



PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO  
ATR 9 COMUNE DI ROGNO BG

COMMITTENTE:  
Albertinelli Roberto  
Via Torquato Tasso, 2 – 24060 Rogno (BG)

Il committente

.....

Il Progettista  
Ing. Alex Toigo

Rogno, 26/09/2013

.....

ELENCO DEGLI ELABORATI CHE COSTITUISCONO IL PROGETTO :

- RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA
- DISCIPLINARE TECNICO
- DIMENSIONAMENTO LINEE
- SCHEMA QUADRO ELETTRICO GENERALE - Schema di potenza e funzionale
- CALCOLO ILLUMINOTECNICO
- MATERIALI DI INSTALLAZIONE - Schede tecniche di prodotto -

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

## 1.1 SCOPO

Lo scopo del presente elaborato progettuale è quello di fornire all'installatore tutti gli elementi necessari alla corretta esecuzione ed al corretto dimensionamento degli impianti elettrici relativi ai circuiti di illuminazione dell'area pubblica sita nel Comune di Rogno.

Tale area è costituita da una strada di accesso ad un quartiere residenziale come definita alla planimetria allegata.

Vengono quindi di seguito specificati i punti di alimentazione di tale impianto, il dimensionamento del quadro elettrico generale, il dimensionamento delle linee derivate dallo stesso, i calcoli illuminotecnici, i materiali da utilizzare e le modalità di installazione di tali materiali.

## 1.2 CLASSIFICAZIONE DELL'AREA SECONDO LA NORMATIVA VIGENTE

Come precedentemente accennato l'area oggetto dell'intervento è adibita a strada di accesso ad un quartiere industriale / artigianale. Secondo alle indicazioni del Piano regolatore dell'illuminazione pubblica comunale si classifica la strada come : " Strada urbana di quartiere" di Classe ME4b

**Le prescrizioni relative all'indice della categoria illuminotecnica ME4b sono le seguenti :**

- Lm = Valore minimo della luminanza media mantenuta : 0,75 Candele per metro quadrato
- U0 = Rapporto tra luminanza minima e media su tutta la carreggiata : minimo 40%
- U1 = Rapporto tra luminanza minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia : minimo 50%
- TI = Indice dell'abbagliamento debilitante : massimo 15%

### 1.2.1 INQUINAMENTO LUMINOSO

#### **Norma UNI 10819**

La UNI 10819 ("Impianti d'illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso") tratta delle problematiche inerenti la limitazione della dispersione verso il cielo della luce artificiale. Essa ha valore nazionale e prescrive i requisiti degli impianti d'illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione del flusso anche al fine di non ostacolare l'osservazione astronomica.

La norma trova applicazione per soli i nuovi impianti d'illuminazione esterna ad esclusione di quelli per le gallerie, i sottopassi, la segnaletica luminosa e di sicurezza e quella pubblicitaria, nonché per i futuri impianti destinati ad aree di particolare valore naturalistico e architettonico, soggette a prescrizioni di legge. Non si applica in quelle regioni dove esiste già una normativa / legge regionale appropriata.

La norma definisce i seguenti aspetti:

- le terminologie tecniche quali luminanza notturna del cielo, flusso luminoso disperso, zona, emisfero superiore/inferiore, flusso luminoso superiore di progetto, rapporto medio di emissione superiore e orario regolamentato;
- classifica gli impianti d'illuminazione in relazione alla loro impiego;
- classifica le zone del territorio su cui si intende limitare la dispersione del flusso.

Tale classificazione è vincolata alla presenza di un centro di osservazione astronomico o astrofisico; determina delle tabelle di valutazione della capacità di limitazione della dispersione del flusso degli impianti in relazione alle classificazione delle zone del territorio, dove sono presenti.

Il territorio comunale su cui insiste l'area oggetto del presente progetto è classificato come **ZONA 1**, pertanto secondo la UNI 10819 il rapporto di emissione superiore riferito a ciascun corpo illuminante ( $R_n$ ) deve essere inferiore a 1 %. La legge regionale della Lombardia n°17/00 impone che l'emissione superiore sia nulla.

## 1.2.2 RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO E DEL CONSUMO ENERGETICO

Legge Regionale della Lombardia n°17/00

Delibera della giunta regionale n° 7/6162

Legge Regionale n°38/04

### Caratteristiche tecniche degli impianti

- Intensità luminosa massima per  $\gamma \geq 90^\circ$ , compresa fra 0 e 0,49 cd per 1000 lm.
- Utilizzo di lampade ad elevata tecnologia ed efficienza luminosa, quali sodio alta e bassa pressione. Nei soli casi ove risulti indispensabile un'elevata resa cromatica è consentito l'impiego

di lampade a largo spettro, agli alogenuri metallici, a fluorescenza compatte e al sodio a luce bianca.

- Luminanza  $\geq 1$  cd/m<sup>2</sup> per tutte le superfici illuminate , fatte salve le diverse disposizioni connesse alla sicurezza.
- Riduzione entro le ore 24:00 dell'emissione di luce in misura non inferiore al 30%, a condizione di non compromettere la sicurezza. Nell'ambito del presente progetto la riduzione del flusso luminoso viene attuata con l'installazione di un apposito Controllore elettronico di potenza (CEP) le cui caratteristiche sono descritte al punto 1.3.2 della presente relazione.
- Per gli impianti esistenti modifica dell'inclinazione degli apparecchi di illuminazione in modo tale che per  $\gamma \geq 90^\circ$  l'intensità luminosa non superi 0,49 cd per 1000 lm.
- Rapporto fra interdistanza ed altezza delle sorgenti luminose non inferiore a 3,7. Sono consentite soluzioni alternative solo in quanto funzionali alla certificata migliore efficienza generale dell'impianto.

#### **Criteria aggiuntivi per impianti specifici**

- Impianti Extraurbani – L'illuminazione di autostrade, tangenziali, circonvallazioni, ecc. deve essere garantita con l'impiego , preferibilmente di lampade al sodio bassa pressione (o alta pressione).
- Grandi aree – L'illuminazione di parcheggi, piazzali, piazze ed altre superfici simili deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade sodio ad alta o bassa pressione.
- Centri storici e vie commerciali – Evitare che il flusso luminoso sia intercettato significativamente dalla chioma degli alberi.

#### **Criteria aggiuntivi per altri impianti specifici**

(considerazioni di carattere generale non applicabili al caso specifico)

- Impianti sportivi – Sono ammesse lampade a ioduri metallici ove esista la necessità di elevata resa cromatica, utilizzo di proiettori asimmetrici per gli impianti di grande dimensione; ove siano previste riprese televisive è possibile affiancare fasci concentranti. Sistemi di variazione della luminanza in relazione alle attività/avvenimenti (allenamento, gare ecc.).
- L'illuminazione di edifici e monumenti deve essere di tipo radente dall'alto verso il basso; solo nei casi di comprovata inapplicabilità del metodo ed esclusivamente per manufatti di comprovato valore artistico, architettonico e storico, sono ammesse altre forme di illuminazione purchè i fasci di luce rimangano entro il perimetro delle stesse, l'illuminamento non superi i 15 lux, l'emissione

massima al di fuori della sagoma da illuminare non superi i 5 lux e gli apparecchi vengano spenti entro le ore 24:00.

