

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA

DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA22

PROGETTAZIONE: ANAS – DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA E RESPONSABILE INTEGRATORE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. M. RASIMELLI
Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A632

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. D. BONADIES
Ing. P. LOSPENNATO
Ing. S. PELLEGRINI
Ing. A. POLLI
Ing. M. MARELLI
Ing. A. LUCIA

Ing. M. PROCACCI
Ing. R. CERQUIGLINI
Ing. M. CARAFFINI
Geom. M. BINAGLIA

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Arch. E. RASIMELLI

IL GEOLOGO

Dott. S. PIAZZOLI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. L. IOVINE

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. F. RUGGIERI

PROTOCOLLO

DATA:

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



MANDATARIA



MANDANTE



MANDANTE

IMPIANTI

ROTATORIE NORD E SUD – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

CODICE PROGETTO

PROGETTO:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D | P | C | A | 2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|

 LIV. PROG.:

| |
|---|
| D |
|---|

 N. PROG.:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 0 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|

NOME FILE
P00_PS00_IMP_RE01_A

REVISIONE

PAG.

CODICE ELAB.:

| | | |
|---|---|---|
| P | 0 | 0 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| P | S | 0 | 0 |
|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| I | M | P |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| R | E | 0 | 1 |
|---|---|---|---|

| |
|---|
| A |
|---|

1 di 87

| | | | | | |
|------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| D | | | | | |
| C | | | | | |
| B | | | | | |
| A | PRIMA EMISSIONE | GIUGNO 2020 | SORCI M. G. | LOSPENNATO. | RASIMELLI |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

SOMMARIO

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA | 4 |
| 2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO | 5 |
| 3. PROGETTO ILLUMINOTECNICO ROTATORIE | 8 |
| 3.1. <i>Generalità</i> | 8 |
| 3.2. <i>Identificazione delle categorie illuminotecniche di ingresso</i> | 8 |
| 3.3. <i>Identificazione della categoria illuminotecnica di progetto</i> | 10 |
| 3.4. <i>Identificazione delle categorie illuminotecniche di esercizio</i> | 12 |
| 3.5. <i>Simulazione illuminotecnica</i> | 13 |
| 3.6. <i>Scelte progettuali</i> | 14 |
| 3.6.1. <i>Apparecchi di illuminazione</i> | 15 |
| 3.6.2. <i>Regolazione</i> | 15 |
| 4. PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI | 17 |
| 4.1. <i>Caratteristiche dell'alimentazione</i> | 17 |
| 4.1.1. <i>Condizioni ambientali</i> | 17 |
| 4.2. <i>Impianto elettrico – scelte progettuali</i> | 17 |
| 4.2.1. <i>Suddivisione dell'impianto</i> | 17 |
| 4.2.2. <i>Sezione dei conduttori</i> | 18 |
| 4.2.3. <i>Portata dei cavi</i> | 19 |
| 4.2.4. <i>Caduta di tensione ammissibile</i> | 19 |
| 4.2.5. <i>Sezioni minime dei conduttori</i> | 20 |
| 4.2.6. <i>Scelta del tipo di conduttura e di posa</i> | 20 |
| 4.2.7. <i>Dispositivi di protezione</i> | 21 |
| 4.2.8. <i>Indipendenza dell'impianto elettrico</i> | 21 |
| 4.2.9. <i>Accessibilità dei componenti elettrici</i> | 21 |
| 4.2.10. <i>Scelta dei componenti elettrici</i> | 22 |
| 4.2.11. <i>Protezione contro i contatti indiretti</i> | 22 |
| 4.2.12. <i>Protezione contro i sovraccarichi</i> | 23 |
| 4.2.13. <i>Protezione contro i corto circuiti</i> | 23 |
| 4.2.14. <i>Protezione contro le ustioni</i> | 24 |
| 4.3. <i>Distribuzione elettrica rotatorie</i> | 24 |
| 4.4. <i>Relazione di calcolo</i> | 25 |
| 5. SOLUZIONI TECNICHE E NORME ESECUTIVE | 26 |
| 5.1. <i>Generalità</i> | 26 |
| 5.2. <i>Sostegni</i> | 26 |
| 5.2.1. <i>Tipologia</i> | 26 |

| | |
|---|--|
| <p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 3 di 38</p> |
|---|--|

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 5.2.2 | <i>Basamenti</i> | 27 |
| 5.2.3 | <i>Posa dei pali</i> | 28 |
| 5.3. | Apparecchi illuminanti | 28 |
| 5.3.1 | <i>Tipologia apparecchi</i> | 28 |
| 5.3.2 | <i>Montaggio</i> | 29 |
| 5.3.3 | <i>Regolazione</i> | 30 |
| 5.4. | Cavidotti | 31 |
| 5.4.1 | <i>Tipo di posa</i> | 31 |
| 5.4.2 | <i>Pozzetti</i> | 32 |
| 5.5. | Linee di alimentazione | 32 |
| 5.5.1 | <i>Materiali costruttivi</i> | 33 |
| 5.5.2 | <i>Sezioni e distribuzione delle linee di alimentazione</i> | 33 |
| 5.5.3 | <i>Sfilabilità dei cavi</i> | 34 |
| 5.5.4 | <i>Collegamento delle fasi ai punti luce</i> | 34 |
| 5.5.5 | <i>Giunzioni</i> | 34 |
| 5.5.6 | <i>Identificazione dei circuiti</i> | 35 |
| 5.5.7 | <i>Derivazioni</i> | 35 |
| 5.6. | Impianto di terra | 35 |
| 5.7. | Quadri elettrici | 36 |
| 5.7.1 | <i>Caratteristiche</i> | 36 |
| 6. | ALLEGATO 1: CALCOLI ILLUMINOTECNICI | 37 |
| 7. | ALLEGATO 2: CALCOLI ELETTRICI | 38 |

| | |
|---|---|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 4 di 38</p> |
|---|---|

1. PREMESSA

Questo documento costituisce la relazione tecnica relativa alla progettazione definitiva degli impianti di illuminazione delle rotatorie da realizzarsi nell' intervento di progettazione stradale della variante SS 389 Tronco Villanova – Lanusei – Tortoli Lotto Bivio Villagrande - Svincolo di Arzana.

Gli impianti di illuminazione previsti sono in corrispondenza delle due rotatorie di progetto denominate:

- rotatoria nord
- rotatoria sud.

Nella progettazione degli impianti d'illuminazione sono state adottate le soluzioni e individuate le tecnologie che soddisfano maggiormente i seguenti obiettivi:

- la sicurezza degli utenti stradali e degli operatori;
- facilità realizzativa;
- bassi costi per gli interventi di manutenzione;
- bassi costi di esercizio;
- risparmio energetico;
- controllo in remoto del sistema.

In sede progettuale è stato fatto riferimento a determinate tipologie di apparecchi con definite prestazioni operative, funzionali e di resa, non essendo possibile progettare, ad equivalenza di prestazioni, su tutto lo spettro delle apparecchiature disponibili in commercio.

Pertanto, in relazione alle apparecchiature che si debbono ritenere specialistiche, i requisiti elencati negli elaborati progettuali possono essere sostituiti con requisiti tali da garantire caratteristiche funzionali e prestazioni operative e/o energetiche equivalenti o superiori a quelle riportate in questo contesto o nelle tavole progettuali.

I riferimenti dei materiali di tipo commerciale, se presenti, sono da intendersi, in tutti gli elaborati progettuali, solo ed esclusivamente come dichiarazione esemplificativa di caratteristiche tecniche.

| | |
|---|---|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 5 di 38 |
|---|---|

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nel seguito vengono elencati i principali riferimenti legislativi e normativi applicabili alla progettazione esecutiva degli impianti di illuminazione.

Le principali norme applicabili sono:

- UNI EN 40-5:2003 Pali per illuminazione pubblica - Requisiti per pali per illuminazione pubblica di acciaio
- UNI EN 40-3-3:2013 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Verifica mediante calcolo
- UNI EN 40-2:2004 Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni
- UNI 11248:2016 Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2:2016 Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3:2016 Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni
- UNI 10819:1999 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto.
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI del CT3 - Documentazione e Segni Grafici. Tutti i fascicoli in vigore.
- CEI 11-17:2011 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.
- CEI 20-13, 20-14, 20-19, 20-20, 20-22 II, 20-35, 20-36, 20-37, 20-45, 20-65, relativamente ai vari tipi di cavi elettrici.
- CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1: in regime permanente (fattore di carico 100%).
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi a 0,6/1 kV.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di

| | |
|---|--|
| <p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 6 di 38</p> |
|---|--|

distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

- CEI 64-7 Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario.
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI EN 61439-1 parte generale per i quadri di BT.
- CEI EN 61439-2: "Quadri di potenza".
- CEI EN 61439-3: "Quadri di distribuzione".
- CEI 70-1 Grado di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norme del CT 70 – involucri di protezione: tutti i fascicoli.
- Norme di prestazione per apparecchi di illuminazione e moduli LED (IEC/EN 62717 E SERIE IEC/EN 62722)
- CEI UNEL 35016 – “Classi di reazione al fuoco dei cavi elettrici” in relazione al Regolamento UE 305/2011.

Le principali disposizioni legislative applicabili sono:

- DM 21 Marzo 1988, n°449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne";
- DM 19 aprile 2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.
- DPR 495/92 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada";
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 “Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
- D.lgs 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i. - Nuovo codice della strada
- D.lgs. n°81/2008 e s.m.i. “Testo Unico sulla Sicurezza”.
- D.Lgs. 16 Giugno 2017, n°106 – “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 7 di 38</p> |
|---|---|

89/106/CEE”.

- D.G.R. n. 48/31 del 29/11/07 della Regione Sardegna “Linee guida e modalità tecniche d’attuazione per la riduzione dell’inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico (art. 19, comma 1, L.R. 29 maggio 2007, n. 2).”

Le direttive applicabili sono:

- 2006/95/CE Direttiva Bassa Tensione.
- 2004/108/CE Direttiva compatibilità elettromagnetica.

| | |
|---|---|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 8 di 38</p> |
|---|---|

3. PROGETTO ILLUMINOTECNICO ROTATORIE

3.1. Generalità

Questo capitolo dettaglia le scelte progettuali seguite nella redazione del progetto illuminotecnico degli impianti di illuminazione delle rotatorie.

Per ogni area di intervento si evidenziano i requisiti illuminotecnici con l'identificazione delle categorie illuminotecniche di progetto conseguenti all'analisi dei rischi.

Ai fini illuminotecnici le intersezioni stradali in oggetto sono definite intersezioni a rotatoria.

3.2. Identificazione delle categorie illuminotecniche di ingresso

Le intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali devono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche C (UNI EN 13201:2) integrate con i requisiti sull'abbagliamento dell'appendice C della UNI EN 13201-2:2016.

Il prospetto 1 della norma UNI 11248:2016 di seguito riportato, esplicita la classificazione delle strade secondo la normativa vigente ed associa, a ciascuna di queste, una categoria illuminotecnica di ingresso all'analisi dei rischi. Nel caso in esame, l'asse stradale viene adeguato ad una strada di tipo "C1", per cui la categoria illuminotecnica di ingresso associata è M2, come di seguito evidenziato.

| | |
|--|---|
| ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 9 di 38 |
|--|---|

prospetto 1

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

| Tipo di strada | Descrizione del tipo della strada | Limiti di velocità [km h ⁻¹] | Categoria illuminotecnica di ingresso |
|--|---|--|---------------------------------------|
| A ₁ | Autostrade extraurbane | Da 130 a 150 | M1 |
| | Autostrade urbane | 130 | |
| A ₂ | Strade di servizio alle autostrade extraurbane | Da 70 a 90 | M2 |
| | Strade di servizio alle autostrade urbane | 50 | |
| B | Strade extraurbane principali | 110 | M2 |
| | Strade di servizio alle strade extraurbane principali | Da 70 a 90 | M3 |
| C | Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾ | Da 70 a 90 | M2 |
| | Strade extraurbane secondarie | 50 | M3 |
| | Strade extraurbane secondarie con limiti particolari | Da 70 a 90 | M2 |
| D | Strade urbane di scorrimento ²⁾ | 70 | M2 |
| | | 50 | |
| E | Strade urbane di quartiere | 50 | M3 |
| F ³⁾ | Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾ | Da 70 a 90 | M2 |
| | Strade locali extraurbane | 50 | M4 |
| | | 30 | C4/P2 |
| | Strade locali urbane | 50 | M4 |
| | Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30 | 30 | C3/P1 |
| | Strade locali urbane: altre situazioni | 30 | C4/P2 |
| | Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti) | 5 | C4/P2 |
| | Strade locali interzonali | 50 | M3 |
| 30 | | C4/P2 | |
| Fbis | Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾ | Non dichiarato | P2 |
| | Strade a destinazione particolare ¹⁾ | 30 | |
| 1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 ^[10] . 2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6). 3) Vedere punto 6.3. 4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada". | | | |

Con riferimento al prospetto 6 della norma UNI 11248, riportato di seguito, nel caso di zone di studio facenti parte di una strada non illuminata, la categoria illuminotecnica di

| | |
|--|--|
| ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 10 di 38 |
|--|--|

ingresso deve essere pari alla maggiore tra categorie illuminotecniche di ingresso previste per le strade di accesso se venissero illuminate.

prospetto 6 **Comparazione di categorie illuminotecniche**

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

In questo caso, essendo le strade di accesso di categoria M2 e il valore Q_0 (Coefficiente medio di luminanza) pari a $0,07 \text{ sr}^{-1}$ (classe C2 per le pavimentazioni di asfalto), come indicato nel prospetto B.1 della UNI 11248:2016 di seguito riportato, la categoria illuminotecnica di ingresso all'analisi dei rischi deve essere pari a C2.

prospetto B.1 **Classificazione delle pavimentazioni stradali asciutte**

| Classe | Ripartizione del coefficiente ridotto di luminanza | Coefficiente medio di luminanza | Fattore di specularità | Gamma del fattore di specularità |
|--------|--|---------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| C1 | Vedere prospetto C.2 | 0,10 | 0,24 | $S_1 \leq 0,4$ |
| C2 | Vedere prospetto C.3 | 0,07 | 0,97 | $S_1 > 0,4$ |

3.3. Identificazione della categoria illuminotecnica di progetto

Le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio vengono calcolate attraverso un'analisi dei rischi, così come descritto nel cap. 8 della norma UNI 11248:2016. L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza, di seguito esplicitati, al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscono la

| | |
|--|--|
| ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 11 di 38 |
|--|--|

massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando, allo stesso tempo, i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

I parametri di influenza si distinguono tra quelli costanti nel lungo periodo (prospetto 2), in base ai quali si determina la categoria di progetto, e quelli variabili nel tempo (prospetto 3), che determinano le categorie illuminotecniche di esercizio, derivate da quella di progetto.

prospetto 2 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo**

| Parametro di influenza | Riduzione massima della categoria illuminotecnica |
|---|---|
| Complessità del campo visivo normale | 1 |
| Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)} | 1 |
| Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali | 1 |
| Segnaletica stradale attiva | 1 |
| Assenza di pericolo di aggressione | 1 |
| 1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[5] . | |

In aggiunta a questi, l'utilizzo di apparecchi che emettono luce con indice generale di resa dei colori $R_a \geq 60$ e rapporto scotopico-fotopico $S/P \geq 1,10$, consente, nell'analisi dei rischi, un valore massimo di riduzione pari a 1.

prospetto 3 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale**

| Parametro di influenza | Riduzione massima della categoria illuminotecnica |
|--|---|
| Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio | 1 |
| Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio | 2 |
| Riduzione della complessità nella tipologia di traffico | 1 |

| | |
|---|---|
| <p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 12 di 38</p> |
|---|---|

Nel presente progetto, l'utilizzo di apparecchi a LED ad alta efficienza consente la riduzione di 1 categoria illuminotecnica, mentre il contributo degli altri parametri di influenza costanti si è valutato come segue:

- Condizioni non conflittuali: diminuzione di 1 categoria.
- Assenza di attraversamenti pedonali: diminuzione di 1 categoria.

Da questa valutazione, sommando i vari contributi, si ottiene un valore di riduzione complessivo pari a 3.

Normativamente il decremento massimo della categoria illuminotecnica di progetto a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso può essere pari a due categorie. Per questo si raggiunge una categoria illuminotecnica di progetto pari a C4.

Per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a zone non illuminate, si sono adottate soluzioni tecniche tali da creare un'illuminazione decrescente nella zona di transizione tra la zona illuminata e quella completamente buia. La lunghezza di questa zona è maggiore dello spazio percorso in 3 s alla velocità massima prevista di percorrenza dell'intersezione così come previsto dalla normativa.

3.4. Identificazione delle categorie illuminotecniche di esercizio

Coerentemente con quanto detto nel paragrafo precedente, si è effettuata una valutazione dei parametri di influenza variabili nel tempo, giungendo alla seguente conclusione:

| Parametro di influenza | Valore di riduzione assegnato |
|---|--------------------------------------|
| Flusso orario di traffico < 50% rispetto alla portata di servizio | 0 |
| Flusso orario di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio | 0 |
| Riduzione della complessità nella tipologia di traffico | 0 |

| | |
|---|---|
| <p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 13 di 38</p> |
|---|---|

Per quanto sopra esposto, la categoria illuminotecnica di progetto (C4) è uguale a quella di esercizio.

Questo perché non avendo dati sul traffico aggiornati non è possibile effettuare una riduzione.

Se in fase di esercizio si dovesse rendere necessaria una riduzione, la stessa sarà ottenuta mediante la regolazione del flusso luminoso emesso dagli apparecchi, in quanto è previsto un sistema di regolazione del flusso ad onde convogliate.

Per una categoria illuminotecnica di progetto pari a C4, i valori da rispettare sono i seguenti:

- E (Illuminamento medio) = 10 lx;
- U₀ (Uniformità generale) = 0.40;

così come indicato nel prospetto 2 della UNI EN 13201-2:2016 di seguito riportato

| Categoria | Illuminamento orizzontale | |
|-----------|------------------------------|----------------------------|
| | E minimo mantenuto: Lx | U ₀ [minimo] |
| C0 | 50 | 0,40 |
| C1 | 30 | 0,40 |
| C2 | 20,0 | 0,40 |
| C3 | 15,0 | 0,40 |
| C4 | 10,0 | 0,40 |
| C5 | 7,50 | 0,40 |

3.5. Simulazione illuminotecnica

La simulazione illuminotecnica è effettuata per lo scenario

| | |
|---|--|
| <p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 14 di 38 |
|---|--|

| Scenario | Descrizione |
|---------------|--|
| Traffico 100% | Illuminazione con traffico pari al 100% del traffico di progetto |

La simulazione non è effettuata per lo scenario “Traffico <50%” perché le verifiche sono automaticamente soddisfatte se si applica lo stesso livello di regolazione a tutti gli apparecchi.

