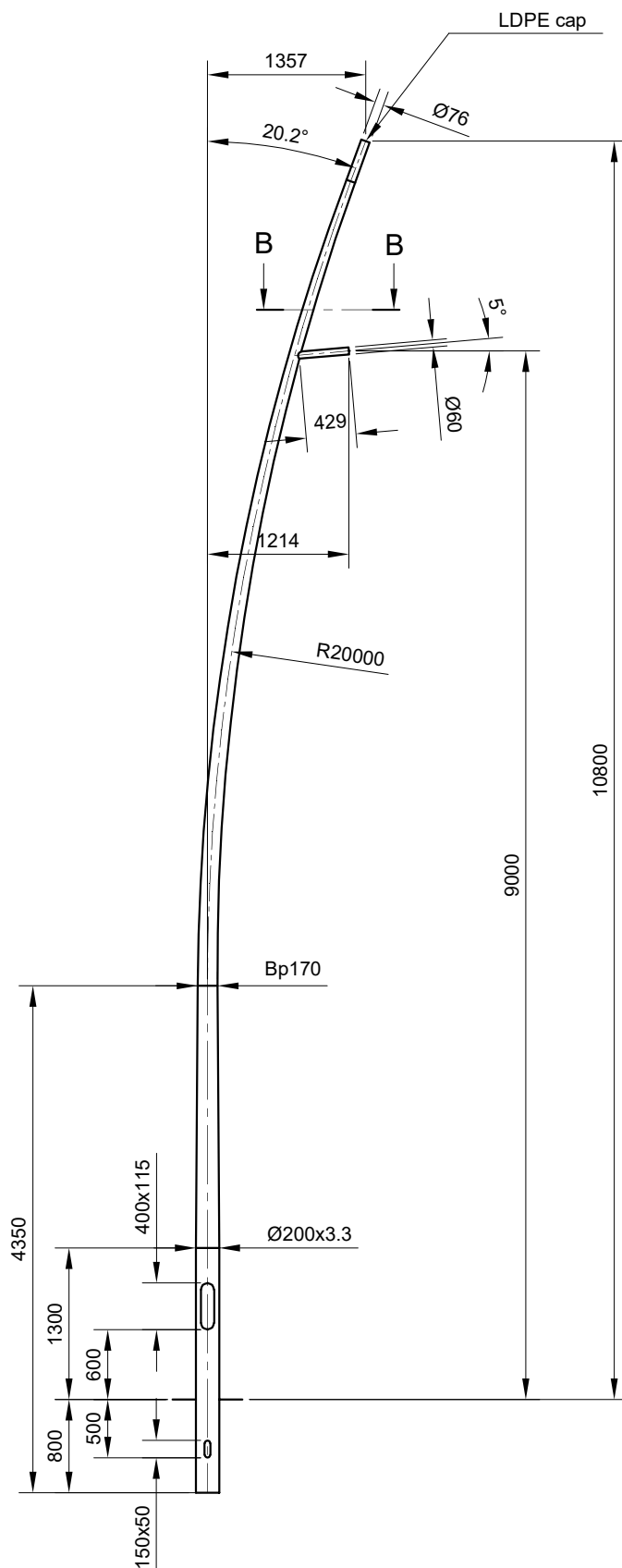
OBJECT/TITOLO
 COMUNE DI COLOGNO AL SERIO
 Q.E. DISTRIBUZIONE QZ

DATE/DATA
 20/10/13



DWG N°/DIS N°
 13-E-401

SH./FG.	11
NEXT SH./AL FG.	—

5 – DISEGNO COSTRUTTIVO PALO A SICUREZZA PASSIVA



WEIGHT: 64.3 kg
THICKNESS: 3.3

ITEMNO.	QUANTITY	DESCRIPTION	MATERIAL	DIMENSIONS	REMARKS
		 <p>THIS DRAWING REMAINS PROPERTY OF POLE PRODUCTS IN DRUNEN AND MAY WITHOUT PERMISSION OF THE OWNER NOT BE MULTIPLIED, BE USED FOR THIRD PARTIES OR BE GIVEN TO THIRD PARTIES FOR PERUSAL.</p>			<p>Pole Products Alcoalaan 12 - 5151 RW Drunen Postbus 75 - 5150 AB Drunen Tel/Fax: +31(0)416-386200/230 www.hydroextrusions.com</p>
		<p>AM.PROJ. </p> <p>DIMENSIONS / TOLERANCES: LIGHT POLES ACCORDING: EN40</p> <p>DIMENSIONS IN MM UNLESS OTHERWISE SPECIFIED</p>		<p>DRAWN BY: AMG</p> <p>CHECKED BY: (SIGNATURE)</p>	<p>SCALE: 1:60</p>
		<p>FORMAT: A4</p> <p>REMARKS: default 2902709801-S181334</p> <p>TITLE: Con. gebogen mast LPH 9.0 m</p>		<p>MATERIAL: EN-AW 6060 T66</p> <p>DRAWING NUMBER: 2902709012</p>	<p>DATE: 05-08-2019</p> <p>Revision: -</p>