- Per le insegne dotate di illuminazione propria, il flusso totale emesso non deve superare i 4500 lm.

### **Criteria aggiuntivi per le fasce di rispetto**

- I nuovi impianti devono essere dotati di sole lampade al sodio ad alta o bassa pressione; in caso di materiale impossibilità di lampade con analoga efficienza e di regolatori di flusso.
- Gli apparecchi altamente inquinanti come globi, globi con alette schermanti, sistemi a luce indiretta, lanterne o similari esistenti, devono avere per  $\gamma \geq 90^\circ$ , intensità luminosa  $\geq 15$  cd per 1000 lm.
- Gli impianti esistenti, pur mantenendo i livelli minimi di sicurezza, se previsti, possono in luogo dell'impiego di variatori di flusso, essere parzializzati al 50% entro le ore 23:00 nel periodo di ora solare ed entro le ore 24:00 nel periodo di ora legale.

### **Deroghe**

- Tutte le sorgenti luminose internalizzate.
- Impianti realizzati con un massimo di 3 centri luminosi aventi sorgenti con emissione massima di 1500 lm cadauna.
- Impianti realizzati con più di 3 centri luminosi aventi sorgenti con emissione massima di 1500 lm cadauna e flusso totale emesso da tutti i centri luminosi inferiore a 2250 lm per  $\gamma \geq 90^\circ$ .
- Le sorgenti di luce di uso temporaneo o che vengano spente entro le ore 20:00 nel periodo di ora solare ed entro le ore 22:00 nel periodo di ora legale.
- Impianti sportivi – In impianti sportivi con oltre 5000 posti a sedere è concessa un'intensità luminosa massima  $> 0,49$  cd per 1000 lm per  $\gamma \geq 90^\circ$  a condizione che vengano spenti entro le ore 24:00.

## 1.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'IMPIANTO

L'impianto elettrico sarà realizzato seguendo le indicazioni generali di seguito descritte

### 1.3.1 INSTALLAZIONE DI ARMADIO STRADALE PER IL CONTENIMENTO DEL CONTATORE ENEL E DEL QUADRO ELETTRICO GENERALE OEG

In posizione indicata nella allegata tavola EL01 dovrà essere installato un idoneo armadio stradale in resina con caratteristiche meccaniche e di isolamento idonee all'installazione del contatore Enel e del quadro elettrico generale.

Le caratteristiche dimensionali e costruttive del vano sono riportate alla Tavola di disegno EL01 allegata alla presente relazione.

### 1.3.2 LINEA DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALE

La linea di alimentazione principale sarà derivata dal punto di consegna dell'energia elettrica (contatore ENEL) e sarà realizzata in cavo di tipo FG7OR in formazione 2x6 mmq .

La linea di alimentazione principale si attesterà ai morsetti di ingresso del quadro elettrico generale.

### 1.3.3 QUADRO ELETTRICO GENERALE E CONTROLLORE ELETTRONICO DI POTENZA

La linea di alimentazione principale, realizzata come descritto al punto precedente, si attesterà al Quadro elettrico generale e quindi ai morsetti di ingresso del Controllore elettronico di potenza cablato all'interno del quadro stesso come da schemi di progetto..

Il Controllore elettronico di potenza ha la funzione di ridurre il flusso luminoso delle lampade al fine di ottimizzare i consumi.

L'apparecchiatura permette di ridurre la tensione sul carico in orari programmabili, ottenendo un risparmio energetico che può arrivare al 35 % ed un considerevole prolungamento della vita delle lampade.

La scheda di controllo permette di :

- Definire il tipo di funzionamento ( manuale o automatico mediante crepuscolare più orologio di riduzione)
- Definire i cicli di lavoro che consentono di selezionare la tensione di accensione lampade ad un valore ridotto ( circa 205 Volt) oppure a tensione di rete e di predeterminare il tempo di riaccensione lampade in caso di black – out.

- Di valutare attraverso dei led presenti sulla scheda stessa, lo stato di funzionamento del controllore.

Il Controllore elettronico di potenza avrà le seguenti caratteristiche :

#### **Caratteristiche elettriche**

- Alimentazione monofase 230V
- Frequenza 50 – 60 Hz
- Corrente nominale 10 A
- Potenza nominale : 2,4 KVA
- Potenza controllabile : 2,2 KW
- Corrente di picco ripetitiva : 190 A
- Corrente di mantenimento 100 mA
- Classe di sovraccarico : V ( 5°)
- Potenza assorbita : 3 W
- Potenza dissipata : 10 W
- Isolamento comandi : Galvanico EN 60472

#### **Condizioni climatiche di impiego**

- Temperatura di funzionamento : da -35 a +45 °C
- Grado di umidità : minore del 90%

#### **Normativa**

- Direttiva EMC : 89/336 CEE e 92/31 CEE
- Direttiva B.T. : 73/23 CEE e 93/68 CEE

### **1.3.4 PALI E CORPI ILLUMINANTI**

Nelle posizioni indicate alla Tavola di disegno allegata saranno posizionati n°7 pali per illuminazione pubblica . Alla sommità degli stessi sarà installato un corpo illuminante per ogni

palo. Alla base dei pali sarà realizzato un idoneo pozzetto per il transito delle linee di alimentazione.

Caratteristiche dei pali e dei corpi illuminanti.

**Pali** : Scheda tecnica allegata Art. 4703/4-152

I pali avranno le caratteristiche di seguito descritte :

- Di tipo conico da lamiera curvato, in acciaio zincato a caldo
- Spessore : 3 mm
- Altezza totale : 9800 mm
- Altezza fuori terra : 9000 mm
- Diametro alla base : 173 mm
- Diametro alla sommità : 60 mm
- Peso : 100 Kg
- Sbraccio :2500 mm
- Morsettiera di collegamento in doppio isolamento ( Classe II) con portafusibile , grado di protezione perimetro coperchio IP43 secondo CEI EN 60529 , grado di protezione ingresso cavi IP23 secondo CEI EN 60529, grado di resistenza agli urti IK08 secondo CEI EN 50102
- Portella di chiusura morsettiera in lega di alluminio verniciato colore peltro bugnato, grado di protezione IP54 secondo CEI EN 60529, grado di resistenza agli urti IK08 secondo CEI EN 5010

**Corpi illuminanti** :

I corpi illuminanti avranno le caratteristiche di seguito descritte :

- **CORPO COMPLETO DI TELAIO:** In alluminio pressofuso. Predisposizione per fotocellula solare.
- **RIFLETTORE:** In alluminio 99.85 stampato, ossidato anodicamente spessore 6/8 µ e brillantato con recuperatori di flusso.