I risultati dei calcoli illuminotecnici sono riportati in allegato.

3.6. Scelte progettuali

Nella realizzazione dell’impianto sono state ottemperate le prescrizioni delle linee guida emanate dalla regione Sardegna per la riduzione dell’inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (art. 19 comma 1. l.r. 29 maggio 2007, n. 2) ed in particolare:

- il progetto prevede apparecchi illuminanti con intensità luminosa massima per $Y \geq 90^\circ$, compresa fra 0 e 0,49 cd per 1000 lm;
- gli apparecchi di progetto sono equipaggiati con lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali i LED. Le lampade hanno indice di resa cromatica CRI superiore a 70, ed efficienza superiore ai 100 lm/W;
- la luminanza media mantenuta non è superiore ai livelli minimi previsti dalle norme tecniche di sicurezza;
- il rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non è inferiore al valore di 3,7;
- il progetto illuminotecnico dimostra l’applicazione e il rispetto delle caratteristiche tecniche;
- l’impianto prevede il controllo del flusso luminoso di ogni apparecchio.

| | |
|--|--|
| <p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 15 di 38</p> |
|--|--|

3.6.1. Apparecchi di illuminazione

L'impianto di illuminazione delle rotatorie è costituito da armature stradali con lampada LED montate su palo in lamiera in acciaio s235 tronco conico a sezione circolare lunghezza 9,80 m, altezza fuori terra 9,00 m, spessore 4mm.

Le armature sono a tecnologia LED con corpo e telaio in alluminio pressofuso, attacco palo in alluminio pressofuso, sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV. Il diffusore è in vetro sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti. La lampada LED 60,5 W - 8129lm - 4000K - IP66.

Le armature stradali sono provviste di modulo controllo onde convogliate per il controllo, comando dimmerazione e segnalazione dei parametri dei punti luce.

3.6.2. Regolazione

Come già detto in precedenza, per ridurre gli oneri di manutenzione e i costi energetici, è previsto un sistema di regolazione del flusso luminoso di tipo ad onde convogliate.

È installato all'interno di armadio stradale ed è in grado di leggere e memorizzare le grandezze elettriche tipiche (tensione, corrente per ogni fase, cosfi, potenza, energia, ecc.) e memorizzare dati statistici (ore di funzionamento linea, numero di mancanza rete, ecc.), nonché di segnalare allarmi del quadro o provenienti dalle armature stradali. Il sistema deve potere essere collegabile via rete ethernet o via GSM ad un server di controllo e, tramite interfaccia web o tramite sms deve potere essere possibile interrogare il sistema stesso.

Il sistema è dotato di **interruttore astronomico** crepuscolare per permettere anche la configurazione di scenari prememorizzati o attivati da sensori di campo.

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 16 di 38</p> |
|---|--|

Il sistema dovrà essere in grado di comunicare coi singoli punti luce in tempo reale, comandandone l'accensione, lo spegnimento o la dimmerazione e ricevendo le informazioni sullo stato del singolo apparecchio di illuminazione.

4. PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

4.1. Caratteristiche dell'alimentazione

L'energia viene fornita in bassa tensione, ai nuovi quadri elettrici, ubicati nelle due rotatorie.

È prevista una fornitura per ogni rotatoria avente le seguenti caratteristiche:

- Frequenza 50 Hz
- Tensione nominale 400 V
- L'impianto è del tipo TT
- Potenza impegnata: 1,5 kW.

I carichi elettrici sono costituiti principalmente dalle lampade a LED la cui potenza singola, considerando anche il driver, è indicata negli elaborati grafici.

Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a 6 kA come indicato nella norma CEI 0-21 per le forniture monofase.

4.1.1 Condizioni ambientali

Le opere sono realizzate in esterno.

4.2. Impianto elettrico – scelte progettuali

4.2.1 Suddivisione dell'impianto

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 18 di 38</p> |
|---|--|

Il numero ed il tipo dei circuiti necessari sono stati determinati sulla base dei seguenti punti:

- punti di consumo dell'energia richiesta;
- carico prevedibile nei diversi circuiti;
- natura dei carichi da alimentare;
- evitare pericoli e ridurre inconvenienti in caso di guasto;
- facilitare le ispezioni, le prove e la manutenzione in condizioni di sicurezza;
- selettività di intervento delle protezioni.
- sezionamento di parti di impianto in modo tale da garantire, per brevi periodi, l'illuminazione anche ad un livello degradato: gli impianti di illuminazione delle rotatorie sono suddivisi su due circuiti. In caso di disservizio di un circuito è garantita l'illuminazione degli apparecchi collegati al secondo circuito.

4.2.2 Sezione dei conduttori

La sezione dei conduttori è determinata in funzione:

- della loro massima temperatura di servizio;
- della caduta di tensione ammissibile;
- delle sollecitazioni elettromeccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;
- del valore massimo dell'impedenza che permetta di assicurare il funzionamento della protezione contro i cortocircuiti.
- della minima sezione commerciale disponibile.

4.2.3 Portata dei cavi

La portata dei cavi è determinata considerando una temperatura ambiente di 30° nel caso di posa in tubazioni o cassette, mentre nel caso di cavi posati interrati la temperatura del terreno considerata è di 20°C.

Per i cavi isolati in PVC, la temperatura massima consentita è di 70°C, mentre per i cavi isolati in EPR la temperatura massima consentita è stata di 90°C.

Per il calcolo della sezione del conduttore si è determinata la corrente di impiego I_B che il cavo deve portare e da confronto con la portata effettiva I_Z del cavo stesso, determinata moltiplicando la portata nominale del cavo I'_Z per un coefficiente correttivo k_{tot} derivante da:

- tipo di installazione;
- influenza dei circuiti vicini;
- numero di strati;
- temperatura ambiente.

si è imposto che:

$$I_Z = I'_Z * k_{tot}$$

e che:

$$I_B < I_Z$$

4.2.4 Caduta di tensione ammissibile

La caduta di tensione è limitata entro il 4% anche se le armature a LED accettano cadute di tensioni superiori.

Il valore della caduta di tensione [V] è determinato mediante la seguente formula:

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 20 di 38 |
|---|--|

$$\Delta U = k I_B L (r \cos\phi + x \sin\phi)$$

ed in percentuale

$$\Delta U\% = \Delta U / U_n * 100$$

dove:

I_B è la corrente d'impiego nel conduttore [A];

k è un fattore di tensione pari a 2 nei sistemi monofase e bifase e $\sqrt{3}$ nei sistemi trifase;

L è la lunghezza del conduttore [km];

r è la resistenza del conduttore [Ohm/km];

x è la reattanza del conduttore [Ohm/km];

U_n è la tensione nominale dell'impianto [V];

$\cos\phi$ è il fattore di potenza del carico.

4.2.5 Sezioni minime dei conduttori

La sezione di fase minima dei circuiti a c.a. è imposta a:

- 2,5 mm² per cavi in Cu dei circuiti di potenza;
- 0,5 mm² per cavi in Cu dei circuiti di comando e di segnalazione;
- 16 mm² per conduttori monofase in Al dei circuiti di potenza.
- Il conduttore di neutro ha la stessa sezione dei conduttori di fase.

4.2.6 Scelta del tipo di conduttura e di posa

La scelta del tipo di conduttura e di posa è stata determinata da:

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 21 di 38</p> |
|---|--|

- natura dei luoghi;
- dalla possibilità che le condutture siano accessibili a persone e ad animali;
- dalla tensione;
- dalle sollecitazioni termiche ed elettromeccaniche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- dalle altre sollecitazioni alle quali le condutture possano prevedibilmente venire sottoposte durante la realizzazione dell'impianto elettrico o in servizio;
- facilità di realizzazione.

4.2.7 Dispositivi di protezione

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione sono determinate secondo la loro funzione, come, ad esempio:

- protezione dalle sovracorrenti (sovraccarichi, cortocircuiti);
- protezioni dalle correnti di guasto a terra;
- protezione dalle sovratensioni;
- protezione dagli abbassamenti o dalla mancanza di tensione;
- protezione dai contatti indiretti.

4.2.8 Indipendenza dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico è progettato in modo da escludere influenze mutue dannose tra lo stesso impianto elettrico e gli impianti non elettrici del comprensorio.

4.2.9 Accessibilità dei componenti elettrici

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 22 di 38</p> |
|---|--|

I componenti elettrici sono previsti in posizioni tali da rendere agevole la loro installazione iniziale e la successiva eventuale sostituzione, nonché per permettere l'accessibilità per ragioni di funzionamento, verifica, manutenzione o riparazione.

4.2.10 Scelta dei componenti elettrici

I componenti elettrici indicati nella relazione di calcolo elettrico sono stati scelti in funzione:

- del valore efficace della tensione al quale essi sono alimentati nell'esercizio ordinario;
- del valore efficace della corrente che devono portare nell'esercizio ordinario e dell'eventuale corrente che li può percorrere in regime perturbato per periodi di tempo determinati dalle caratteristiche dei dispositivi di protezione;
- della frequenza nominale dell'energia fornita;
- delle condizioni di installazione;
- della compatibilità con gli altri componenti elettrici;
- della prevenzione da effetti dannosi quali fattore di potenza, correnti di spunto, carichi asimmetrici, armoniche.

Tutte le apparecchiature indicate portano il marchio CE e IMQ, ove previsto. Il grado di protezione dei componenti è adeguato all'ambiente d'installazione.

4.2.11 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione è realizzata adottando i seguenti accorgimenti:

- conduttori di protezione di adeguata sezione per tutte le utenze elettriche;
- protezioni differenziali a media ed alta sensibilità.

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 23 di 38 |
|---|--|

4.2.12 Protezione contro i sovraccarichi

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una linea è installato, a monte della stessa, un organo di protezione di caratteristiche tali da soddisfare e seguenti:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1,45 * I_z$$

dove:

I_b corrente di impiego

I_n corrente nominale della protezione

I_z portata della linea nelle determinate condizioni di posa

I_f corrente convenzionale di funzionamento

Le protezioni rispettano il legame tra I_f ed I_n stabilito dalle Norme CEI EN 60947-2 e CEI 23-145.

4.2.13 Protezione contro i corto circuiti

I dispositivi di protezione nei quadri e sulle apparecchiature hanno potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presente nel punto ove è installato il dispositivo.

È eseguita la verifica termica dei conduttori nelle condizioni di corto circuito, secondo quanto stabilito dalla Norma CEI 64-8.

| | |
|--|--|
| ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 24 di 38 |
|--|--|

4.2.14 Protezione contro le ustioni

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano sono tali da non raggiungere le temperature indicate nella tabella seguente.

| Parti accessibili | Materiale delle parti accessibili | Temperatura massima [°C] |
|--|-----------------------------------|--------------------------|
| Organi di comando da impugnare | Metallico | 55 |
| | Non metallico | 65 |
| Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugnature | Metallico | 70 |
| | Non metallico | 80 |
| Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario | Metallico | 80 |
| | Non metallico | 90 |

4.3. Distribuzione elettrica rotatorie

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto elettrico a servizio dell'illuminazione delle due rotatorie denominate rotatoria nord e sud.

Le caratteristiche elettriche degli impianti d'illuminazione sono essenzialmente:

- Tensioni nominali di alimentazione: 230 V fase-neutro
- Frequenza nominale di tali tensioni: 50 Hz
- Distribuzione delle alimentazioni: monofase
- Tipo di distribuzione: in derivazione
- Caduta di tensione massima: 4%
- Fattore di potenza: 0,9

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 25 di 38</p> |
|---|--|

Per quanto riguarda la distribuzione elettrica, il progetto prevede la realizzazione di cavidotti interrati costituiti da tubazione in pvc pesante, diametro 100 mm, doppia parete del tipo corrugato, da posizionarsi su scavi a sezione obbligata realizzati con mezzi meccanici.

Al fine di permettere un corretto infilaggio dei cavi elettrici, le tubazioni saranno intercettate da pozzetti in cls prefabbricati con chiusini carrabili.

4.4. Relazione di calcolo

Le relazioni di calcolo elettrico per i due impianti sono allegare alla presente relazione.

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 26 di 38</p> |
|---|--|

5. SOLUZIONI TECNICHE E NORME ESECUTIVE

5.1. Generalità

Questo capitolo, a completamento degli elaborati grafici riportati, descrive:

- le soluzioni tecniche adottate
- la tipologia dei materiali utilizzati
- le lavorazioni da eseguire
- le norme esecutive per la realizzazione e/o la messa in opera dei materiali

5.2. Sostegni

5.2.1 Tipologia

I pali utilizzati per il sostegno delle armature stradali sono di altezza totale pari a 9,80 m (hft = 9,00 m).

I pali sono completi delle seguenti lavorazioni eseguite e certificate dal costruttore:

- asola per l'ingresso dei conduttori di alimentazione posta a circa 300 mm dal piano di interramento.
- asola portamorsettiera (morsettiera in Classe II) completa di portello in alluminio.

I pali sono inseriti nel foro del basamento prefabbricato opportunamente predisposto. Lo spazio tra foro del basamento e palo è riempito, fino a circa 4 cm dal piano del basamento, con sabbia grossa debitamente bagnata e compressa fino a non lasciare nessun interstizio. La rimanente parte è riempita con malta antiritiro. La posa del palo è

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 27 di 38</p> |
|---|--|

completata con collarino in cls con gli spigoli opportunamente smussati per favorire il rapido allontanamento delle acque.

In fase di progettazione esecutiva dovranno essere fornite le relazioni di calcolo relative ai sostegni.

5.2.2 Basamenti

L'ancoraggio dei pali è realizzato attraverso la posa in opera di idonei basamenti di fondazione.

I basamenti sono del tipo prefabbricato in cls vibrato con resistenza caratteristica non inferiore a $R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$, della dimensione di 106x78x85 cm.

Il pozzetto delle armature stradali è ispezionabile di dim. 40x40x40 cm, con fori laterali per l'innesto dei cavidotti:

- un foro disperdente alla base;
- fori passacavi;
- foro per alloggiamento del palo.

La parte superiore dei basamenti di fondazione, su terreno naturale, è a giorno, ben levigata e squadrata, salvo diverse disposizioni impartite dalla direzione lavori; per le zone in rilevato, la profilatura della scarpata deve essere concordata con la direzione lavori.

I pozzetti a ridosso della fornitura sono ispezionabili di dim. 60x60.

In fase di progettazione esecutiva dovranno essere fornite le relazioni di calcolo relative ai basamenti.

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 28 di 38</p> |
|---|--|

5.2.3 Posa dei pali

Le quote di infilaggio del palo all'interno del basamento, dei fori porta morsettiere e quant'altro indicato nelle schede tecniche del costruttore devono essere tassativamente rispettate.

Se non diversamente specificato negli elaborati grafici, il palo è orientato in modo tale che l'asse di simmetria longitudinale del corpo illuminante che sostiene sia perpendicolare all'asse della corsia ad esso adiacente.

Particolare attenzione deve essere posta nel posizionamento del palo sulla sezione trasversale, infatti, corpi illuminanti mal posizionati potrebbero portare a condizioni di illuminazione diverse da quelle calcolate nel progetto illuminotecnico.

Per l'esatto posizionamento planimetrico si faccia riferimento alla apposita tavola grafica allegata.

La quota di installazione dei corpi illuminanti dal piano stradale per le armature stradali è 9 m.

Sarà cura della direzione lavori verificare che eventuali alberature di qualsiasi tipo non vanifichino l'illuminamento occorrente.

5.3. Apparecchi illuminanti

5.3.1 Tipologia apparecchi

La scelta di utilizzare apparecchi a LED è in linea con l'attuale stato dell'arte che prevede sorgenti luminose ad elevata efficienza nell'ottica di contenere il consumo energetico.

Nella progettazione illuminotecnica si è cercato, per quanto possibile, di:

- non illuminare aree non destinate alla circolazione stradale,

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 29 di 38 |
|---|--|

- non superare di molto i limiti minimi imposti dalla norma UNI;

L'impianto è comandato da un quadro elettrico per il quale è previsto:

- un interruttore generale magnetotermico con differenziale a riarmo automatico;
- un sistema di telegestione dell'impianto ad onde convogliate;
- linee di alimentazione (dorsali), protette da interruttore magnetotermico;
- le linee di alimentazione (dorsali) sono sezionate da un contattore, con possibilità di bypass manuale, comandato da interruttore astronomico;
- una linea di riserva per l'illuminazione stradale protette da magnetotermico;
- una linea "ausiliari" alla quale è collegata l'alimentazione dell'interruttore astronomico, i dispositivi del sistema di telegestione ed eventuali futuri dispositivi di misura e/o controllo protetta da magnetotermico.

Tutti i corpi illuminanti sono dotati di dispositivo per la regolazione con sistema ad onde convogliate.

È possibile ottenere analoghi risultati illuminotecnici con modelli di armature LED effettuando una nuova verifica illuminotecnica ed eventualmente, in caso di potenze differenti, un nuovo calcolo dell'impianto elettrico.

5.3.2 Montaggio

Tutti i corpi illuminanti sono montati con asse fotometrico principale perpendicolare al piano stradale (tilt = 0°).

Il montaggio del corpo illuminante ed il cablaggio elettrico devono essere eseguiti in conformità con quanto riportato nella documentazione del costruttore.

| | |
|---|---|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 30 di 38</p> |
|---|---|

5.3.3 Regolazione

All'interno di ogni apparecchio di illuminazione o all'interno del palo, è posizionato un controllore in grado di monitorare i parametri caratteristici di funzionamento. Il controllore è collegato elettricamente all'apparecchio tramite l'uscita 1-10Vdc o PWM del trasformatore dell'apparecchio stesso.

Questo sistema di tele gestione viene definito "punto-punto". Un sistema viene denominato "punto-punto" quando l'insieme di apparecchiature elettriche è destinato al monitoraggio, programmazione ed al comando dei singoli apparecchi di illuminazione a LED.

Questo sistema si basa sulla tecnologia ad onde convogliate che permette la comunicazione bidirezionale di informazioni digitali tra il modulo installato sull'apparecchio ed il modulo di gestione. Il modulo di gestione è ubicato all'interno del quadro di comando. I dati digitali sono modulati sulla tensione di rete, quindi non sono necessari bus o conduttori aggiuntivi nell'impianto.

Con il sistema "punto a punto" è possibile, ad esempio, monitorare e registrare i parametri elettrici dell'apparecchio e, in base a questi, generare eventuali anomalie ed allarmi, spegnere, accendere o regolare l'intensità luminosa dell'apparecchio. Questo viene fatto tramite comandi manuali o pianificati.

La comunicazione tra centro di controllo (PC) e il sistema "punto-punto" avviene sempre tramite il quadro attraverso i canali di comunicazione classici (GSM-GPRS-rete LAN ecc.). Quindi i comandi impartiti dal centro di controllo passano dal modulo di gestione, inserito nel quadro, il quale a sua volta, tramite le onde convogliate, li smista ai singoli apparecchi e viceversa.

Il modulo di gestione può controllare fino a un massimo di 990 punti luce e può arrivare ad una distanza massima di 1,5Km. Oltre questa distanza è possibile configurare un modulo all'interno dell'apparecchio come ripetitore di segnale.

Sul modulo di gestione sono programmate anche una serie di scenografie per la dimmerazione degli apparecchi. Sta di fatto comunque che ogni controllore inserito nel

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 31 di 38 |
|---|--|

singolo apparecchio mantiene, all'interno della propria memoria, alcune informazioni riguardanti il ciclo da utilizzare per l'apparecchio.

Il ciclo di ogni singolo apparecchio viene applicato ogni giorno, ad orari prefissati fino a 5 step in cui è possibile definire: orario di applicazione, azione da eseguire. Il modulo "puntopunto", quindi, è autonomo nella gestione del ciclo del proprio apparecchio anche se dovesse mancare la comunicazione con il modulo di gestione.

5.4. Cavidotti

5.4.1 Tipo di posa

In considerazione di criteri di sicurezza, requisiti estetici, requisiti funzionali, la distribuzione è realizzata completamente in cavidotto interrato dedicato ed in conformità con le norme CEI 11-17.

I cavidotti sono costituiti con i singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari a flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Nei principali cambi di direzione sono previsti appositi pozzetti (per l'esatto posizionamento si faccia riferimento agli elaborati grafici allegati).

Le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono realizzate esclusivamente con: cavidotto flessibile a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla Norma C 68 – 171, corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento, avente diametro nominale 90 mm.

All'interno dei pozzetti, l'imbocco delle canalizzazioni è debitamente stuccato con malta cementizia.

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio è di norma:

- pari a cm 60 in sede non stradale;

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 32 di 38 |
|---|--|

- maggiore di cm 100, estradosso tubo, in sede stradale.

È cura della direzione lavori verificare che i cavidotti siano posizionati ad adeguata distanza da eventuali apparati radicali degli alberi.

5.4.2 Pozzetti

In corrispondenza dei nodi di derivazione, giunzioni e nei cambi di direzione, sono installati pozzetti prefabbricati in calcestruzzo.

Non sono previsti pozzetti di derivazione costruiti sul posto e realizzati con dime.

I pozzetti sono dotati di chiusini con carrabilità B125. Il chiusino è completo di dicitura "Impianti elettrici" o analoga concordata con la DL.

Per il drenaggio delle acque di possibile infiltrazione, i pozzetti prefabbricati hanno il fondo completamente aperto; sono posati su letto di ghiaia costipata dello spessore minimo di cm 10.

Il controtelaio ed i lati dei pozzetti sono protetti e fissati attraverso uno strato di calcestruzzo dosato a q.li 2,5 di cemento per metro cubo e fissati saldamente.

I pozzetti hanno di norma le seguenti misure interne:

- pozzetto 40 x 40 x 40 cm,
- pozzetto 60 x 60 x 60 cm.

I pozzetti di derivazione sono ricavati nel plinto del palo, ben allineati, con la battuta del chiusino sul telaio perfettamente combaciante per non creare rumorosità indesiderate.

Il cavidotto non potrà mai entrare nel pozzetto dal fondo dello stesso, ma solo lateralmente e ben stuccato con malta cementizia.

5.5. Linee di alimentazione

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 33 di 38</p> |
|---|--|

5.5.1 Materiali costruttivi

Le linee di alimentazione dorsale degli impianti di illuminazione delle rotatorie, previste per la posa interrata ed entro pali metallici sono realizzate con cavi CPR del tipo unipolare, flessibile, non propaganti l'incendio, isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC qualità R16.

Le caratteristiche principali dei cavi FG16R16 e FG16(O)R16 sono:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi.
- Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali;
- Buon comportamento alle basse temperature.

Caratteristiche costruttive

- Conduttore: Rame rosso, formazione flessibile, classe 5.
- Isolamento: Gomma, qualità G16.
- Cordatura: I conduttori isolati sono cordati insieme.
- Riempitivo: Termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari).
- Guaina esterna: PVC, qualità R16.

5.5.2 Sezioni e distribuzione delle linee di alimentazione

Per le linee di alimentazione delle armature stradali si è imposta una sezione minima di 2,5 mm². La formazione dei cavi e la sezione dei cavi, per le varie linee di alimentazione che costituiscono le dorsali, è riportata negli elaborati planimetrici.

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 34 di 38</p> |
|---|--|

5.5.3 Sfilabilità dei cavi

È previsto che il diametro interno dei tubi protettivi sia pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.

5.5.4 Collegamento delle fasi ai punti luce

I circuiti sono monofase.

5.5.5 Giunzioni

Le giunzioni delle linee dorsali, quando necessarie, sono realizzate esclusivamente in pozzetto e sono costruite in maniera perfetta per il ripristino del doppio grado di isolamento dei conduttori. La giunzione è realizzata con morsetto a pressione tipo C crimpato con pinza oleodinamica provvista delle matrici adeguate alle sezioni del cavo, rivestita con nastro isolante in PVC con almeno due passate, successivamente con almeno 3-4 passate di nastro autoagglomerante e come finitura nuovamente con due passate di nastro in PVC. A completamento la giunzione è ricoperta con resina epossidica. A lavoro finito la giunzione deve risultare meccanicamente salda, non deve essere evidente la forma del morsetto utilizzato per la connessione, con i cavi ben distanziati tra di loro e mai affiancati.

In ogni caso le giunte devono essere rispondenti alle norme vigenti e risultare in classe di isolamento II.

| | |
|---|--|
| <p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 35 di 38</p> |
|---|--|

5.5.6 Identificazione dei circuiti

Onde facilitare e consentire una facile lettura dell'impianto, contestualmente alla posa delle linee, è previsto che ogni conduttore venga opportunamente etichettato con l'indicazione del circuito di appartenenza per mezzo di fascette in nylon. L'indicazione è prevista all'interno dei pozzetti di giunzione, sulle derivazioni del palo e sul quadro elettrico in prossimità dell'interruttore corrispondente.

5.5.7 Derivazioni

La derivazione dalla linea dorsale verso le armature stradali è realizzata nella morsettiera posta all'interno della cassetta di derivazione montata sul palo.

Sono previste cassette di derivazione in vetroresina, con grado di protezione IP 44 secondo CEI EN 60529 e IK 10 secondo CEI EN 50102, idonee per la realizzazione di impianti in classe II, dotate di morsettiera quadripolare con tensione di isolamento 450 V - corrente 80 A max, portafusibile per fusibile a cartuccia mm 10x38.

I fusibili da utilizzare sono 1 A per armature con potenza sino a 170W e fusibili da 2 A per armature con potenze superiori.

5.6. Impianto di terra

Per la messa a terra dell'impianto è previsto un dispersore di terra rispondente alle Norme per gli impianti di messa a terra, CEI 64-8, e alla CEI 99-5 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a."

Il dispersore di terra sarà costituito da una corda di rame nuda di sezione pari a 35 mmq posta entro scavo, su letto di terreno vegetale (humus), avente spessore non inferiore a 10 cm; verrà poi ricoperta con lo stesso terreno per uno spessore non

| | |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 36 di 38</p> |
|---|--|

inferiore a 20 cm; il riempimento successivo dello scavo sarà costituito da materiale di risulta, costipato per strati. Il percorso del dispersore coinciderà con quello dei cavidotti di alimentazione degli impianti di illuminazione.

Tutti i sostegni metallici saranno messi a terra, mediante collegamento al dispersore.

5.7. Quadri elettrici

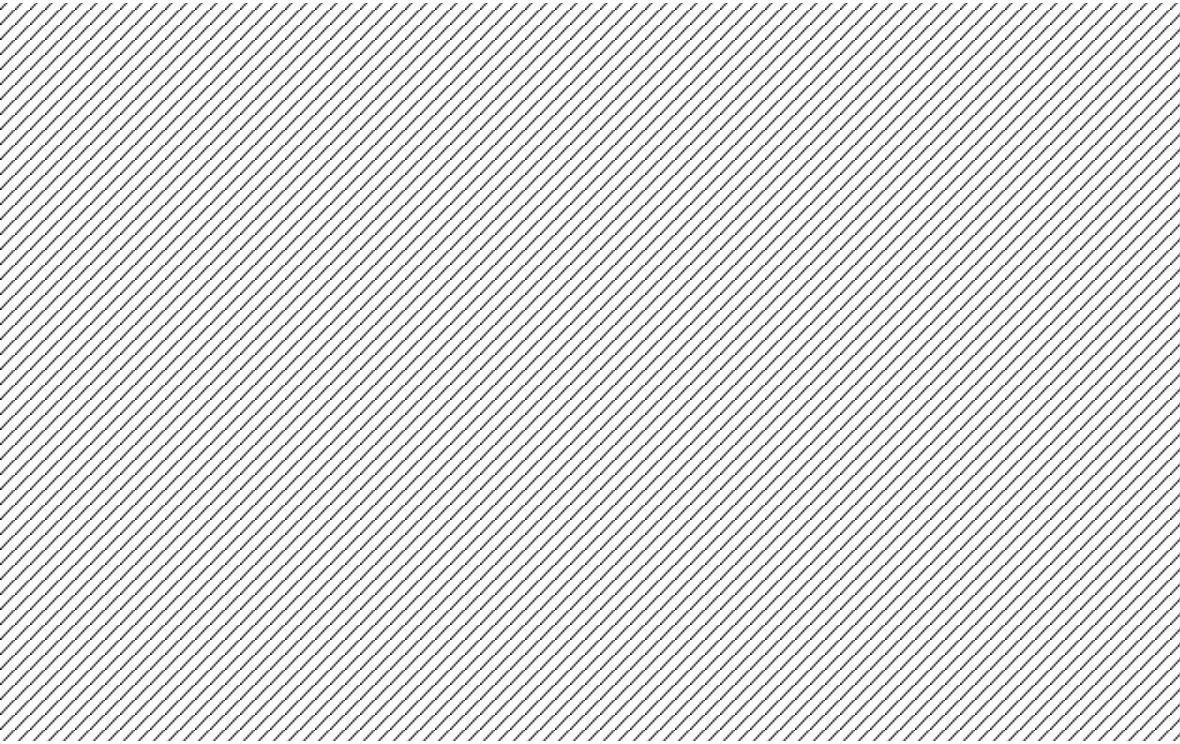
5.7.1 Caratteristiche

I quadri elettrici sono costruiti da componenti conformi alla norma CEI EN 61439-1.

L'apparecchiatura è fornita con i dati di identificazione, i dati di targa e le istruzioni per l'installazione previsti dalle norme, nonché con lo schema elettrico.

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 37 di 38</p> |
|---|--|

6. ALLEGATO 1: CALCOLI ILLUMINOTECNICI



ILLUMINOTECNICA ROTATORIE

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

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

| | |
|---------------|---|
| Copertina | 1 |
| Premesse | 2 |
| Contenuto | 3 |
| Descrizione | 4 |
| Lista lampade | 5 |

Scheda prodotto

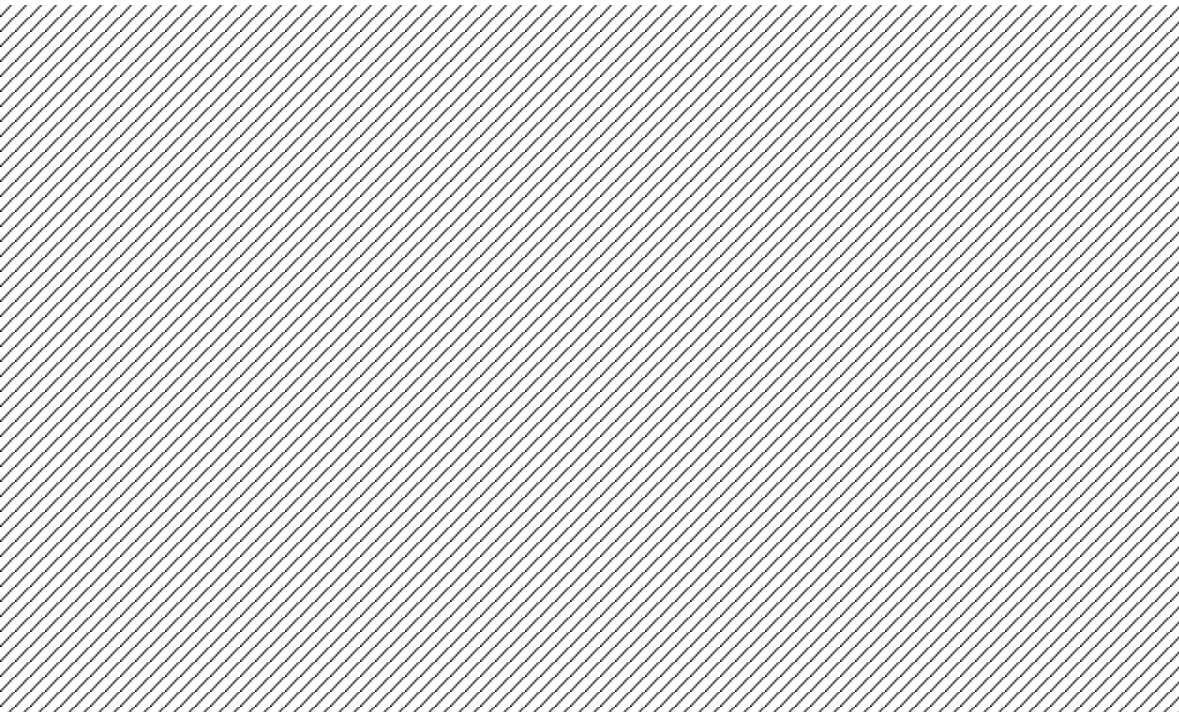
| | |
|---|---|
| Disano - Disano 3376 36 led 4000K CLD CELL antracite (1x led5050_76_36) | 6 |
|---|---|

Area 1

| | |
|--|----|
| Disposizione lampade | 8 |
| Lista lampade | 11 |
| Oggetti di calcolo | 12 |
| ROTATORIA NORD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 15 |
| ROTATORIA NORD / Luminanza | 16 |
| Braccio NORD - ROTATORIA NORD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 17 |
| Braccio NORD - ROTATORIA NORD / Luminanza | 18 |
| Braccio EST - ROTATORIA NORD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 19 |
| Braccio EST - ROTATORIA NORD / Luminanza | 20 |
| Braccio SUD - ROTATORIA NORD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 21 |
| Braccio SUD - ROTATORIA NORD / Luminanza | 22 |
| Braccio OVEST - ROTATORIA NORD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 23 |
| Braccio OVEST - ROTATORIA NORD / Luminanza | 24 |
| Braccio OVEST - ROTATORIA SUD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 25 |
| Braccio OVEST - ROTATORIA SUD / Luminanza | 26 |
| Braccio SUD - ROTATORIA SUD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 27 |
| Braccio SUD - ROTATORIA SUD / Luminanza | 28 |
| Braccio NORD - ROTATORIA SUD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 29 |
| Braccio NORD - ROTATORIA SUD / Luminanza | 30 |
| Braccio EST - ROTATORIA SUD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 31 |
| Braccio EST - ROTATORIA SUD / Luminanza | 32 |
| ROTATORIA SUD / Illuminamento perpendicolare (adattivo) | 33 |
| ROTATORIA SUD / Luminanza | 34 |

Strada 1 · Alternativa 1

| | |
|-------------|----|
| Descrizione | 35 |
| Glossario | 36 |



Descrizione

Lista lampade

 Φ_{totale}

162580 lm

 P_{totale}

1210.0 W

Rendimento luminoso

134.4 lm/W

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo | P | Φ | Rendimento luminoso |
|-----|------------|--|---|--------|---------|---------------------|
| 20 | Disano | 3376 Mini Stelvio - high performanc e - grandi aree | Disano 3376 36 led 4000K CLD CELL antracite | 60.5 W | 8129 lm | 134.4 lm/W |

Scheda tecnica prodotto

Disano Disano 3376 36 led 4000K CLD CELL antracite



| | |
|------------------------|--|
| Articolo No. | 3376 Mini Stelvio - high performance - grandi aree |
| P | 60.5 W |
| $\Phi_{Lampadina}$ | 8129 lm |
| $\Phi_{Lampada}$ | 8129 lm |
| η | 100.00 % |
| Rendimento luminoso | 134.4 lm/W |
| CCT | 3000 K |
| CRI | 70 |

Corpo e telaio: In alluminio pressofuso e disegnati con una sezione e bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura.

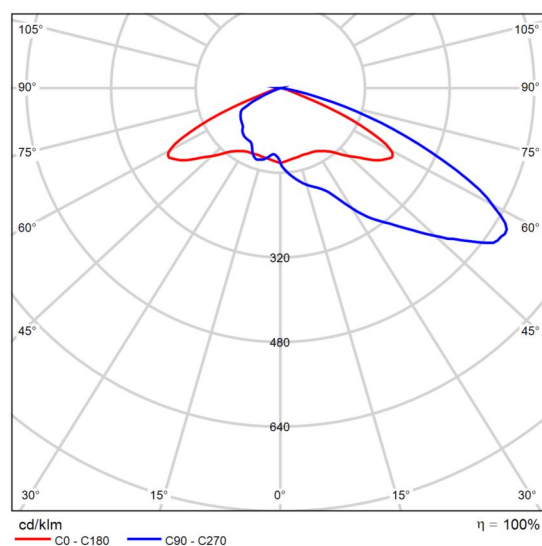
Attacco palo: In alluminio pressofuso è provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5° Idoneo per pali di diametro 63-60mm.

Ottiche: Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimenti resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

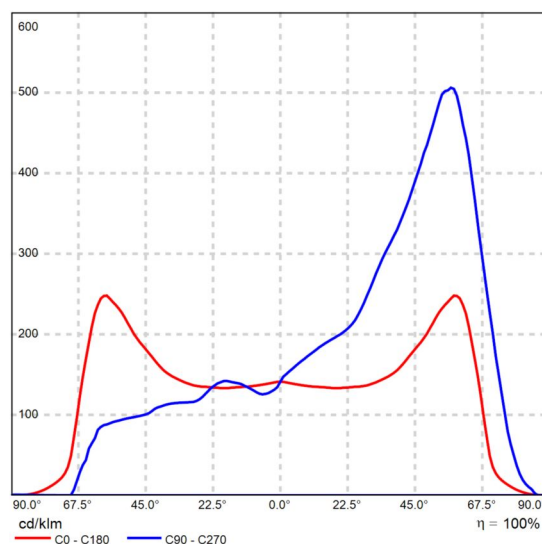
Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001)

Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.