- COPERTURA: Apribile a cerniera in alluminio pressofuso in un unico pezzo. Con gancio di chiusura in acciaio inox, con dispositivo di sicurezza.
- DIFFUSORE: Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI7142 British standard 3193).
- VERNICIATURA: Con polvere poliestere colore grigio RAL7016/argento metallizzato previo trattamento di cromatazione, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.
- PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati. Montato su supporto estraibile senza attrezzi.
- LAMPADA : Sodio alta pressione 100 W , 9.600 lm. (SAPT100)
- CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, in doppio isolamento al silicone con calza di vetro sezione 1.0 mmq. Morsettiera 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mmq.
- DOTAZIONE: Cablaggio, posto su piastra asportabile con connettori rapidi per il collegamento della linea e del bicchiere portalampada. Con filtro anticondensa. Possibilità di fissare un interruttore crepuscolare.
- EQUIPAGGIAMENTO: Durante la manutenzione la copertura deve rimanere agganciata mediante dispositivo contro la chiusura accidentale. Guarnizione in gomma siliconica. Attacco rotante con scala goniometrica di regolazione del corpo e sezionatore di serie.
- NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598. Protetti con il grado IP667 per quanto riguarda il vano lampada e IP43IK08 per il vano accessori secondo le EN60529. Certificazione di conformità Europea ENEC. In classe di isolamento II.

Grado di protezione IP667, verificato dopo processo di invecchiamento accelerato (un mese) e stress meccanico delle guarnizioni (100 manovre d'apertura e chiusura).

Superficie di esposizione al vento: 1666 cm<sup>2</sup>.

Ottica antinquinamento luminoso, ideale per l'installazione in zona 1 (UNI10819), con inclinazione adeguata.

### 1.3.5 DISTRIBUZIONE GENERALE

In derivazione dal quadro elettrico generale descritto al punto precedente, saranno posate delle condutture in cavo di tipo FG7OR, di sezione adeguata e coordinata con il valore della corrente nominale della protezione posta a monte, le quali, attraverso una tubazione interrata , raggiungeranno i pozzetti e quindi i corpi illuminanti. Tutte le apparecchiature installate quali : condutture, morsettiere di collegamento posizionate sui pali di sostegno dei corpi illuminanti , quadro elettrico , dovranno avere un grado di protezione minimo IP43 secondo CEI-EN 60529 e un grado di resistenza all'urto minimo IK08 secondo CEI-EN 50102 .

Le custodie delle apparecchiature dovranno avere un isolamento doppio o rinforzato in Classe II.

### 1.4 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

#### Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento saranno le seguenti:

- temperatura ambiente 35°C
- minima temperatura: -10°C
- massima umidità relativa: 80 %

#### Caratteristiche del sistema di alimentazione

Il sistema elettrico di alimentazione e di distribuzione è in bassa tensione e di tipo TT

#### Parametri elettrici:

|   |       |
|---|-------|
| sistema di distribuzione                          | TT    |
| frequenza:  | 50 Hz |
| tensione fra fase e neutro                        | 230 V |
| tensioni circuiti di comando:                     | 230 V |
| massima caduta di tensione sul punto più lontano: | 2 %   |

### **Livelli di corto circuito:**

Il potere di interruzione delle protezioni magnetotermiche, da installare a livello del quadro elettrico generale, dovrà essere superiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

I valori della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione dello stesso è contenuta entro il valore di 10 kA per guasto trifase

### **Gradi minimi di protezione**

Nell'installazione dovranno essere rispettati i seguenti gradi minimi di protezione :

- per tutto l'impianto : IP43
- per i corpi illuminanti : IP66 vano lampada , IP43IK08 vano accessori.

### **Definizione della potenza impegnata**

- Circuiti di illuminazione           KW **0,84**

### **Coefficienti di contemporaneità**

Circuiti di illuminazione

coefficiente di contemporaneità: 1

coefficiente di utilizzo : 1

## 1.5 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON L'UTILIZZO DI APPARECCHI CON ISOLAMENTO DOPPIO O RINFORZATO DI CLASSE II

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- -macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

**La protezione contro i contatti indiretti per l'impianto oggetto del presente progetto sarà realizzata tramite l'utilizzo esclusivo di apparecchiature in Classe II.**

L'interruttore differenziale generale ha lo scopo di aumentare il livello di protezione contro i contatti diretti.

## 1.6 LIMITI DI FORNITURA

Il presente progetto esamina e sviluppa i seguenti aspetti:

- Dimensionamento del quadro elettrico generale in base alle potenze assorbite dalle varie utenze in servizio ordinario ed in regime di flusso ridotto.
- Dimensionamento delle linee
- Posizionamento dei corpi illuminanti
- Calcolo illuminotecnico

**Il limite di fornitura è considerato in corrispondenza dei codoli di alimentazione del quadro elettrico generale.**

**DISCIPLINARE TECNICO**

## QUALITA' DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

## REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte (legge 186 del 1.3.68). Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e di regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'azienda di Telecomunicazioni;
- alle seguenti disposizioni di Legge e Norme CEI:
  - CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori
  - CEI 64-7 - Impianti elettrici d'illuminazione pubblica
  - UNI 10439 - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato
  - UNI 10819 - Impianti d'illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
  - L.R. N°17 - Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso d'illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso
  - EN 13201 -1-2 Classificazione illuminotecnica delle strade e linee guida per la loro applicazione
  - CEI 3-14 - Segni grafici per schemi (elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale).

CEI 23-14 - Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguento.

CEI 17-113 - Quadri in BT e quadri di distribuzione.

CEI 20-22 - Prova dei cavi non propaganti l'incendio.

CEI 70-1 - Grado di protezione degli involucri

CEI-UNEL - Cavi per energia isolati in gamma etilenpropilenica, in PVC o con materiale termoplastico.

CEI 20-40 - Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.

D.P.R. 547 del 15/4/55 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Legge n. 186 del 1/3/68 - Rispondenza alle regole d'arte.

La ditta installatrice dovrà rilasciare al termine dei lavori la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato.

## CAVI E CONDUTTORI

### ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (UO/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07 .

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensione nominale non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi devono avere le medesime caratteristiche in termini di emissione di fumi e gas tossici e, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

### COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono

essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dei colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

## SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI

La sezione dei conduttori neutri può essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotto alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame).

## PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

I circuiti che alimentano esclusivamente impianti di illuminazione possono essere protetti contro i soli corto circuiti in quanto i corpi illuminanti non sono soggetti a sovraccarico.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 la portata ( $I_z$ ). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle 2 disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Deve sempre essere soddisfatta la seguente disuguaglianza :

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

Dove:

I = Corrente massima di corto circuito

t = tempo di intervento delle protezioni a monte

K = coefficiente che dipende dal tipo di conduttore

S = sezione del conduttore o sezione fondamentale della formazione

Gli interruttori automatici magnetotermici devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizioni che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno del dispositivo a valle e delle condutture protette.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere dimensionati secondo le disposizioni precedentemente enunciate e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

I circuiti che alimentano esclusivamente impianti di illuminazione possono essere protetti contro i soli corto circuiti in quanto i corpi illuminanti non sono soggetti a sovraccarico.

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Devono essere protette contro i contatti diretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensioni esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando la protezione con "doppio isolamento" di cui al paragrafo successivo.

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione di apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

**La protezione contro i contatti indiretti per l'impianto oggetto del presente progetto sarà realizzata tramite l'utilizzo esclusivo di apparecchiature in Classe II così definite per costruzione o per installazione.**

L'interruttore differenziale generale ha lo scopo di aumentare il livello di protezione contro i contatti diretti.

**DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE**

Illuminazione Pubblica comune di Rogno (BG) Alex Toigo  
 Studio tecnico Ing. Toigo  
 Monte grappa  
 Rogno 24060  
 ITALIA

Progetto: Alimentazione da ENEL 20/05/2013

### Elenco Tratte

| Tratta                              | Circ. | Lungh.<br>(m) | Form. | Cod./Sigla comm.       | Cavi /<br>fase | Sez.<br>(mm <sup>2</sup> ) | Colori | Importo |   |
|-------------------------------------|-------|---------------|-------|------------------------|----------------|----------------------------|--------|---------|---|
| ENEL<br>- QE<br>GEN                 | RN    | 2             | 2X    | G-sette piu' - FG7(O)R | 1              | 4                          |        |         | S |
| QE<br>GEN<br>- ILL.<br>STRA<br>DALE | RN    | 140           | 2X    | G-sette piu' - FG7(O)R | 1              | 6                          |        |         | S |

**Legenda:**

**Colori:** N: nero, M: marrone, GR: grigio, R: rosso, B: bianco, GV: giallo/verde, A: arancione, RO: rosa, BC: blu chiaro, BS: blu scuro, V: violetto  
**Dimensionamento:** S : verifica positiva, N : verifica negativa, \* : non verificata

## Report Tratta

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Tratta                                 | ENEL - QE GEN              |
| Tensione Esercizio                     | 230 V                      |
| cosphi                                 | 0,8                        |
| Numero di cavi per fase                | 1                          |
| Frequenza                              | 50Hz                       |
| Lunghezza                              | 2 m                        |
| Tipo di Cavo                           | G-sette piu' - FG7(O)R     |
| Sezione                                | 4 mm <sup>2</sup>          |
| Formazione                             | 2X                         |
| Massima caduta di tensione ammissibile | 2 %                        |
| Caduta di tensione operativa           | 0,03 %                     |
| Tipo di posa                           | diretta a parete verticale |
| Temperatura ambiente                   | 30 ° Celsius               |
| Nr circuiti adiacenti                  | 1                          |
| Distanziati/A contatto                 | A Contatto                 |
| In Piano/A Trifoglio                   | In Piano                   |
| Circuito                               | RN                         |
| Tensione Nominale                      | 0.6/1 kV                   |
| Portata Nominale (Iz)                  | 49 A (49 A x 1)            |
| Temperatura Max Esercizio              | 90 ° Celsius               |
| Temperatura Max Corto Circuito         | 250 ° Celsius              |
| Corrente                               | 4,57 A                     |
| Fattore di correzione libero           | 1                          |
| Potenza Attiva                         | 0,84 kW                    |
| Temperatura in Esercizio Conduttore    | 30,52 ° Celsius            |
| Verifica di JDC                        | Positiva                   |
| Diametro Esterno                       | 14,2 mm                    |

# CALCOLI GIUSTIFICATIVI DEL DIMENSIONAMENTO O DELLA VERIFICA

## TRATTA ENEL - QE GEN

### 1. DATI DI PROGETTO

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Numero di cavi per fase                | 1                          |
| Lunghezza                              | 2 m                        |
| Tipo di Cavo                           | G-sette piu' - FG7(O)R     |
| Sezione                                | 4 mm <sup>2</sup>          |
| Formazione                             | 2X                         |
| Massima caduta di tensione ammissibile | 2 %                        |
| Caduta di tensione operativa           | 0,03 %                     |
| Tipo di posa                           | diretta a parete verticale |
| Temperatura ambiente                   | 30 ° Celsius               |
| Nr circuiti adiacenti                  | 1                          |
| Distanziati/A contatto                 | A Contatto                 |
| In Piano/A Trifoglio                   | In Piano                   |
| Circuito                               | RN                         |
| Portata Nominale (Iz)                  | 49 A (49 A x 1)            |
| Corrente                               | 4,57 A                     |
| Fattore di correzione libero           | 1                          |
| Verifica di JDC                        | Positiva                   |

## 2. CALCOLO DELLA SEZIONE

### 2.1 Criterio termico

#### 2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:

$$I_0 = 26 \text{ A}$$

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento  $k_1 = 1$  p.u.
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati  $k_2 = 1$  p.u.
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento  $k_3 = 1$  p.u.
- fattore libero di correzione (KFR)  $k_4 = 1$  p.u.
- per contributo di terza armonica (fase o neutro)  $k_5 = 1$  p.u.

La portata  $I_z$  del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \geq I_b$$

dove  $I_b$  è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

### 2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

#### 2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

$$\Delta V = 2(R_i \cos \phi + X_i \sin \phi) I$$

dove:

- $\Delta V$  è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
- $R$  è la resistenza della linea, espressa in ohm
- $I$  è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
- $X$  è la reattanza della linea, espressa in ohm
- $\cos \phi$  è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max}$$

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

### 3. Scelta/Verifica della sezione

La sezione scelta è:

$$S \geq 1,5 \text{ mm}^2$$

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

### 4. CONDIZIONI DI VALIDITA'

*I Risultati ottenuti derivano da calcoli analitici la cui affidabilità è stata verificata ma che dipendono dai dati di base introdotti.*

*I Risultati dei calcoli sono validi solo:*

- per carichi lineari*
- per i cavi Prysmian*

*Nella realizzazione impiegata per il dimensionamento della sezione del cavo in relazione al cortocircuito il valore dell' integrale di Joule ( $I^2t$ ) è stato calcolato assumendo per  $I$  il valore efficace della corrente di cortocircuito e per  $t$  la durata del cortocircuito stesso.*

*Quest' approssimazione è valida per cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi. Nel caso di durate brevi ( $<0,1$  s) e di impegno di dispositivi di protezione del tipo limitatore il valore dell'integrale di Joule( $I^2t$ ) deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.*

*Le formule impiegate per il calcolo delle cadute di tensione sono valide nell'ipotesi di carichi induttivi, caratterizzati da un fattore di potenza compreso tra 0,9 e 0,5.*

*I valori di resistenza impiegati per il calcolo delle cadute di tensione sono riferiti alla massima temperatura di funzionamento del cavo scelto.*

## Report Tratta

|  |                        |
|--|------------------------|
| Tratta                                 | QE GEN - ILL. STRADALE |
| Tensione Esercizio                     | 230 V                  |
| cosphi                                 | 0,8                    |
| Numero di cavi per fase                | 1                      |
| Frequenza                              | 50Hz                   |
| Lunghezza                              | 140 m                  |
| Tipo di Cavo                           | G-sette piu' - FG7(O)R |
| Sezione                                | 6 mm <sup>2</sup>      |
| Formazione                             | 2X                     |
| Massima caduta di tensione ammissibile | 2 %                    |
| Caduta di tensione operativa           | 1,49 %                 |
| Tipo di posa                           | in tubo incassato      |
| Temperatura ambiente                   | 30 ° Celsius           |
| Nr circuiti adiacenti                  | 1                      |
| Distanziati/A contatto                 | A Contatto             |
| In Piano/A Trifoglio                   | In Piano               |
| Circuito                               | RN                     |
| Tensione Nominale                      | 0.6/1 kV               |
| Portata Nominale (Iz)                  | 51 A (51 A x 1)        |
| Temperatura Max Esercizio              | 90 ° Celsius           |
| Temperatura Max Corto Circuito         | 250 ° Celsius          |
| Corrente                               | 4,67 A                 |
| Fattore di correzione libero           | 1                      |
| Potenza Attiva                         | 0,86 kW                |
| Temperatura in Esercizio Conduttore    | 30,5 ° Celsius         |
| Verifica di JDC                        | Positiva               |
| Diametro Esterno                       | 15,4 mm                |