Dotazione: Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi



CDL polare



CDL lineare

Scheda tecnica prodotto

Disano Disano 3376 36 led 4000K CLD CELL antracite

atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore.

Opera in due modalità:

- modo differenziale: surge tra i conduttori di alimentazione, ovvero tra il conduttore di fase verso quello di neutro.

- modo comune: surge tra i conduttori di alimentazione, L/N, verso la terra o il corpo dell'apparecchio se quest'ultimo è in classe II e se installato su palo metallico.

A richiesta: apparecchio in classe II, protezione fino a 10KV.

Equipaggiamento: Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea.

Dissipatore: Il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature inferiori ai 50° (Tc = 25°) garantendo ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita.

Ottiche: Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

Fattore di potenza >0.9

A richiesta sono disponibili con:

- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12
 - alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041
 - dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
 - alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078
 - Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.
- NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529. Superficie di esposizione al vento: L:139cm² F:400cm².

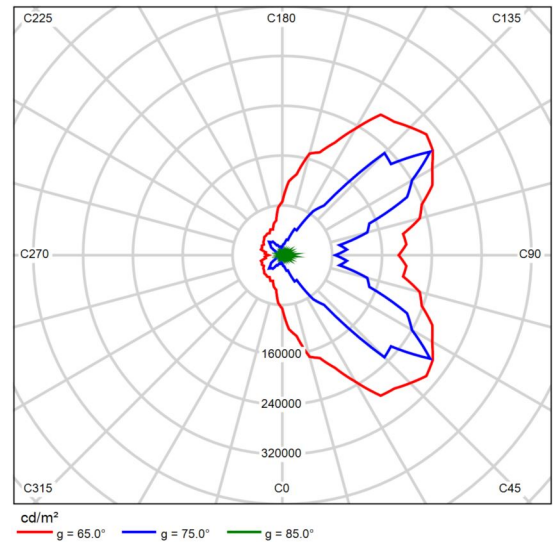


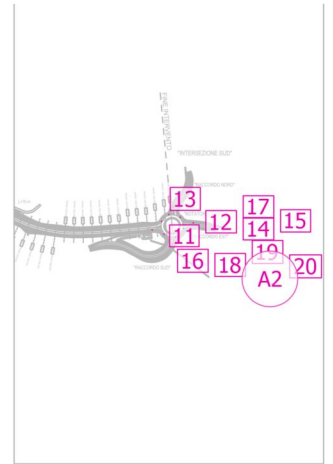
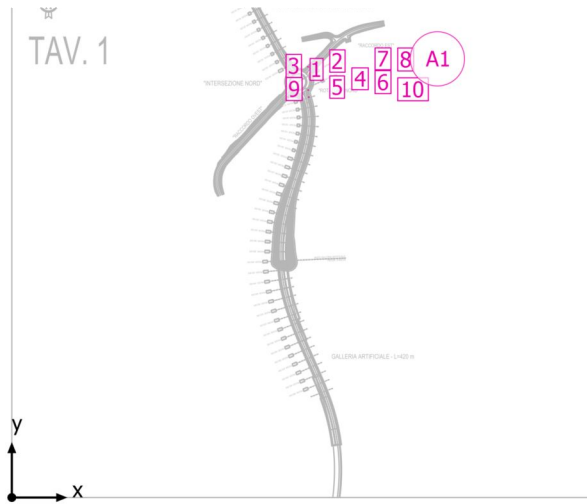
Diagramma della luminanza

| Valutazione di abbagliamento secondo UGR | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|------|------|------|------|--|------|------|------|------|--|
| p Soffitto | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| p Pareti | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| p Pavimento | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Dimensioni del locale X y | | Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade | | | | | Linea di mira parallela all'asse delle lampade | | | | | |
| 2H | 2H | 30.5 | 32.1 | 30.8 | 32.4 | 32.6 | 34.5 | 36.2 | 34.8 | 36.4 | 36.7 | |
| | 3H | 31.6 | 33.0 | 31.9 | 33.3 | 33.6 | 36.3 | 37.8 | 36.7 | 38.1 | 38.4 | |
| | 4H | 31.5 | 32.9 | 31.9 | 33.2 | 33.5 | 36.6 | 38.0 | 37.0 | 38.3 | 38.6 | |
| | 6H | 31.4 | 32.7 | 31.8 | 33.1 | 33.4 | 36.6 | 37.9 | 37.0 | 38.2 | 38.6 | |
| | 8H | 31.4 | 32.7 | 31.8 | 33.0 | 33.3 | 36.6 | 37.8 | 37.0 | 38.2 | 38.5 | |
| 4H | 2H | 32.7 | 34.1 | 33.1 | 34.4 | 34.7 | 36.0 | 37.4 | 36.4 | 37.7 | 38.0 | |
| | 3H | 34.0 | 35.1 | 34.4 | 35.5 | 35.8 | 38.3 | 39.4 | 38.7 | 39.8 | 40.1 | |
| | 4H | 34.0 | 35.0 | 34.4 | 35.4 | 35.7 | 38.7 | 39.8 | 39.1 | 40.1 | 40.5 | |
| | 6H | 33.9 | 34.8 | 34.3 | 35.2 | 35.6 | 38.7 | 39.6 | 39.2 | 40.0 | 40.4 | |
| | 8H | 33.9 | 34.7 | 34.3 | 35.1 | 35.5 | 38.7 | 39.5 | 39.1 | 39.9 | 40.4 | |
| 8H | 2H | 33.8 | 34.6 | 34.3 | 35.0 | 35.5 | 38.7 | 39.4 | 39.1 | 39.9 | 40.3 | |
| | 4H | 34.6 | 35.5 | 35.1 | 35.9 | 36.3 | 39.0 | 39.9 | 39.5 | 40.3 | 40.7 | |
| | 6H | 34.6 | 35.3 | 35.1 | 35.7 | 36.2 | 39.1 | 39.8 | 39.6 | 40.2 | 40.7 | |
| | 8H | 34.6 | 35.2 | 35.1 | 35.6 | 36.1 | 39.1 | 39.7 | 39.6 | 40.1 | 40.6 | |
| | 12H | 34.6 | 35.1 | 35.1 | 35.5 | 36.0 | 39.1 | 39.6 | 39.6 | 40.0 | 40.5 | |
| 12H | 4H | 34.6 | 35.4 | 35.1 | 35.8 | 36.3 | 39.0 | 39.8 | 39.4 | 40.2 | 40.6 | |
| | 6H | 34.6 | 35.2 | 35.1 | 35.7 | 36.1 | 39.1 | 39.7 | 39.5 | 40.1 | 40.6 | |
| | 8H | 34.6 | 35.1 | 35.1 | 35.6 | 36.1 | 39.1 | 39.6 | 39.6 | 40.0 | 40.5 | |
| Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S | | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | | +0.1 / -0.1 | | | | | +0.1 / -0.1 | | | | | |
| S = 1.5H | | +0.9 / -1.2 | | | | | +0.5 / -0.4 | | | | | |
| S = 2.0H | | +1.9 / -3.0 | | | | | +1.0 / -0.9 | | | | | |
| Tabella standard | | --- | | | | | BK05 | | | | | |
| Addendo di correzione | | --- | | | | | 21.8 | | | | | |
| Indici di abbagliamento corretti riferiti a 8129lm Flusso luminoso sferico | | | | | | | | | | | | |

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



| | |
|---------------|--|
| Produttore | Disano |
| Articolo No. | 3376 Mini Stelvio - high performance - grandi aree |
| Nome articolo | Disano 3376 36 led 4000K CLD CELL antracite |

6 x Disano Illuminazione Disano 3376 36 led 4000K CLD CELL antracite

| Tipo | Disposizione in cerchio | X | Y | Altezza di montaggio | Lampada |
|--------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------------|---------|
| 1ª lampada (X/Y/Z) | 646.264 m / 910.359 m / 9.000 m | 646.264 m | 910.359 m | 9.000 m | 1 |
| Disposizione | A1 | 624.191 m | 928.061 m | 9.000 m | 2 |
| | | 597.824 m | 917.797 m | 9.000 m | 3 |
| | | 593.530 m | 889.830 m | 9.000 m | 4 |
| | | 615.603 m | 872.128 m | 9.000 m | 5 |
| | | 641.970 m | 882.392 m | 9.000 m | 6 |

6 x Disano Illuminazione Disano 3376 36 led 4000K CLD CELL antracite

| Tipo | Disposizione in cerchio | X | Y | Altezza di montaggio | Lampada |
|--------------------|----------------------------------|------------|-----------|----------------------|---------|
| 1ª lampada (X/Y/Z) | 2290.513 m / 555.655 m / 9.000 m | 2290.513 m | 555.655 m | 9.000 m | 14 |
| Disposizione | A2 | 2308.026 m | 574.099 m | 9.000 m | 15 |

Area 1

Disposizione lampade

| X | Y | Altezza di montaggio | Lampada |
|---------------|-----------|-------------------------|---------|
| 2300.809 m | 598.488 m | 9.000 m | 16 |
| 2276.079 m | 604.432 m | 9.000 m | 17 |
| 2260.225 m | 589.519 m | 9.000 m | 18 |
| 2265.783 m | 561.599 m | 9.000 m | 19 |

Lampade singole

| X | Y | Altezza di montaggio | Lampada |
|---------------|-----------|-------------------------|---------|
| 641.246 m | 933.207 m | 9.000 m | 7 |
| 593.422 m | 931.554 m | 9.000 m | 8 |
| 598.483 m | 867.411 m | 9.000 m | 9 |
| 643.316 m | 867.152 m | 9.000 m | 10 |
| 2283.635 m | 541.003 m | 9.000 m | 11 |
| 2239.936 m | 570.840 m | 9.000 m | 12 |
| 2284.793 m | 621.228 m | 9.000 m | 13 |
| 2329.027 m | 586.490 m | 9.000 m | 20 |

Area 1

Lista lampade Φ_{totale}

162580 lm

 P_{totale}

1210.0 W

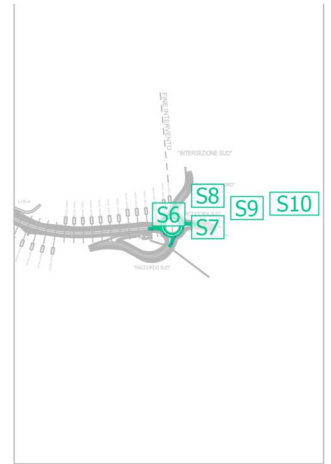
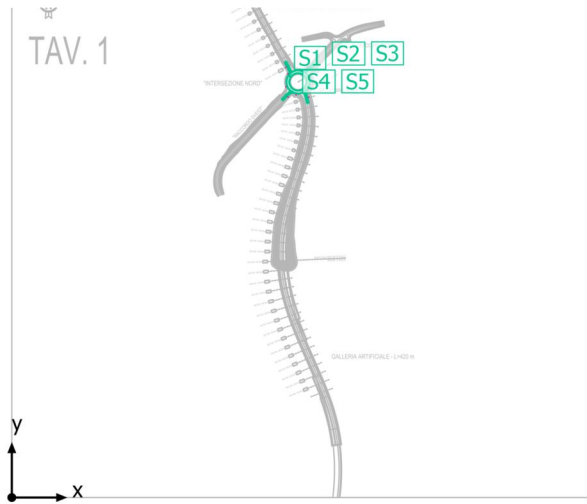
Rendimento luminoso

134.4 lm/W

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo | P | Φ | Rendimento luminoso |
|-----|------------|--|---|--------|---------|---------------------|
| 20 | Disano | 3376 Mini Stelvio - high performanc e - grandi aree | Disano 3376 36 led 4000K CLD CELL antracite | 60.5 W | 8129 lm | 134.4 lm/W |

Area 1

Oggetti di calcolo



Area 1

Oggetti di calcolo

Superfici

| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 15.7 lx | 11.8 lx | 18.1 lx | 0.75 | 0.65 | S1 |
| ROTATORIA NORD Luminanza Altezza: 0.000 m | 1.00 cd/m ² | 0.75 cd/m ² | 1.15 cd/m ² | 0.75 | 0.65 | S1 |
| Braccio NORD - ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.6 lx | 6.88 lx | 16.9 lx | 0.55 | 0.41 | S2 |
| Braccio NORD - ROTATORIA NORD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.80 cd/m ² | 0.44 cd/m ² | 1.08 cd/m ² | 0.55 | 0.41 | S2 |
| Braccio EST - ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.8 lx | 5.00 lx | 16.1 lx | 0.39 | 0.31 | S3 |
| Braccio EST - ROTATORIA NORD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.81 cd/m ² | 0.32 cd/m ² | 1.02 cd/m ² | 0.40 | 0.31 | S3 |
| Braccio SUD - ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.9 lx | 6.39 lx | 17.2 lx | 0.50 | 0.37 | S4 |
| Braccio SUD - ROTATORIA NORD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.82 cd/m ² | 0.41 cd/m ² | 1.09 cd/m ² | 0.50 | 0.38 | S4 |
| Braccio OVEST - ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.7 lx | 4.82 lx | 16.3 lx | 0.38 | 0.30 | S5 |
| Braccio OVEST - ROTATORIA NORD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.81 cd/m ² | 0.31 cd/m ² | 1.04 cd/m ² | 0.38 | 0.30 | S5 |
| Braccio OVEST - ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 9.83 lx | 6.05 lx | 13.4 lx | 0.62 | 0.45 | S6 |

Area 1

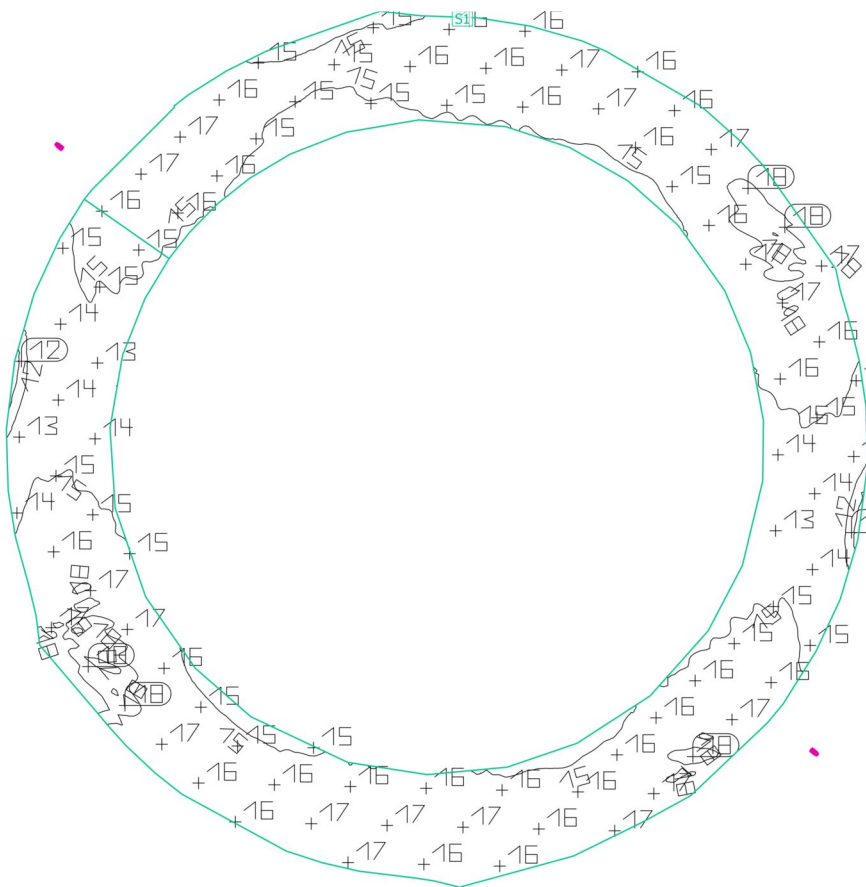
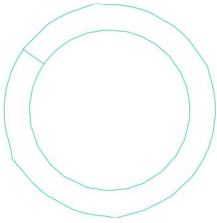
Oggetti di calcolo

| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio OVEST - ROTATORIA SUD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.63 cd/m ² | 0.39 cd/m ² | 0.86 cd/m ² | 0.62 | 0.45 | S6 |
| Braccio SUD - ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.6 lx | 7.45 lx | 17.1 lx | 0.59 | 0.44 | S7 |
| Braccio SUD - ROTATORIA SUD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.80 cd/m ² | 0.47 cd/m ² | 1.09 cd/m ² | 0.59 | 0.43 | S7 |
| Braccio NORD - ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.2 lx | 7.99 lx | 17.0 lx | 0.65 | 0.47 | S8 |
| Braccio NORD - ROTATORIA SUD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.78 cd/m ² | 0.51 cd/m ² | 1.08 cd/m ² | 0.65 | 0.47 | S8 |
| Braccio EST - ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 9.89 lx | 6.00 lx | 13.5 lx | 0.61 | 0.44 | S9 |
| Braccio EST - ROTATORIA SUD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.63 cd/m ² | 0.38 cd/m ² | 0.86 cd/m ² | 0.60 | 0.44 | S9 |
| ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 16.6 lx | 10.8 lx | 19.4 lx | 0.65 | 0.56 | S10 |
| ROTATORIA SUD Luminanza Altezza: 0.000 m | 1.06 cd/m ² | 0.68 cd/m ² | 1.24 cd/m ² | 0.64 | 0.55 | S10 |

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

Area 1

ROTATORIA NORD

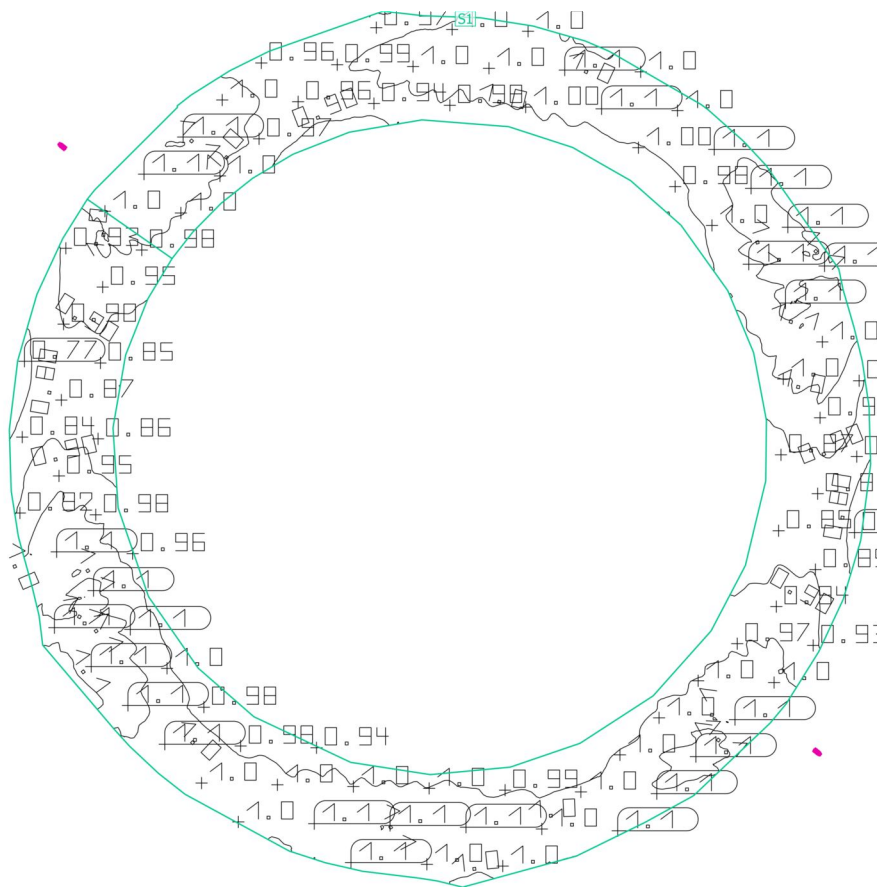
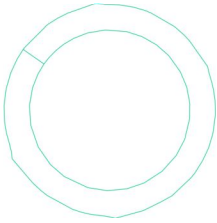


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|---|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 15.7 lx | 11.8 lx | 18.1 lx | 0.75 | 0.65 | S1 |

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

Area 1

ROTATORIA NORD

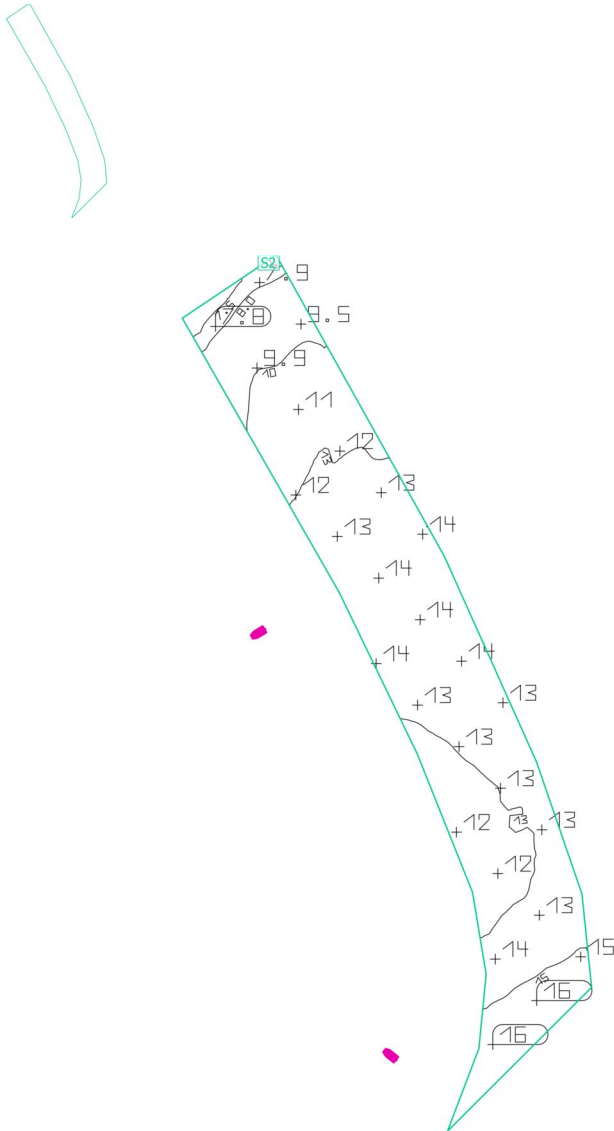


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| ROTATORIA NORD | 1.00 cd/m ² | 0.75 cd/m ² | 1.15 cd/m ² | 0.75 | 0.65 | S1 |
| Luminanza | | | | | | |
| Altezza: 0.000 m | | | | | | |

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

Area 1

Braccio NORD - ROTATORIA NORD

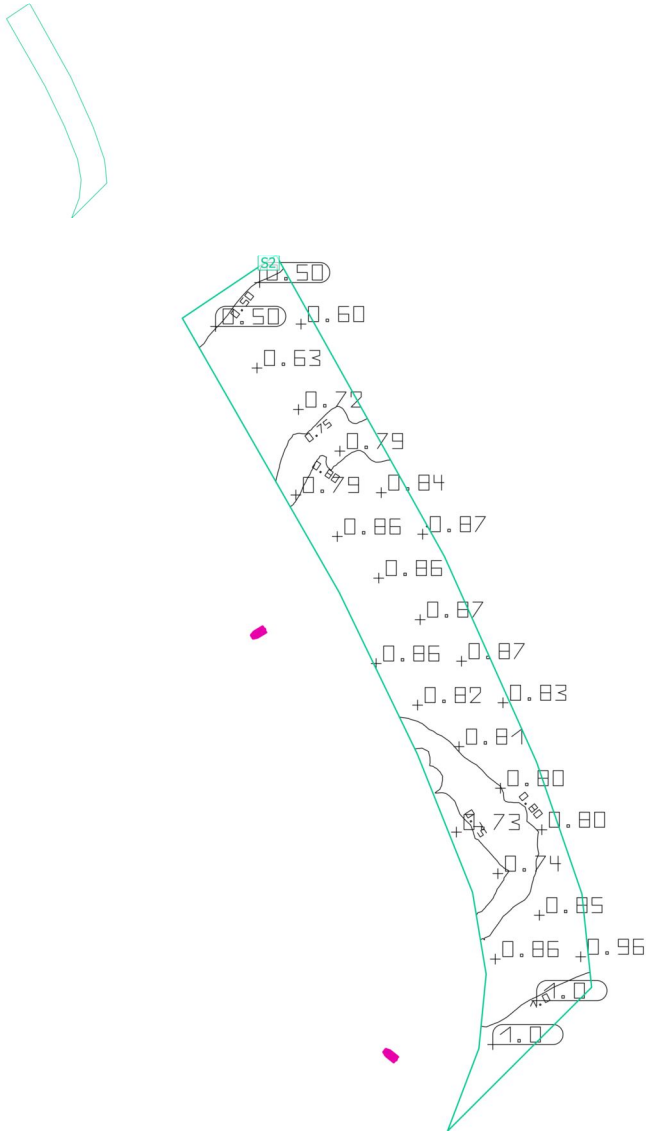


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|--|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Braccio NORD - ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.6 lx | 6.88 lx | 16.9 lx | 0.55 | 0.41 | S2 |

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

Area 1

Braccio NORD - ROTATORIA NORD

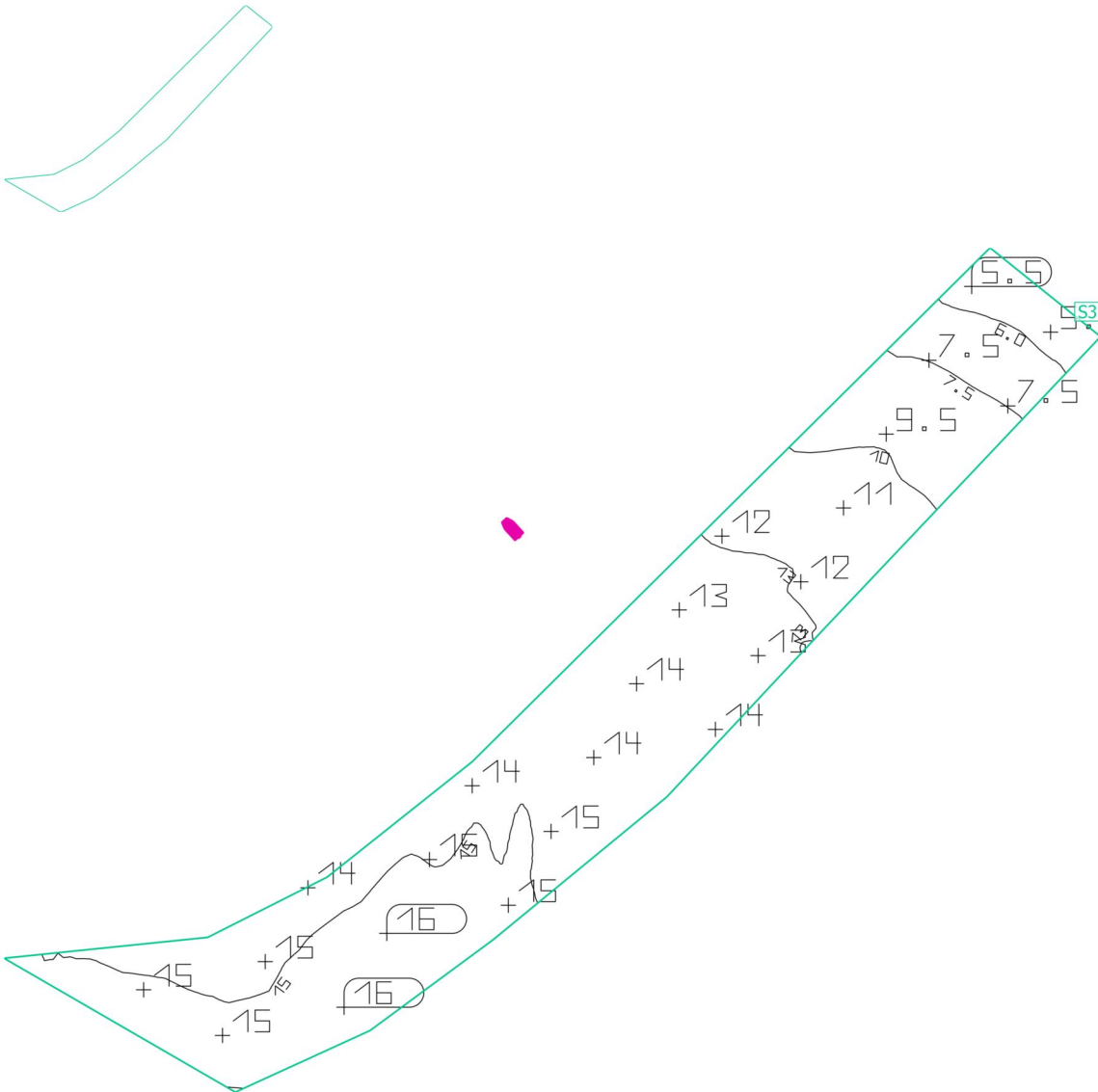


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio NORD - ROTATORIA NORD | 0.80 cd/m ² | 0.44 cd/m ² | 1.08 cd/m ² | 0.55 | 0.41 | S2 |
| Luminanza | | | | | | |
| Altezza: 0.000 m | | | | | | |

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

Area 1

Braccio EST - ROTATORIA NORD

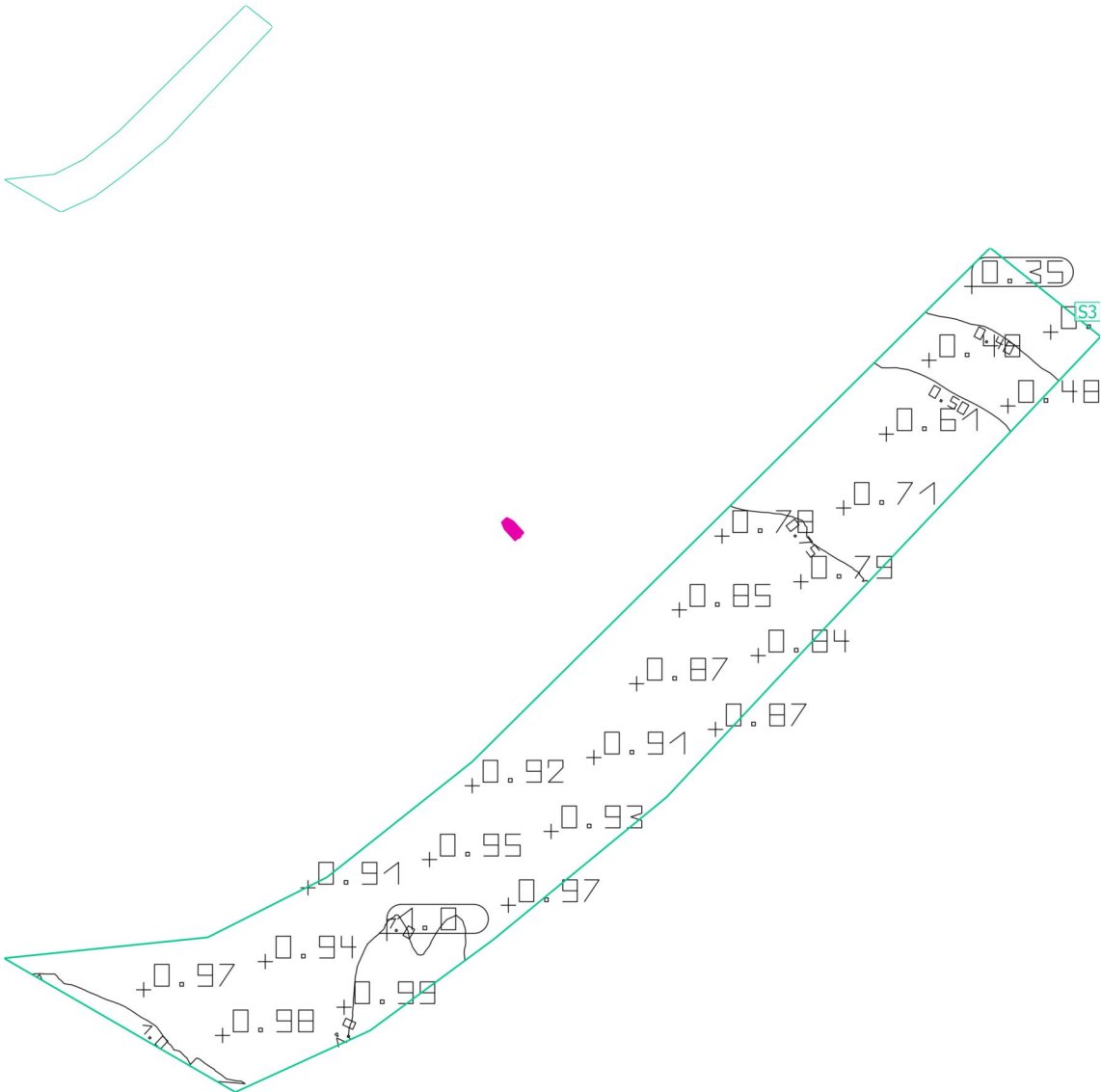


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|---|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Braccio EST - ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.8 lx | 5.00 lx | 16.1 lx | 0.39 | 0.31 | S3 |

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

Area 1

Braccio EST - ROTATORIA NORD

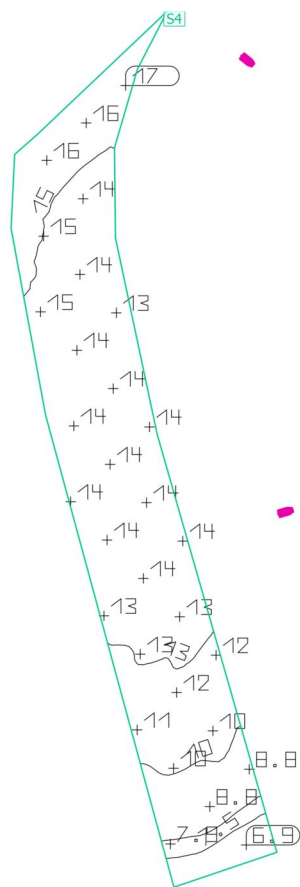


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio EST - ROTATORIA NORD | 0.81 cd/m ² | 0.32 cd/m ² | 1.02 cd/m ² | 0.40 | 0.31 | S3 |
| Luminanza | | | | | | |
| Altezza: 0.000 m | | | | | | |

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

Area 1

Braccio SUD - ROTATORIA NORD

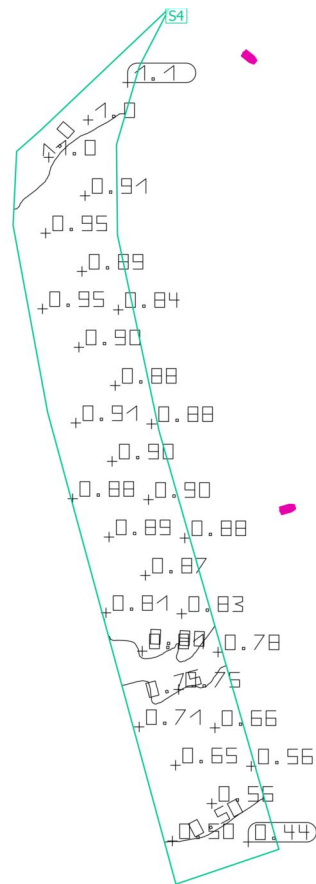


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|---|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Braccio SUD - ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.9 lx | 6.39 lx | 17.2 lx | 0.50 | 0.37 | S4 |