# CALCOLI GIUSTIFICATIVI DEL DIMENSIONAMENTO O DELLA VERIFICA

## TRATTA QE GEN - ILL. STRADALE

### 1. DATI DI PROGETTO

|  |                        |
|--|------------------------|
| Numero di cavi per fase                | 1                      |
| Lunghezza                              | 140 m                  |
| Tipo di Cavo                           | G-sette piu' - FG7(O)R |
| Sezione                                | 6 mm <sup>2</sup>      |
| Formazione                             | 2X                     |
| Massima caduta di tensione ammissibile | 2 %                    |
| Caduta di tensione operativa           | 1,49 %                 |
| Tipo di posa                           | in tubo incassato      |
| Temperatura ambiente                   | 30 ° Celsius           |
| Nr circuiti adiacenti                  | 1                      |
| Distanziati/A contatto                 | A Contatto             |
| In Piano/A Trifoglio                   | In Piano               |
| Circuito                               | RN                     |
| Portata Nominale (Iz)                  | 51 A (51 A x 1)        |
| Corrente                               | 4,67 A                 |
| Fattore di correzione libero           | 1                      |
| Verifica di JDC                        | Positiva               |

## 2. CALCOLO DELLA SEZIONE

### 2.1 Criterio termico

#### 2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:

$$I_0 = 22 \text{ A}$$

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento  $k_1 = 1$  p.u.
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati  $k_2 = 1$  p.u.
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento  $k_3 = 1$  p.u.
- fattore libero di correzione (KFR)  $k_4 = 1$  p.u.
- per contributo di terza armonica (fase o neutro)  $k_5 = 1$  p.u.

La portata  $I_z$  del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \geq I_b$$

dove  $I_b$  è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

### 2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

#### 2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

$$\Delta V = 2(R_i \cos \phi + X_i \sin \phi) I$$

dove:

- $\Delta V$  è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
- $R$  è la resistenza della linea, espressa in ohm
- $I$  è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
- $X$  è la reattanza della linea, espressa in ohm
- $\cos \phi$  è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max}$$

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

### 3. Scelta/Verifica della sezione

La sezione scelta è:

$$S \geq 6 \text{ mm}^2$$

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

### 4. CONDIZIONI DI VALIDITA'

*I Risultati ottenuti derivano da calcoli analitici la cui affidabilità è stata verificata ma che dipendono dai dati di base introdotti.*

*I Risultati dei calcoli sono validi solo:*

- per carichi lineari
- per i cavi Prysmian

*Nella realizzazione impiegata per il dimensionamento della sezione del cavo in relazione al cortocircuito il valore dell' integrale di Joule ( $I^2t$ ) è stato calcolato assumendo per  $I$  il valore efficace della corrente di cortocircuito e per  $t$  la durata del cortocircuito stesso.*

*Quest' approssimazione è valida per cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi. Nel caso di durate brevi ( $<0,1$  s) e di impegno di dispositivi di protezione del tipo limitatore il valore dell'integrale di Joule( $I^2t$ ) deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.*

*Le formule impiegate per il calcolo delle cadute di tensione sono valide nell'ipotesi di carichi induttivi, caratterizzati da un fattore di potenza compreso tra 0,9 e 0,5.*

*I valori di resistenza impiegati per il calcolo delle cadute di tensione sono riferiti alla massima temperatura di funzionamento del cavo scelto.*