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

Area 1

Braccio SUD - ROTATORIA NORD

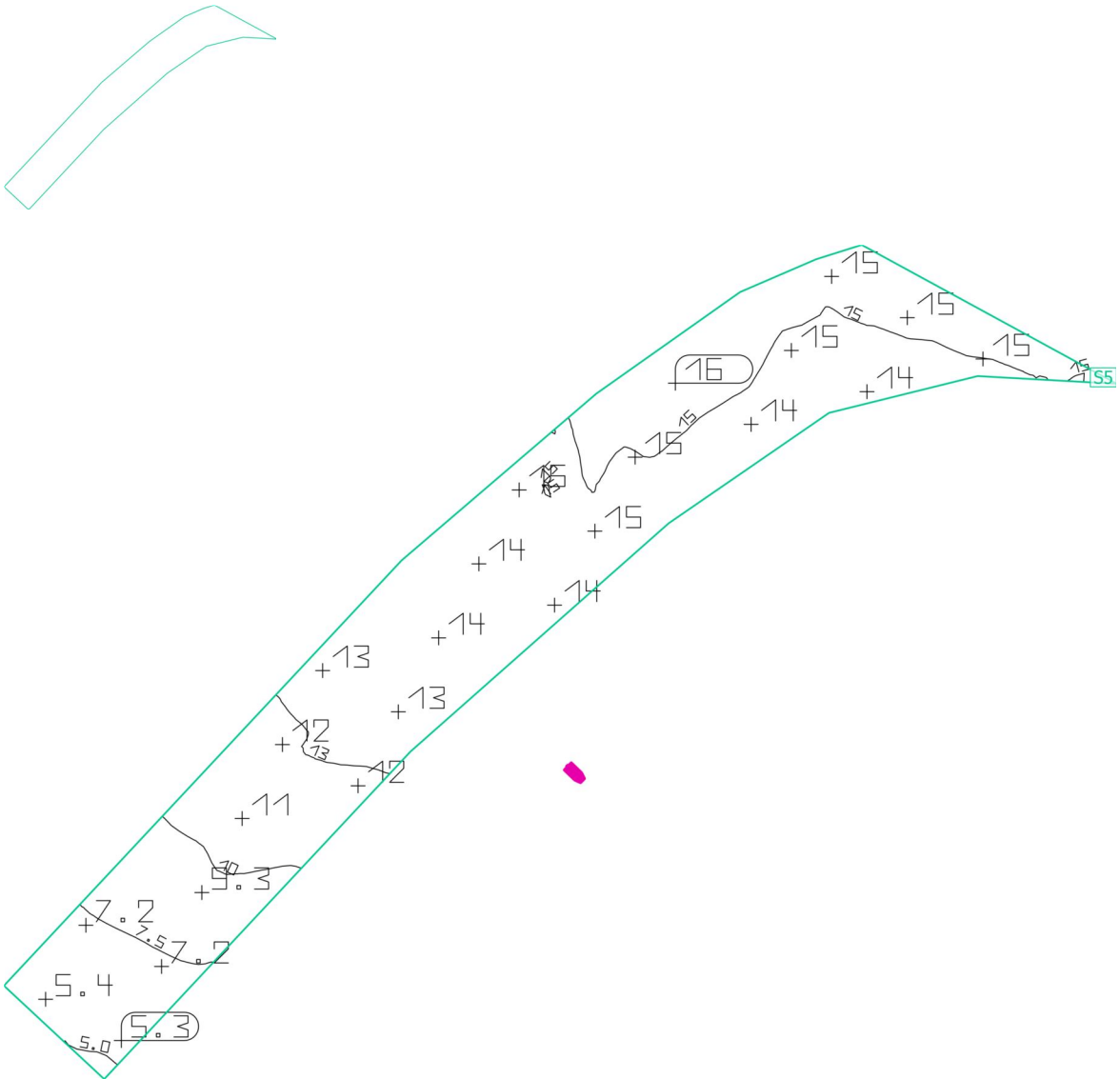


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio SUD - ROTATORIA NORD | 0.82 cd/m ² | 0.41 cd/m ² | 1.09 cd/m ² | 0.50 | 0.38 | S4 |
| Luminanza | | | | | | |
| Altezza: 0.000 m | | | | | | |

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

Area 1

Braccio OVEST - ROTATORIA NORD

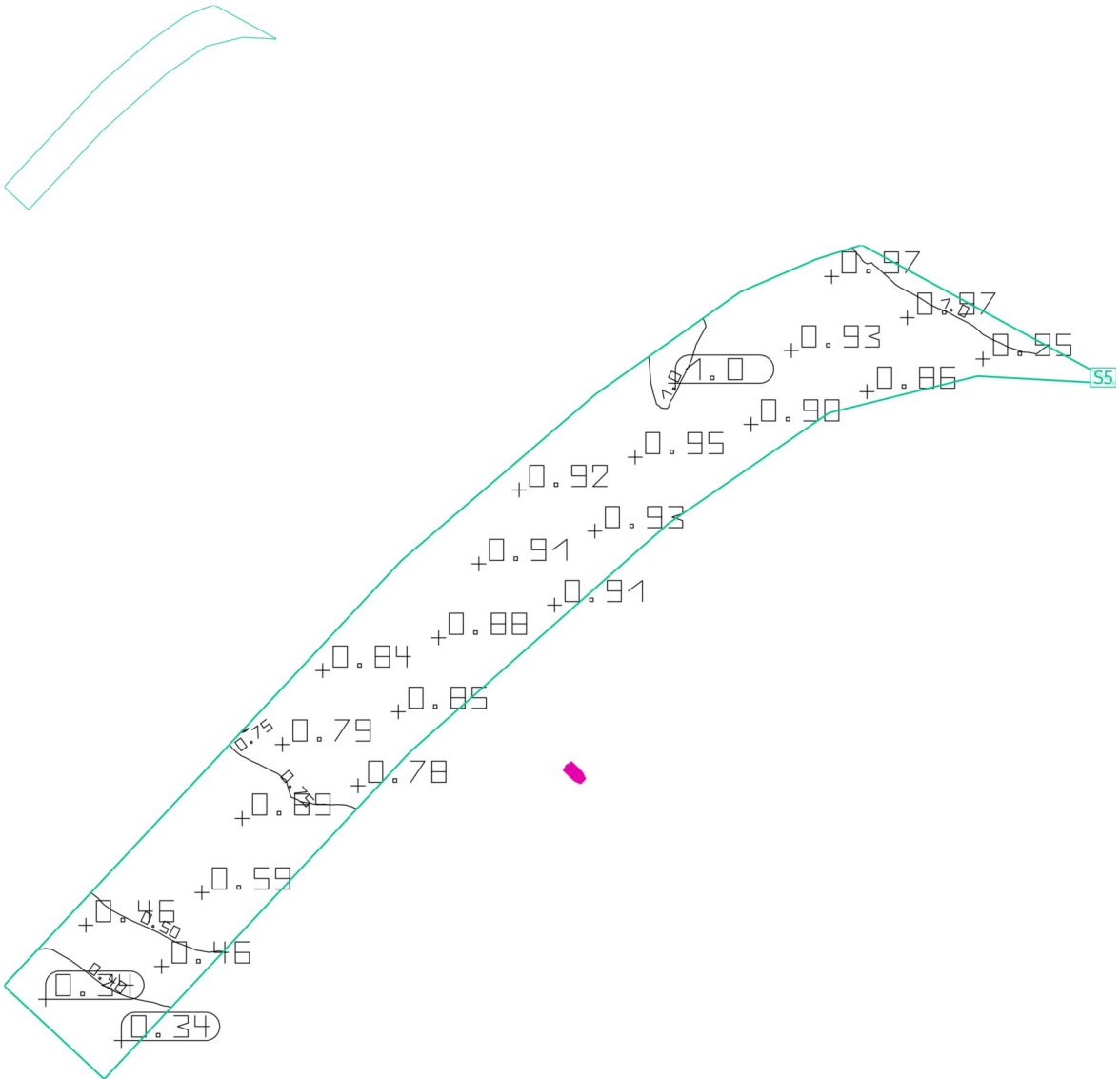


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|---|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Braccio OVEST - ROTATORIA NORD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.7 lx | 4.82 lx | 16.3 lx | 0.38 | 0.30 | S5 |

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

Area 1

Braccio OVEST - ROTATORIA NORD

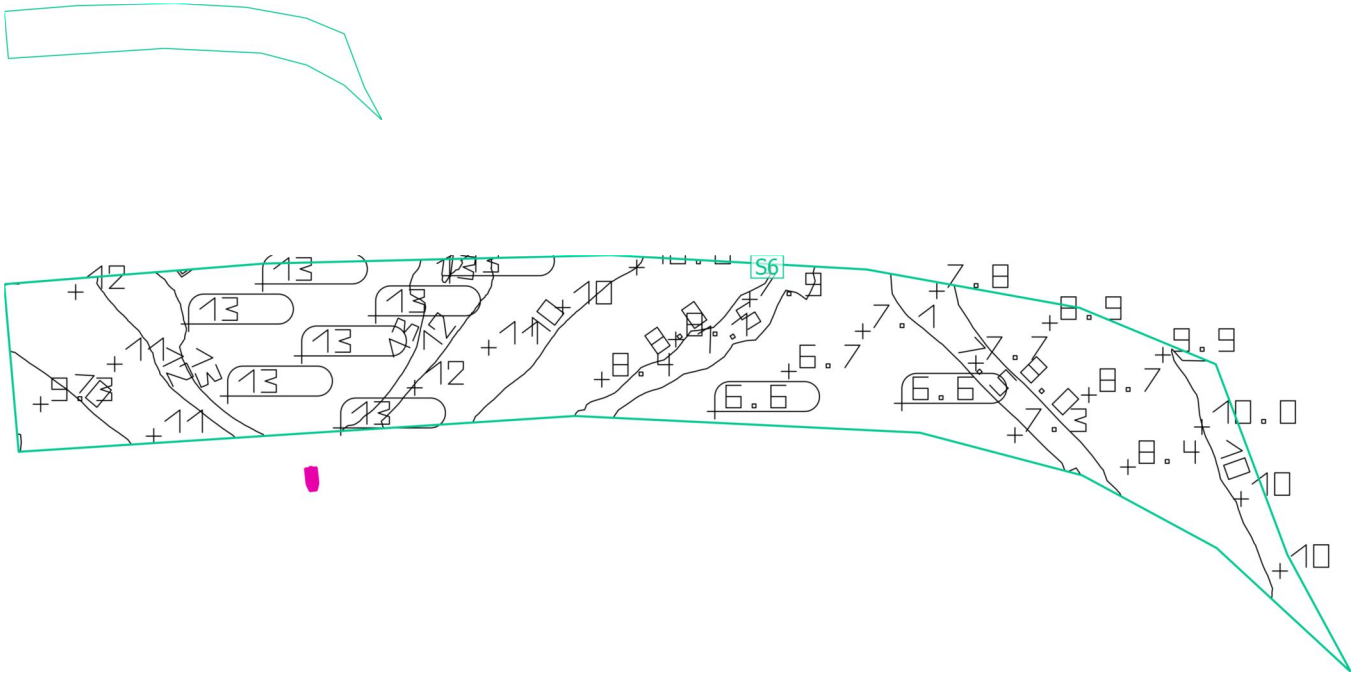


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio OVEST - ROTATORIA NORD | 0.81 cd/m ² | 0.31 cd/m ² | 1.04 cd/m ² | 0.38 | 0.30 | S5 |
| Luminanza | | | | | | |
| Altezza: 0.000 m | | | | | | |

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

Area 1

Braccio OVEST - ROTATORIA SUD

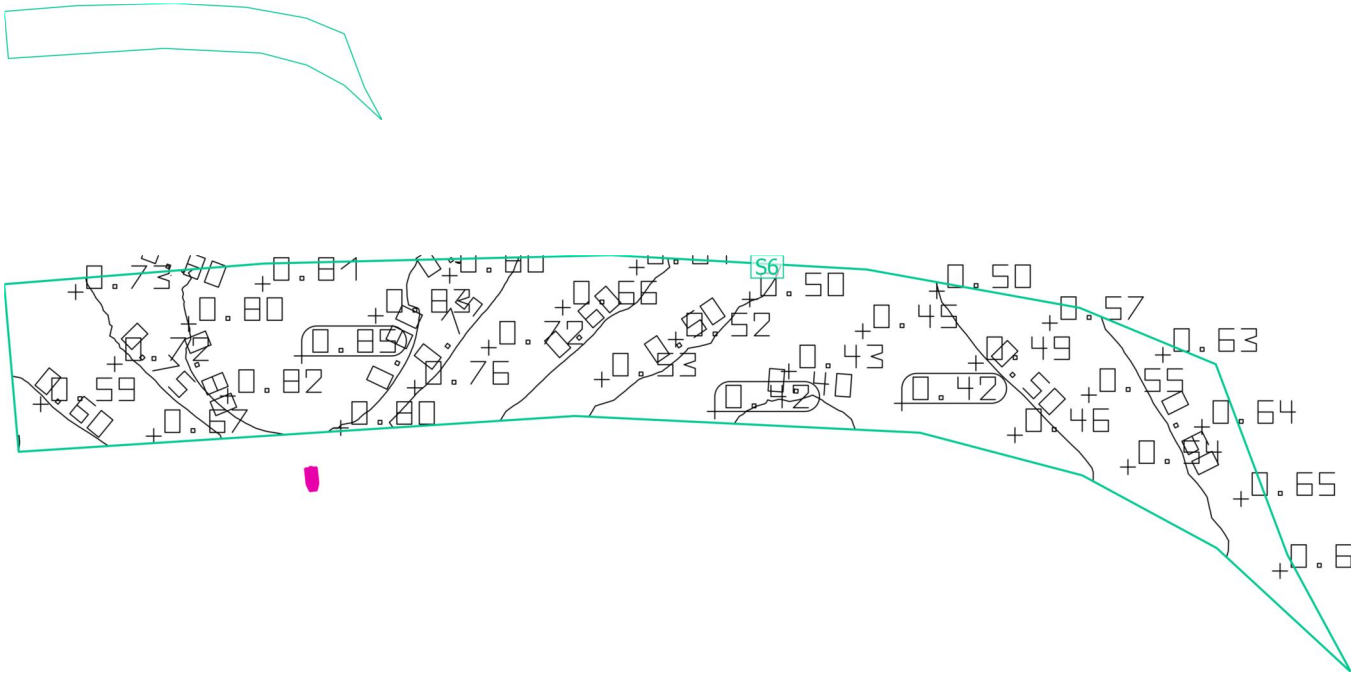


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|--|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Braccio OVEST - ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 9.83 lx | 6.05 lx | 13.4 lx | 0.62 | 0.45 | S6 |

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

Area 1

Braccio OVEST - ROTATORIA SUD

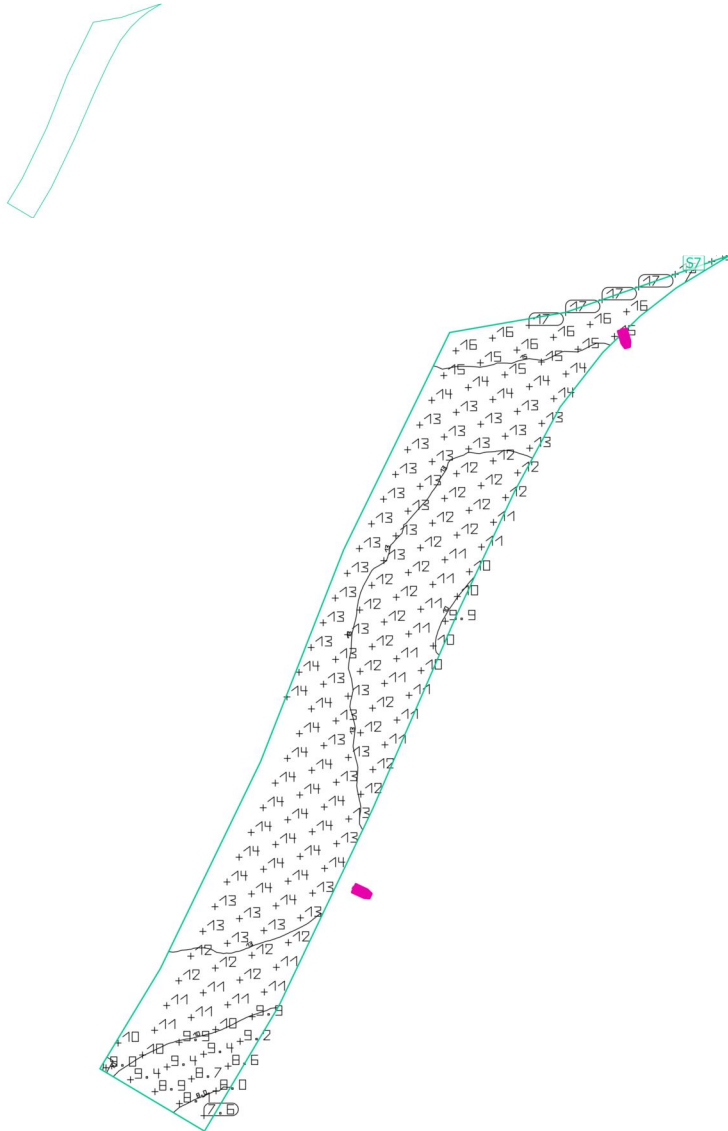


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio OVEST - ROTATORIA SUD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.63 cd/m ² | 0.39 cd/m ² | 0.86 cd/m ² | 0.62 | 0.45 | S6 |

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

Area 1

Braccio SUD - ROTATORIA SUD

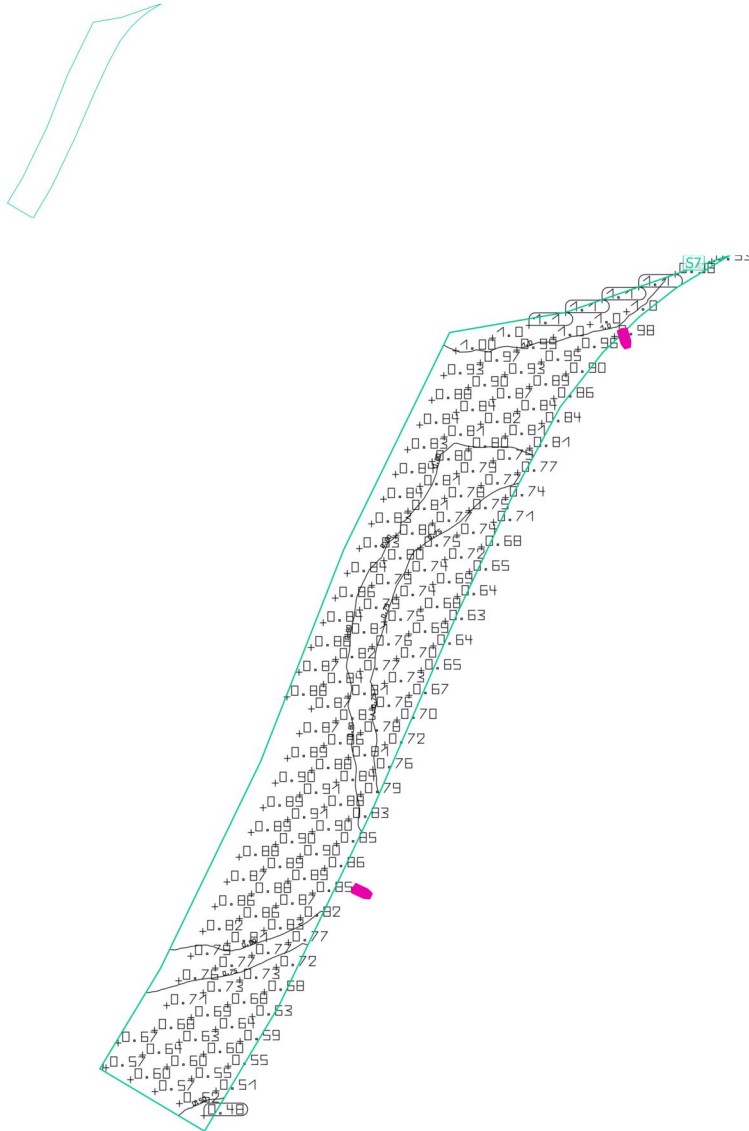


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|--|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Braccio SUD - ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.6 lx | 7.45 lx | 17.1 lx | 0.59 | 0.44 | S7 |

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

Area 1

Braccio SUD - ROTATORIA SUD

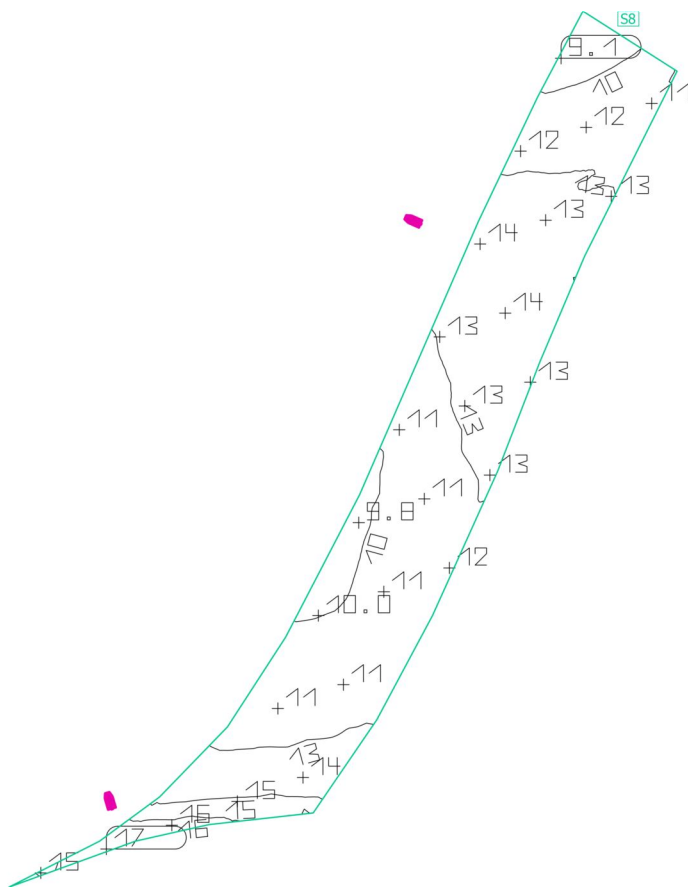
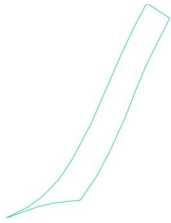


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio SUD - ROTATORIA SUD | 0.80 cd/m ² | 0.47 cd/m ² | 1.09 cd/m ² | 0.59 | 0.43 | S7 |
| Luminanza | | | | | | |
| Altezza: 0.000 m | | | | | | |

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

Area 1

Braccio NORD - ROTATORIA SUD

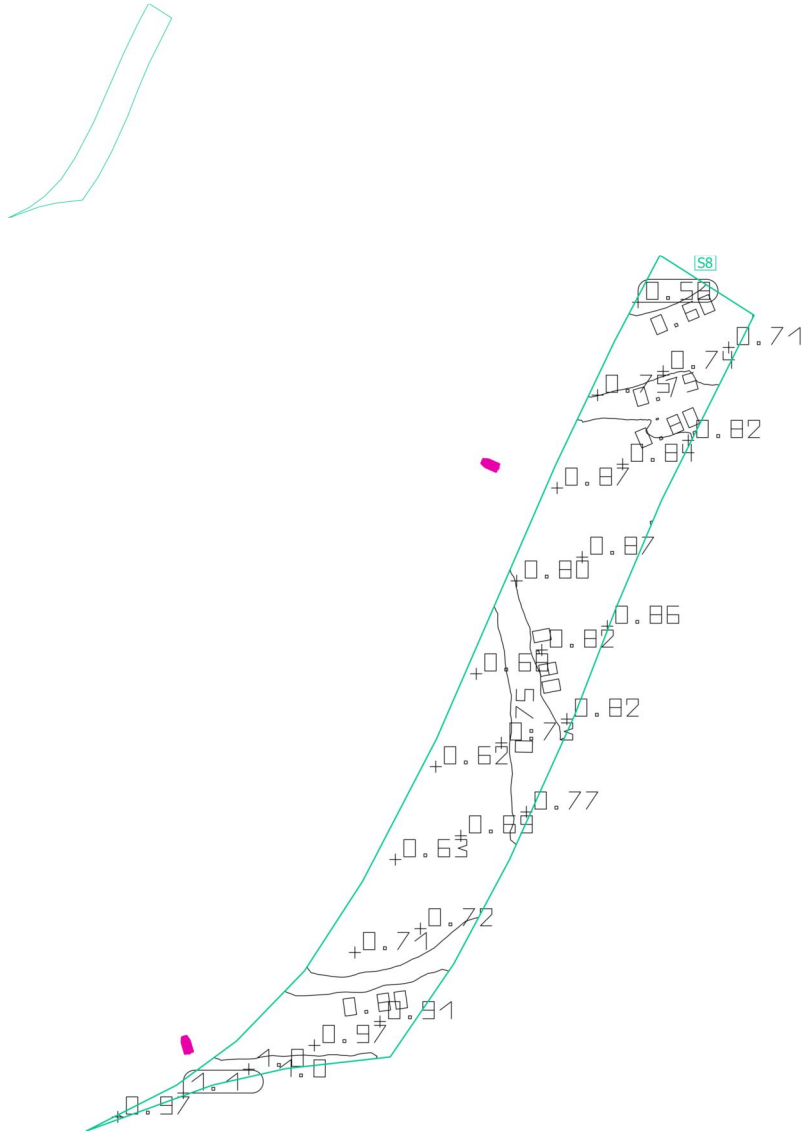


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|---|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Braccio NORD - ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 12.2 lx | 7.99 lx | 17.0 lx | 0.65 | 0.47 | S8 |

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

Area 1

Braccio NORD - ROTATORIA SUD

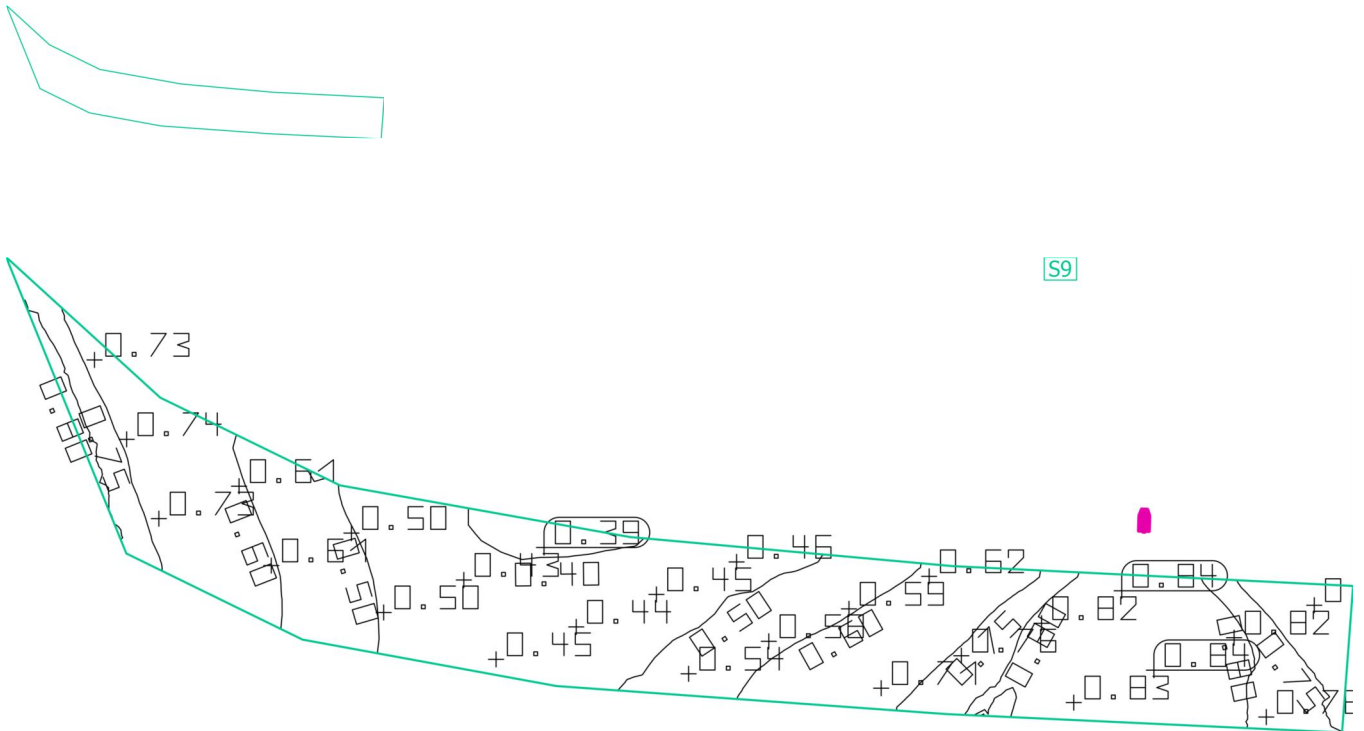


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio NORD - ROTATORIA SUD | 0.78 cd/m ² | 0.51 cd/m ² | 1.08 cd/m ² | 0.65 | 0.47 | S8 |
| Luminanza | | | | | | |
| Altezza: 0.000 m | | | | | | |

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

Area 1

Braccio EST - ROTATORIA SUD

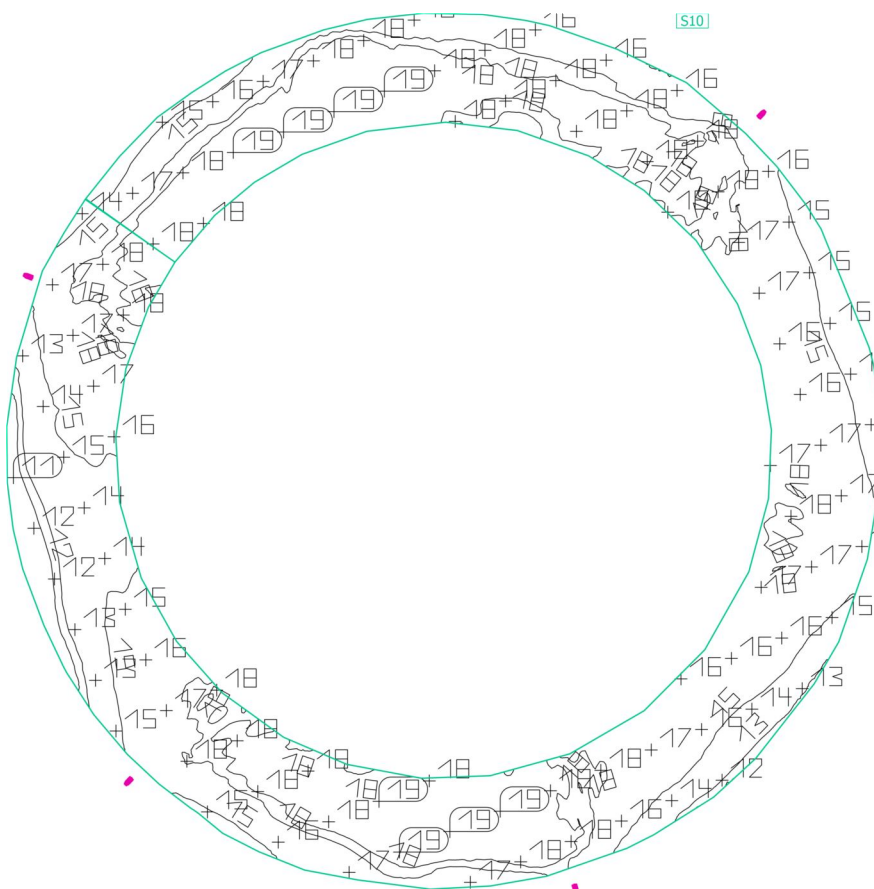
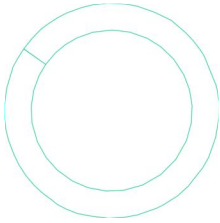


| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Braccio EST - ROTATORIA SUD Luminanza Altezza: 0.000 m | 0.63 cd/m ² | 0.38 cd/m ² | 0.86 cd/m ² | 0.60 | 0.44 | S9 |

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

Area 1

ROTATORIA SUD

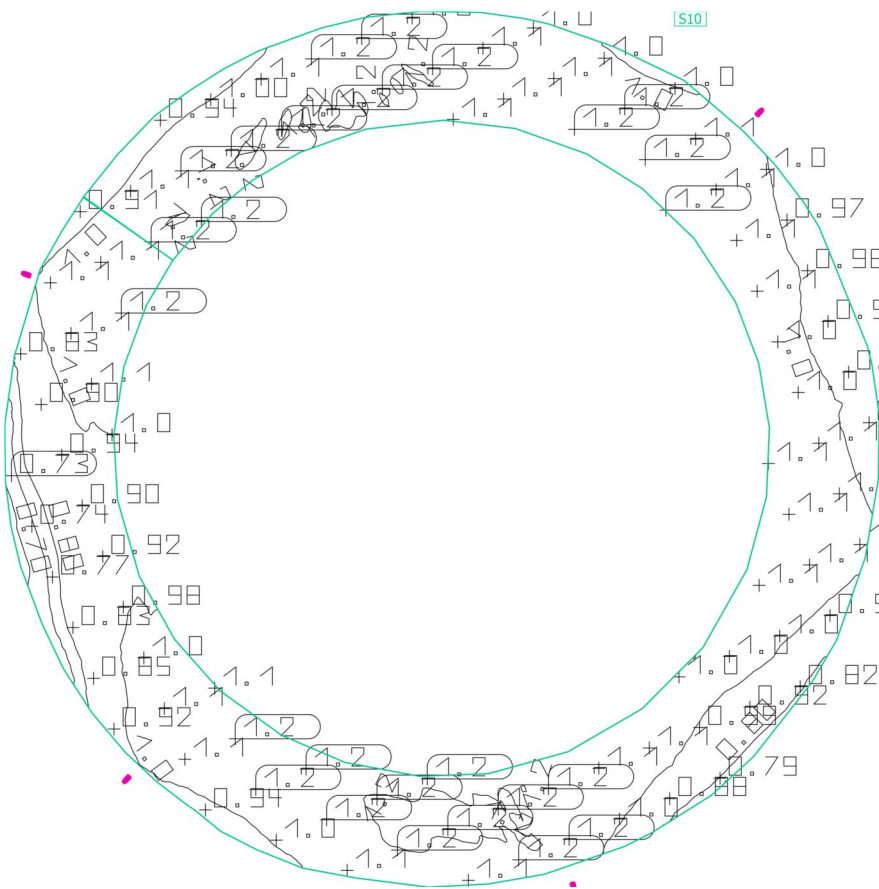
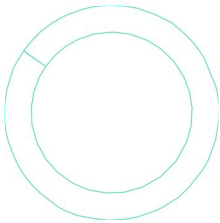


| Proprietà | \bar{E} | $E_{min.}$ | E_{max} | g_1 | g_2 | Indice |
|--|-----------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| ROTATORIA SUD Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m | 16.6 lx | 10.8 lx | 19.4 lx | 0.65 | 0.56 | S10 |

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

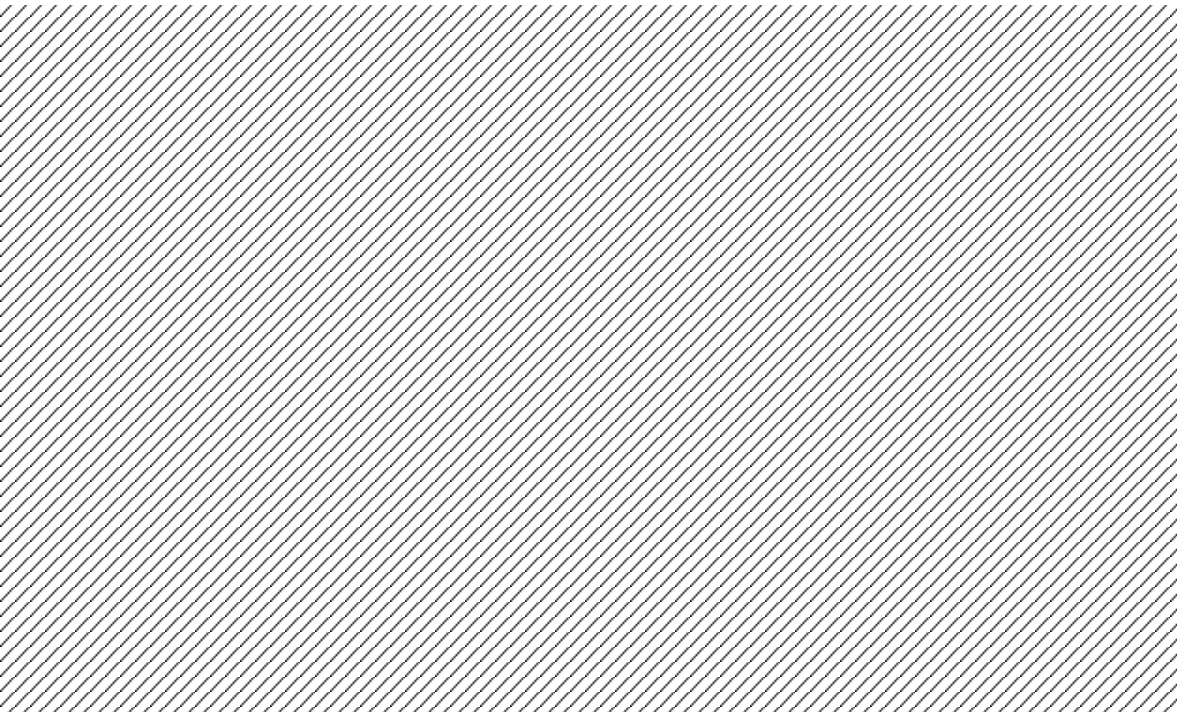
Area 1

ROTATORIA SUD



| Proprietà | Ø | min. | max | g ₁ | g ₂ | Indice |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| ROTATORIA SUD | 1.06 cd/m ² | 0.68 cd/m ² | 1.24 cd/m ² | 0.64 | 0.55 | S10 |
| Luminanza | | | | | | |
| Altezza: 0.000 m | | | | | | |

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



Strada 1 · Alternativa 1

Descrizione

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

| | |
|--------------------------------|---|
| Eta (η) | (light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: % |
|--------------------------------|---|

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 U _o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E _{min} /E̅ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro. |
| g2 | Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E _{min} /E _{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza. |

Glossario

I

| | |
|--------------------------------------|---|
| Illuminamento | <p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). 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 | <p>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.</p> |
| Illuminamento, orizzontale | <p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h.</p> |
| Illuminamento, perpendicolare | <p>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.</p> |
| Illuminamento, verticale | <p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v.</p> |
| 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> |
| L | |
| LENI | <p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m^2 anno</p> |

Glossario

| | |
|-----------------|--|
| 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 $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$. |
| 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). |

Glossario

P

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

R

| | |
|---------------------|--|
| Rendimento luminoso | Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. |
| | This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output). |

| | |
|-----|--|
| 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) | (unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces. |
|-----------|---|

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.