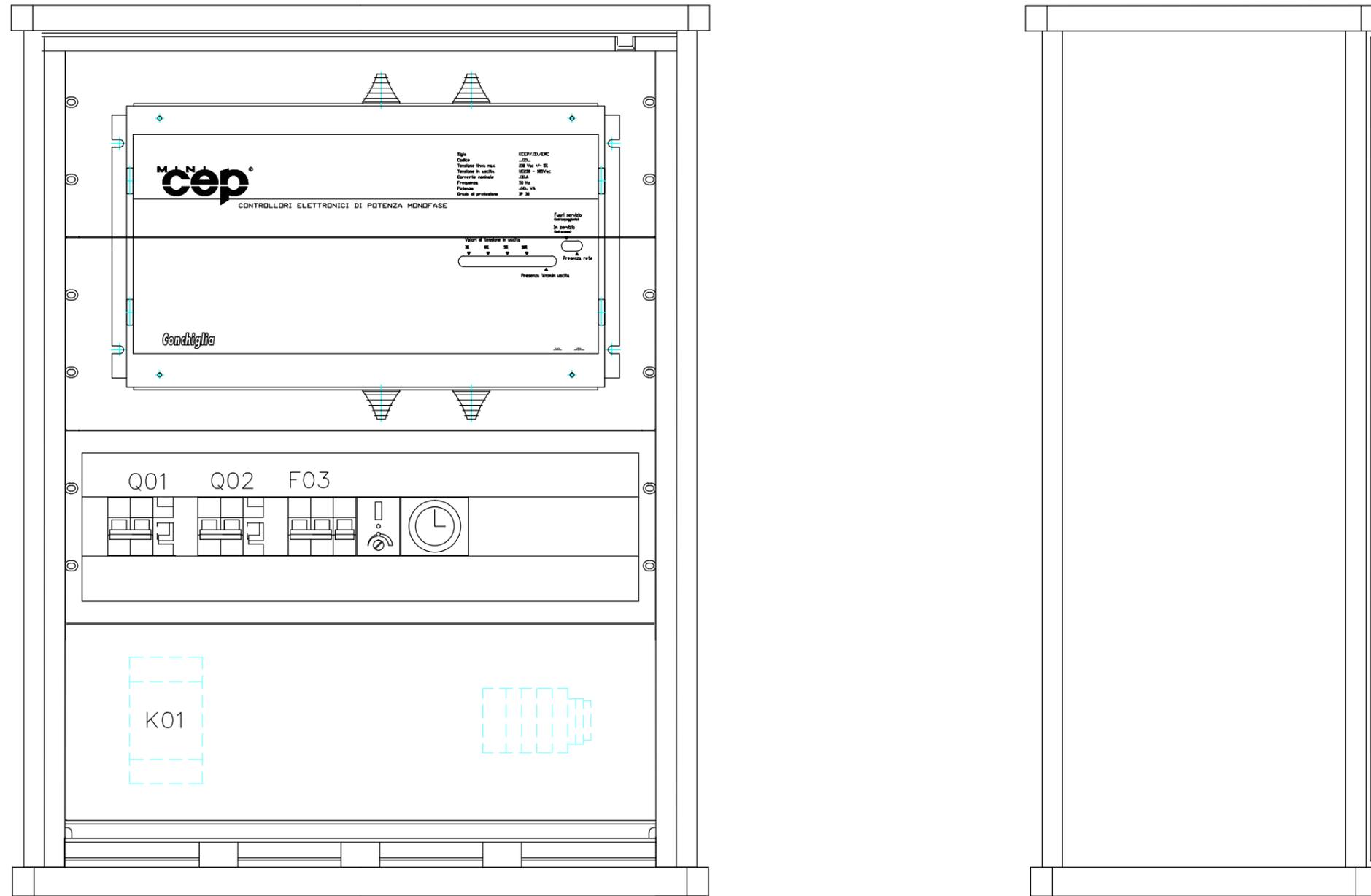
**QUADRO ELETTRICO GENERALE**

*Schema di potenza e funzionale*



| SEGNO GRAFICO | DESCRIZIONE  | SEGNO GRAFICO | DESCRIZIONE  | SEGNO GRAFICO | DESCRIZIONE  | SEGNO GRAFICO | DESCRIZIONE                      | SEGNO GRAFICO | DESCRIZIONE                          |
|---------------|--|---------------|--|---------------|--|---------------|----------------------------------|---------------|--------------------------------------|
|               | CONTATTORE   |               | STRUMENTO INDICATORE (SIMBOLO GENERALE)              |               | CONTATTI AUSILIARI                                   |               | ELETTROVALVOLA                   |               | BATTERIA DI ACCUMULATORI             |
|               | CONTATTORE AD APERT. AUTOMATICA  |               | STRUMENTO REGISTRATORE (SIMBOLO GENERALE)            |               | CONTATTO DI SCAMBIO                                  |               | CELLULA FOTOCONDUTTRICE          |               | SCARICATORE                          |
|               | INTERRUTTORE DI POTENZA  |               | STRUMENTO INTEGRATORE (SIMBOLO GENERALE)             |               | CONTATTI RITARDATI ALLA APERTURA E ALLA CHIUSURA     |               | TROMBA ELETTRICA                 |               | ESTRAIBILE                           |
|               | SEZIONATORE  |               | RELE' DI MISURA E/O DI PROTEZIONE (SIMBOLO GENERALE) |               | CONTATTI RITARDATI ALLA RIAPERTURA E ALLA RICHIUSURA |               | SUONERIA                         |               | LAMPADA DI SEGNALAZIONE              |
|               | INTERRUTTORE DI MANOVRA-SEZIONATORE  |               | CONVERTITORE DI SEGNALE                              |               | CONTATTI FINECORSA                                   |               | EFFETTO TERMICO                  |               | LAMPADA DI SEGNALAZIONE LAMPEGGIANTE |
|               | INTERRUTTORE DI MANOVRA-SEZIONATORE AD APERTURA AUTOMATICA                                 |               | CONTA ORE  |               | MANIPOLATORI   |               | EFFETTO ELETTROMAGNETICO         |               | INTERRUTTORE ORARIO                  |
|               | INTERR. DI MANOVRA CON FUSIBILE INCORPORATO  |               | CONTATORE DI ENERGIA ATTIVA                          |               | PULSANTI   |               | TERRA                            |               |                                      |
|               | SEZIONATORE CON FUSIBILE INCORPORATO   |               | CONTATORE DI ENERGIA REATTIVA                        |               | MANIPOLATORI ROTATIVI                                |               | PIASTRINA DI CONNESSIONE         |               |                                      |
|               | INTERRUTTORE DI POTENZA AD APERTURA AUTOMATICA   |               | TRASFORMATORE DI CORRENTE                            |               | CONTATTI CON COMANDO A CHIAVE                        |               | RESISTORE                        |               |                                      |
|               | INTERRUTTORE DI POTENZA AD APERTURA AUTOMATICA FUNZION. PER CORR. DIFF.                    |               | TRASFORMATORE DI POTENZA E TENSIONE                  |               | CONTATTI CON COMANDO DI SICUREZZA                    |               | INDUTTORE, BOBINA, AVVOLGIM.     |               |                                      |
|               | INTERRUTTORE DI POTENZA AD APERTURA AUTOMATICA MAGNETOTERMICO                              |               | VOLTMETRO  |               | CONTATTI CON COMANDO DI PROSSIMITA'                  |               | FUSIBILE                         |               |                                      |
|               |  |               | AMPEROMETRO  |               | CONTATTI RELE' TERMICO                               |               | FUSIBILE CON INDICAZIONE         |               |                                      |
|               | INTERRUTTORE DI POTENZA AD APERTURA AUTOMATICA MAGNETOTERMICO E DIFF.                      |               | WATTMETRO  |               | BOBINA DI COMANDO                                    |               | DIODO A SEMICONDUCTORE           |               |                                      |
|               |  |               | VARMETRO   |               | RELE' CON RITARDO ALL'ATTRAZIONE                     |               | GIUNZIONE RADDRIZZATRICE         |               |                                      |
|               | INTERRUTTORE DI POTENZA AD APERTURA AUTOMATICA MAGNETOTERMICO CON RELE' TERMICO REGOLABILE |               | COSFIMETRO   |               | RELE' CON RITARDO ALLA RICADUTA                      |               | AVVOLGIMENTO TRIFASE A TRIANGOLO |               |                                      |
|               |  |               | FREQUENZIMETRO                                       |               | RELE' CON RITARDO ALLA RICADUTA E ALLA ATTRAZIONE    |               | AVVOLGIMENTO TRIFASE A STELLA    |               |                                      |

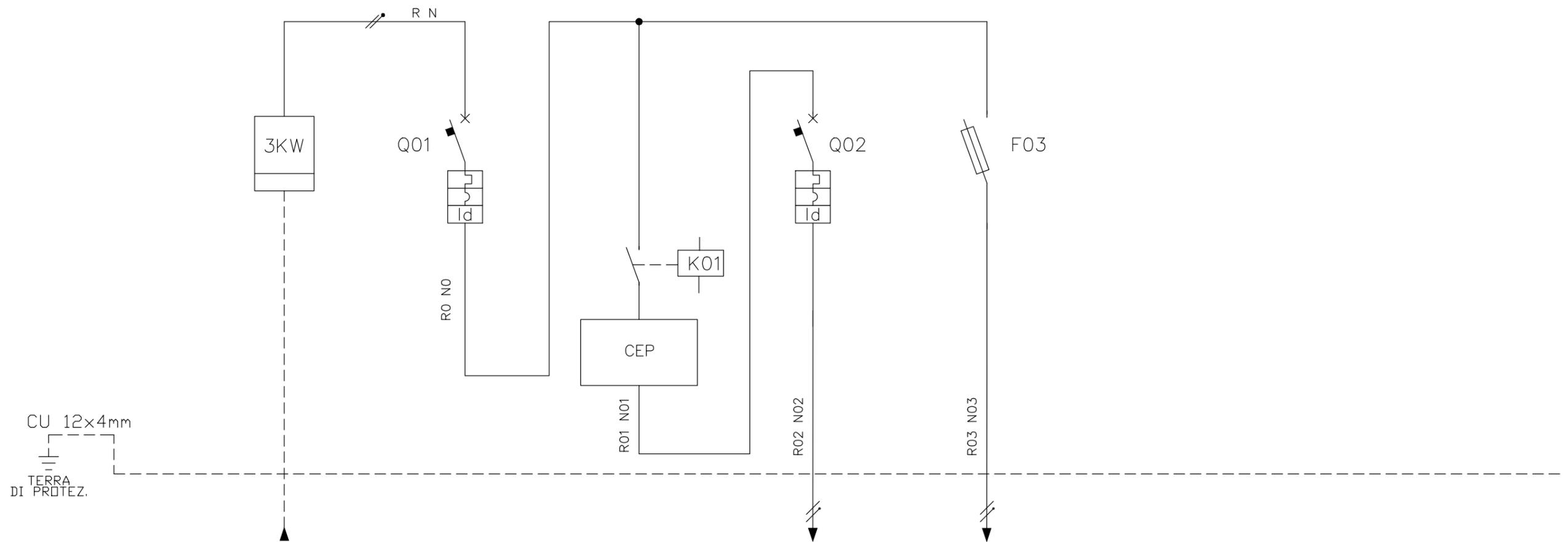
| PROGETTISTA     | COMMITTENTE          | OGGETTO  | PROGETTO                          | NUMERO DISEGNO |        |       |
|-----------------|----------------------|--|-----------------------------------|----------------|--------|-------|
| Ing. Alex Toigo | Roberto Albertinelli | QUADRO ELETTRICO GENERALE E CONTROLLO ELETTRICO DI POTENZA | ILLUMINAZIONE PUBBLICA ROGNO (BG) |                |        |       |
|                 |                      |  |                                   | DATA           | FOGLIO | SEGUE |
|                 |                      |  |                                   | 26/09/2013     | 02     | 03    |



QUADRO STAGNO DA PARETE IN MATERIALE ISOLANTE CLASSE II IP65  
 DIMENSIONI (hxlxp) : 650x515x250 Gewiss serie 46QP

| PROGETTISTA     | COMMITTENTE          | OGGETTO  | PROGETTO                          | NUMERO DISEGNO |        |       |
|-----------------|----------------------|--|-----------------------------------|----------------|--------|-------|
| Ing. Alex Toigo | Roberto Albertinelli | QUADRO ELETTRICO GENERALE E CONTROLLO ELETTRICO DI POTENZA | ILLUMINAZIONE PUBBLICA ROGNO (BG) | DATA           | FOGLIO | SEGUE |
|                 |                      |  |                                   | 26/09/2013     | 03     | 04    |

Ci riserviamo la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta



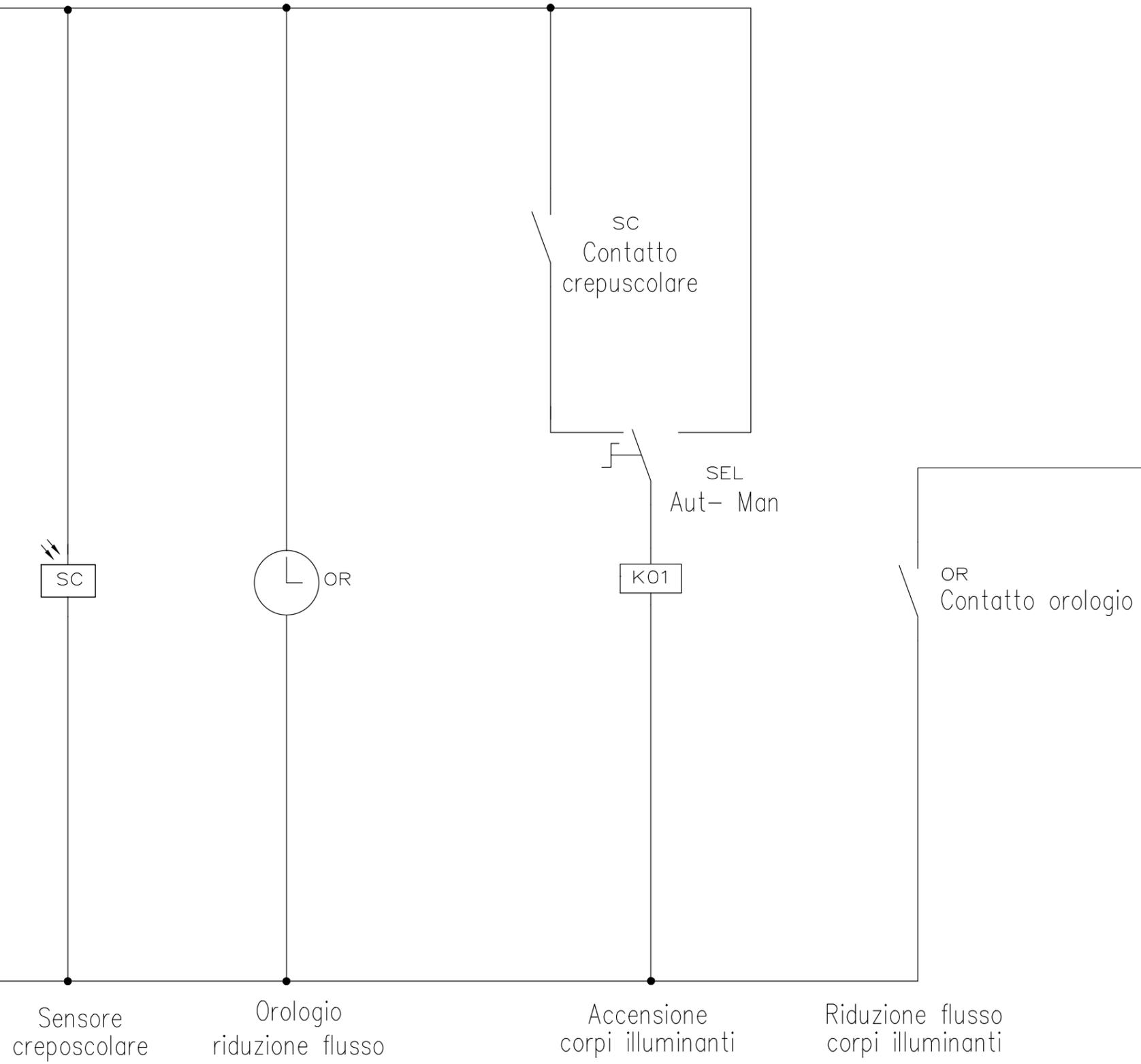
| DATI DI CARICO     | UTENZA                           | SIGLA                    |                                    |                                      |   |                                       | al Foglio 05                        |  |  |
|--------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
|                    |                                  | DENOMINAZIONE            | DA RETE ENEL<br>230V<br>SISTEMA TT | INTERRUTTORE<br>GENERALE<br>IMPIANTO | ALIMENTAZIONE<br>CONTROLLORE<br>ELETTRONICO<br>DI POTENZA | ALIMENTAZIONE<br>CORPI<br>ILLUMINANTI | ALIMENTAZIONE<br>CIRCUITI AUSILIARI |  |  |
|                    |                                  | POTENZA NOMINALE         | kW                                 |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
|                    |                                  | CORRENTE NOMINALE        | A                                  |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
| APPARECCHIATURE    | INTERRUTTORE<br>O<br>SEZIONATORE | TIPO                     |                                    | ABB S202M C16                        |   | ABB DS202M                            | ABB E92/32                          |  |  |
|                    |                                  | POLI x CORRENTE NOMINALE | A                                  | 2x16                                 |   | 2x10                                  |                                     |  |  |
|                    | RELE' DIFFERENZIALE              | CURVA / SGANCIATORE      | A                                  | C16                                  |   | C10                                   |                                     |  |  |
|                    |                                  | TIPO                     | A                                  | DDA202 A                             |   | COMPRESO                              |                                     |  |  |
|                    | FUSIBILE                         | SENSIBILITA'             | A                                  | 0,5A cIA                             |   | 0,03A cIAC                            |                                     |  |  |
|                    |                                  | TIPO BASE                |                                    |                                      |   |                                       | ABB E92/32                          |  |  |
|                    | CONTATTORE                       | N° x TARATURA            | A                                  |                                      |   |                                       | E9F10 GG4 2x4A gG                   |  |  |
|                    |                                  | TIPO                     |                                    |                                      | ABB A26-30 01   |                                       |                                     |  |  |
|                    | RELE' TERMICO                    | PORTATA                  | kW                                 |                                      | 18A   |                                       |                                     |  |  |
|                    |                                  | TIPO                     |                                    |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
|                    | MISURE                           | CAMPO DI REGOLAZIONE     | A                                  |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
|                    |                                  | TARATURA                 | A                                  |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
|                    |                                  | RIDUTTORE DI CORRENTE    | A/A                                |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
| CONDUTTORE INTERNO | AMPEROMETRO                      | A                        |                                    |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
|                    | VOLTMETRO                        | V                        |                                    |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
| LINEA              | SEZIONE                          | mmq                      | 10                                 |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
|                    | MORSETTO                         | mmq                      | DIRETTO                            |                                      |   |                                       |                                     |  |  |
| CAVO DI POTENZA    | TIPO                             |                          | FG70R                              |                                      | FG70R   |                                       |                                     |  |  |
|                    | FORMAZIONE E SEZIONE             | mmq                      | 2x4                                |                                      | 2x4   |                                       |                                     |  |  |
| LUNGHEZZA          |                                  | m                        | 2                                  | 140                                  |   |                                       |                                     |  |  |