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Rotatorie Nord e Sud – Relazione tecnica e di calcolo impianti di illuminazione</p> | <p>File: P00_PS00_IMP_RE01_A Data: Giugno 2020 Pag. 38 di 38</p> |
|---|--|

7. ALLEGATO 2: CALCOLI ELETTRICI

Progetto:**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
Norma di calcolo : CEI 64-8
Norma posa cavi : CEI UNEL 35024

Alimentazione in BT

| Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna | | |
|--|----------------|---------------------|
| Corrente di corto circuito trifase : | 6,00 | |
| Corrente di corto circuito monofase : | 3,00 | |
| Contributo motori alla corrente di C.to C.to | Potenza motori | Coefficiente motori |

Progetto:**Quadro:** F - FORNITURA ENEL -**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230
 Sistema di distribuzione : TT
 P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

F - FORNITURA ENEL - Linea: 1 - FORNITURA ENEL 1,5 kW

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo

| | | | |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Articolo | FA881C16 | Tipo di carico | FORNITURA ENEL 1,5 kW |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 16 | Potenza nominale 1 // 2,5 | 1,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | 144,00 | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Ritardo magnetico [S] | 0,01 | Potenza effettiva 0,00 | 1,00 |
| Corrente diff. [A] | | Corrente d'impiego Ib [A] | 4,37 |
| Ritardo diff. [s] | | Cos(Φ) | 1,00 |
| Fasi della linea | L1N | Rendimento | 1,00 |
| Backup | NO | Armoniche | TH<=15% |
| Potere di Interruzione | 6,00 | Lunghezza [m] | 2,00 |
| PI in backup | | Sezione di fase | 1 // 2,5 |
| Selettività | | Sezione di N / PEN | 1 // 2,5 |
| | | Sezione di PE | 1 // 2,5 |
| | | Materiale e isolante | CU / EPR |
| icc 3F max inizio linea [kA] | Rete 0,00 Gruppo 0,00 | Tipo cavo | Unipolare con guaina |
| icc F/N min fine linea [kA] | 1,70 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 1 / 0 |
| icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 0,00 | K gruppo | 1,00 |
| | | K temperatura | 1,00 |
| | | K utente | 1,00 |
| | | c.d.t. effettiva/totale % | 0,13 / 0,13 |

Progetto:**Quadro:** QR - QUADRO TIPO ROTATORIA -**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230
 Sistema di distribuzione : TT
 P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 1 - GENERALE ROTATORIA

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

| Articolo | FA81NC16 + G23AC32 | | Tipo di carico | GENERALE ROTATORIA |
|------------------------------|--------------------|--------|-----------------------------------|--------------------|
| Corrente regolata Ir [A] | | 1 * 16 | Potenza nominale | 1,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | | 144,00 | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Ritardo magnetico [S] | | 0,01 | Potenza effettiva 0,00 | 1,00 |
| Corrente diff. [A] | | 0,03 | Corrente d'impiego Ib [A] | 4,37 |
| Ritardo diff. [s] | | 0,00 | Cos(Φ) | 1,00 |
| Fasi della linea | | L1N | Rendimento | 1,00 |
| Backup | | NO | Armoniche | TH<=15% |
| Potere di Interruzione | | 6,00 | Lunghezza [m] | |
| PI in backup | | | Sezione di fase | |
| Selettività | | | Sezione di N / PEN | |
| | | | Sezione di PE | |
| | | | Materiale e isolante | |
| icc 3F max inizio linea [kA] | Rete | Gruppo | Tipo cavo | |
| | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| icc F/N min fine linea [kA] | 1,58 | 0,00 | K gruppo | 0,00 |
| icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 2 - SCARICATORE DI SOVRATENSIONE

| Articolo | 013320 + F10AC2<6 | | Tipo di carico | SCARICATORE DI SOVRATENSIONE |
|------------------------------|-------------------|--------|-----------------------------------|------------------------------|
| Corrente regolata Ir [A] | | 1 * 0 | Potenza nominale | 0,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | | 0,00 | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Ritardo magnetico [S] | | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Fasi della linea | | L1N | Rendimento | 0,90 |
| Backup | | NO | Armoniche | TH<=15% |
| Potere di Interruzione | | 100,00 | Lunghezza [m] | |
| PI in backup | | | Sezione di fase | |
| Selettività | | | Sezione di N / PEN | |
| | | | Sezione di PE | |
| | | | Materiale e isolante | |
| icc 3F max inizio linea [kA] | Rete | Gruppo | Tipo cavo | |
| | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| icc F/N min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,00 |
| icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 3 - PRESENZA TENSIONE

| FN40V110 + F311N | | | Tipo di carico | PRESENZA TENSIONE |
|------------------------------|------|--------|-----------------------------------|-------------------|
| Articolo | | | Potenza nominale | 0,00 kW |
| Corrente regolata Ir [A] | | 1 * 0 | Coeff. Ku/Kc | 0/0 |
| Intervento magnetico Im [A] | | 0,00 | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Ritardo magnetico [S] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Cos(Φ) | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Rendimento | 0,00 |
| Fasi della linea | | L1N | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | | NO | Lunghezza [m] | |
| Potere di Interruzione | | 0,00 | Sezione di fase | |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | |
| Selettività | | | Sezione di PE | |
| | Rete | Gruppo | Materiale e isolante | |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Tipo cavo | |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,00 |
| | | | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 4 - LUCI LINEA 1

| Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo | | | Tipo di carico | LUCI LINEA 1 |
|--|------|---------|-----------------------------------|--------------|
| Articolo | | FA881C6 | Potenza nominale | 0,40 kW |
| Corrente regolata Ir [A] | | 1 * 6 | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Intervento magnetico Im [A] | | 54,00 | Potenza effettiva 0,00 | 0,40 |
| Ritardo magnetico [S] | | 0,01 | Corrente d'impiego Ib [A] | 1,74 |
| Corrente diff. [A] | | | Cos(Φ) | 1,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Rendimento | 1,00 |
| Fasi della linea | | L1N | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | | NO | Lunghezza [m] | |
| Potere di Interruzione | | 6,00 | Sezione di fase | |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | |
| Selettività | | 0,12 | Sezione di PE | |
| | Rete | Gruppo | Materiale e isolante | |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Tipo cavo | |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 1,42 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,00 |
| | | | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 5 - COMANDO

| FM2AC2N230M | | | Tipo di carico | COMANDO |
|------------------------------|------|--------|-----------------------------------|----------------------|
| Articolo | | | Potenza nominale 1 // 2,5 | 0,40 kW |
| Corrente regolata Ir [A] | | 1 * 16 | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Intervento magnetico Im [A] | | 0,00 | Potenza effettiva 0,00 | 0,40 |
| Ritardo magnetico [S] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 1,74 |
| Corrente diff. [A] | | | Cos(Φ) | 1,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Rendimento | 1,00 |
| Fasi della linea | | L1N | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | | NO | Lunghezza [m] | 140,00 |
| Potere di Interruzione | | 0,00 | Sezione di fase | 1 // 2,5 |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | 1 // 2,5 |
| Selettività | | | Sezione di PE | 1 // 2,5 |
| | Rete | Gruppo | Materiale e isolante | CU / EPR |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Tipo cavo | Unipolare con guaina |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 0,08 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 2 / 0 |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,85 |
| | | | K temperatura | 0,93 |
| | | | K utente | 1,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | 2,06 / 2,23 |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 6 - LUCI LINEA 2

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo

| | | | Tipo di carico | LUCI LINEA 2 |
|------------------------------|---------|--------|-----------------------------------|--------------|
| Articolo | FA881C6 | | Potenza nominale | 0,40 kW |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 6 | | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Intervento magnetico Im [A] | 54,00 | | Potenza effettiva 0,00 | 0,40 |
| Ritardo magnetico [S] | 0,01 | | Corrente d'impiego Ib [A] | 1,74 |
| Corrente diff. [A] | | | Cos(Φ) | 1,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Rendimento | 1,00 |
| Fasi della linea | L1N | | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | NO | | Lunghezza [m] | |
| Potere di Interruzione | 6,00 | | Sezione di fase | |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | |
| Selettività | 0,12 | | Sezione di PE | |
| | Rete | Gruppo | Materiale e isolante | |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Tipo cavo | |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 1,42 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,00 |
| | | | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 7 - COMANDO

| | | | Tipo di carico | COMANDO |
|------------------------------|-------------|--------|-----------------------------------|----------------------|
| Articolo | FM2AC2N230M | | Potenza nominale 1 // 2,5 | 0,40 kW |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 16 | | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Intervento magnetico Im [A] | 0,00 | | Potenza effettiva 0,00 | 0,40 |
| Ritardo magnetico [S] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 1,74 |
| Corrente diff. [A] | | | Cos(Φ) | 1,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Rendimento | 1,00 |
| Fasi della linea | L1N | | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | NO | | Lunghezza [m] | 140,00 |
| Potere di Interruzione | 0,00 | | Sezione di fase | 1 // 2,5 |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | 1 // 2,5 |
| Selettività | | | Sezione di PE | 1 // 2,5 |
| | Rete | Gruppo | Materiale e isolante | CU / EPR |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Tipo cavo | Unipolare con guaina |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 0,08 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 2 / 0 |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,85 |
| | | | K temperatura | 0,93 |
| | | | K utente | 1,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | 2,06 / 2,23 |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 8 - CENTRALE REG A ONDE CONVOGLIATE

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo

| | | | Tipo di carico | RALE REG A ONDE CONVOGLIATE |
|------------------------------|---------|--------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Articolo | FA881C6 | | Potenza nominale 1 // 1,5 | 0,20 kW |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 6 | | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Intervento magnetico Im [A] | 54,00 | | Potenza effettiva 0,00 | 0,20 |
| Ritardo magnetico [S] | 0,01 | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,97 |
| Corrente diff. [A] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Ritardo diff. [s] | | | Rendimento | 1,00 |
| Fasi della linea | L1N | | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | NO | | Lunghezza [m] | 1,00 |
| Potere di Interruzione | 6,00 | | Sezione di fase | 1 // 1,5 |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | 1 // 1,5 |
| Selettività | 0,12 | | Sezione di PE | 1 // 1,5 |
| | Rete | Gruppo | Materiale e isolante | CU / EPR |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Tipo cavo | Unipolare con guaina |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 1,20 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 3 / 0 |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,70 |
| | | | K temperatura | 1,00 |
| | | | K utente | 1,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | 0,02 / 0,17 |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 9 - RISERVA

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo

| | | | | |
|------------------------------|---------|--------|-----------------------------------|------------------------|
| Articolo | FA881C6 | | Tipo di carico | RISERVA |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 6 | | Potenza nominale 1 // 1,5 | 0,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | 54,00 | | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Ritardo magnetico [S] | 0,01 | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Fasi della linea | L1N | | Rendimento | 1,00 |
| Backup | NO | | Armoniche | TH<=15% |
| Potere di Interruzione | 6,00 | | Lunghezza [m] | 1,00 |
| PI in backup | | | Sezione di fase | 1 // 1,5 |
| Selettività | 0,12 | | Sezione di N / PEN | 1 // 1,5 |
| | Rete | Gruppo | Sezione di PE | 1 // 1,5 |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Materiale e isolante | CU / PVC |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 1,21 | 0,00 | Tipo cavo | Unipolare senza guaina |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 1 / 0 |
| | | | K gruppo | 1,00 |
| | | | K temperatura | 1,00 |
| | | | K utente | 1,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | 0 / 0,15 |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 10 - RISERVA

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo

| | | | | |
|------------------------------|---------|--------|-----------------------------------|------------------------|
| Articolo | FA881C6 | | Tipo di carico | RISERVA |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 6 | | Potenza nominale 1 // 1,5 | 0,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | 54,00 | | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Ritardo magnetico [S] | 0,01 | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Fasi della linea | L1N | | Rendimento | 1,00 |
| Backup | NO | | Armoniche | TH<=15% |
| Potere di Interruzione | 6,00 | | Lunghezza [m] | 1,00 |
| PI in backup | | | Sezione di fase | 1 // 1,5 |
| Selettività | 0,12 | | Sezione di N / PEN | 1 // 1,5 |
| | Rete | Gruppo | Sezione di PE | 1 // 1,5 |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Materiale e isolante | CU / PVC |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 1,21 | 0,00 | Tipo cavo | Unipolare senza guaina |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 1 / 0 |
| | | | K gruppo | 1,00 |
| | | | K temperatura | 1,00 |
| | | | K utente | 1,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | 0 / 0,15 |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 11 - OROLOGIO ASTRONOMICO

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo

| | | | | |
|------------------------------|---------|--------|-----------------------------------|----------------------|
| Articolo | FA881C6 | | Tipo di carico | OROLOGIO ASTRONOMICO |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 6 | | Potenza nominale | 0,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | 54,00 | | Coeff. Ku/Kc | 0/1 |
| Ritardo magnetico [S] | 0,01 | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Fasi della linea | L1N | | Rendimento | 1,00 |
| Backup | NO | | Armoniche | TH<=15% |
| Potere di Interruzione | 6,00 | | Lunghezza [m] | |
| PI in backup | | | Sezione di fase | |
| Selettività | 0,12 | | Sezione di N / PEN | |
| | Rete | Gruppo | Sezione di PE | |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Materiale e isolante | |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 1,42 | 0,00 | Tipo cavo | |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| | | | K gruppo | 0,00 |
| | | | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 12 -

| Linea: 12 - | | | Linea: 12 - | |
|------------------------------|--------|--------|-----------------------------------|---------|
| Articolo | F68A/2 | | Tipo di carico | |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 0 | | Potenza nominale | 0,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | 0,00 | | Coeff. Ku/Kc | 0/0 |
| Ritardo magnetico [S] | | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,00 |
| Fasi della linea | L1N | | Rendimento | 0,00 |
| <hr/> | | | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | NO | | Lunghezza [m] | |
| Potere di Interruzione | 0,00 | | Sezione di fase | |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | |
| Selettività | | | Sezione di PE | |
| <hr/> | | | Materiale e isolante | |
| | Rete | Gruppo | Tipo cavo | |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,00 |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 13 - AUSILIARI

| Linea: 13 - AUSILIARI | | | Linea: 13 - AUSILIARI | |
|--|---------|--------|-----------------------------------|-----------|
| Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo | | | | |
| Articolo | FA881C6 | | Tipo di carico | AUSILIARI |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 6 | | Potenza nominale | 0,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | 54,00 | | Coeff. Ku/Kc | 0/1 |
| Ritardo magnetico [S] | 0,01 | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Fasi della linea | L1N | | Rendimento | 1,00 |
| <hr/> | | | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | NO | | Lunghezza [m] | |
| Potere di Interruzione | 6,00 | | Sezione di fase | |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | |
| Selettività | 0,12 | | Sezione di PE | |
| <hr/> | | | Materiale e isolante | |
| | Rete | Gruppo | Tipo cavo | |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 1,42 | 0,00 | K gruppo | 0,00 |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 14 - TRAF0 AUX

| Linea: 14 - TRAF0 AUX | | | Linea: 14 - TRAF0 AUX | |
|------------------------------|-----------------|--------|-----------------------------------|-----------|
| Articolo | F90/12/24 + 4VA | | Tipo di carico | TRAF0 AUX |
| Corrente regolata Ir [A] | 1 * 0 | | Potenza nominale | 0,00 kW |
| Intervento magnetico Im [A] | 0,00 | | Coeff. Ku/Kc | 0/1 |
| Ritardo magnetico [S] | | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego Ib [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Fasi della linea | L1N | | Rendimento | 1,00 |
| <hr/> | | | Armoniche | TH<=15% |
| Backup | NO | | Lunghezza [m] | |
| Potere di Interruzione | 0,00 | | Sezione di fase | |
| PI in backup | | | Sezione di N / PEN | |
| Selettività | | | Sezione di PE | |
| <hr/> | | | Materiale e isolante | |
| | Rete | Gruppo | Tipo cavo | |
| Icc 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| Icc F/N min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K gruppo | 0,00 |
| Icc F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 15 - AUSILIARI

| Linea: 15 - AUSILIARI | | | Linea: 15 - AUSILIARI | |
|--|--------|--------|---------------------------------------|------------------------|
| Articolo | F72A16 | | Tipo di carico | AUSILIARI |
| Corrente regolata I _r [A] | 1 * 16 | | Potenza nominale 1 // 1,5 | 0,00 kW |
| Intervento magnetico I _m [A] | 0,00 | | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Ritardo magnetico [S] | 0,01 | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego I _b [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Fasi della linea | L1N | | Rendimento | 1,00 |
| Backup | SI | | Armoniche | TH<=15% |
| Potere di Interruzione | 0,00 | | Lunghezza [m] | 1,00 |
| PI in backup | 4,50 | | Sezione di fase | 1 // 1,5 |
| Selettività | | | Sezione di N / PEN | 1 // 1,5 |
| | Rete | Gruppo | Sezione di PE | 1 // 1,5 |
| I _{cc} 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Materiale e isolante | CU / PVC |
| I _{cc} F/N min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Tipo cavo | Unipolare senza guaina |
| I _{cc} F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 1 / 0 |
| | | | K gruppo | 0,00 |
| | | | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 1,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | 0 / 0,15 |

QR - QUADRO TIPO ROTATORIA - Linea: 16 - PRESA CEE

| Linea: 16 - PRESA CEE | | | Linea: 16 - PRESA CEE | |
|---|-------------------------|--------|---------------------------------------|-----------|
| Presenza interb. con Nuovo Btdin 45 "C" - diff. "AC" - IP44 16A 2P+T 230V | | | | |
| Articolo | CBD216/42+45C + G23AC32 | | Tipo di carico | PRESA CEE |
| Corrente regolata I _r [A] | 1 * 16 | | Potenza nominale | 0,00 kW |
| Intervento magnetico I _m [A] | 0,00 | | Coeff. Ku/Kc | 1/1 |
| Ritardo magnetico [S] | | | Potenza effettiva 0,00 | 0,00 |
| Corrente diff. [A] | | | Corrente d'impiego I _b [A] | 0,00 |
| Ritardo diff. [s] | | | Cos(Φ) | 0,90 |
| Fasi della linea | L1N | | Rendimento | 1,00 |
| Backup | NO | | Armoniche | TH<=15% |
| Potere di Interruzione | 6,00 | | Lunghezza [m] | |
| PI in backup | | | Sezione di fase | |
| Selettività | | | Sezione di N / PEN | |
| | Rete | Gruppo | Sezione di PE | |
| I _{cc} 3F max inizio linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Materiale e isolante | |
| I _{cc} F/N min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | Tipo cavo | |
| I _{cc} F/PE min fine linea [kA] | 0,00 | 0,00 | N° di circuiti / N° di passerelle | 0 / |
| | | | K gruppo | 0,00 |
| | | | K temperatura | 0,00 |
| | | | K utente | 0,00 |
| | | | c.d.t. effettiva/totale % | |