| PROGETTISTA     | COMMITTENTE          | OGGETTO  | PROGETTO                          | NUMERO DISEGNO |        |       |
|-----------------|----------------------|--|-----------------------------------|----------------|--------|-------|
| Ing. Alex Toigo | Roberto Albertinelli | QUADRO ELETTRICO GENERALE E CONTROLLO ELETTRICO DI POTENZA | ILLUMINAZIONE PUBBLICA ROGNO (BG) | DATA           | FOGLIO | SEGUE |
|                 |                      |  |                                   | 26/09/2013     | 04     | 05    |

Ci riserviamo la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta

da Foglio 04 N03

da Foglio 04 R03



Sensore crepuscolare

Orologio riduzione flusso

Accensione corpi illuminanti

Riduzione flusso corpi illuminanti

| PROGETTISTA     | COMMITTENTE          | OGGETTO  | PROGETTO                          | NUMERO DISEGNO |        |       |
|-----------------|----------------------|--|-----------------------------------|----------------|--------|-------|
| Ing. Alex Toigo | Roberto Albertinelli | QUADRO ELETTRICO GENERALE E CONTROLLO ELETTRICO DI POTENZA | ILLUMINAZIONE PUBBLICA ROGNO (BG) | DATA           | FOGLIO | SEGUE |
|                 |                      |  |                                   | 26/09/2013     | 05     | --    |

**PROGETTO ILLUMINOTECNICO**

## **Strada extraurbana Rogno**

Responsabile:  
No. ordine:  
Ditta:  
No. cliente:

Data: 21.05.2013  
Redattore: Ing. Toigo Alex

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)Telefono  
Fax  
e-Mail**Indice**

|   |    |
|---|----|
| <b>Strada extraurbana Rogno</b>   |    |
| Copertina progetto  | 1  |
| Indice  | 2  |
| Lista pezzi lampade   | 3  |
| <b>Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 *X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ g...</b> |    |
| Scheda tecnica apparecchio  | 4  |
| CDL (polare)  | 5  |
| CDL (lineare)   | 6  |
| Diagramma della luminanza   | 7  |
| Tabella di intensità luminosa   | 8  |
| Tabella della luminanza   | 11 |
| Scheda tecnica CDL  | 14 |
| Scheda tecnica abbagliamento  | 15 |
| <b>Strada Extraurbana Rogno</b>   |    |
| Dati di pianificazione  | 16 |
| Lista pezzi lampade   | 17 |
| Risultati illuminotecnici   | 18 |
| Rendering 3D  | 20 |
| Rendering colori sfalsati   | 21 |
| <b>Campi di valutazione</b>   |    |
| <b>Campo di valutazione Carreggiata 1</b>                                   |    |
| Panoramica risultati  | 22 |
| Isolinee (E)  | 23 |
| Livelli di grigio (E)   | 24 |
| Grafica dei valori (E)  | 25 |
| Tabella (E)   | 26 |
| Isolinee (Esemisf.)   | 27 |
| Livelli di grigio (Esemisf.)  | 28 |
| Grafica dei valori (Esemisf.)   | 29 |
| Tabella (Esemisf.)  | 30 |
| <b>Osservatore</b>  |    |
| <b>Osservatore 1</b>  |    |
| Isolinee (L)  | 31 |
| Livelli di grigio (L)   | 32 |
| Grafica dei valori (L)  | 33 |
| Tabella (L)   | 34 |
| <b>Osservatore 2</b>  |    |
| Isolinee (L)  | 35 |
| Livelli di grigio (L)   | 36 |
| Grafica dei valori (L)  | 37 |
| Tabella (L)   | 38 |
| <b>Campo di valutazione Stallo di sosta 1</b>                               |    |
| Panoramica risultati  | 39 |
| Isolinee (E)  | 40 |
| Livelli di grigio (E)   | 41 |
| Grafica dei valori (E)  | 42 |
| Tabella (E)   | 43 |
| Isolinee (Esemisf.)   | 44 |
| Livelli di grigio (Esemisf.)  | 45 |
| Grafica dei valori (Esemisf.)   | 46 |
| Tabella (Esemisf.)  | 47 |

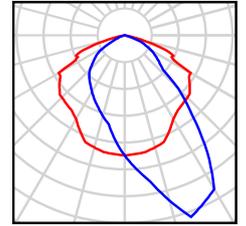
Studio Tecnico Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Redattore Ing. Toigo Alex  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## **Strada extraurbana Rogno / Lista pezzi lampade**

9 Pezzo Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5  
Y=1 CNR arg. sab.+ grafite  
Articolo No.: 1652 Giovi  
Flusso luminoso (Lampada): 6996 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 9600 lm  
Potenza lampade: 115.2 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 48 85 100 97 72  
Dotazione: 1 x SAPT100S (Fattore di correzione 1.000).



Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono

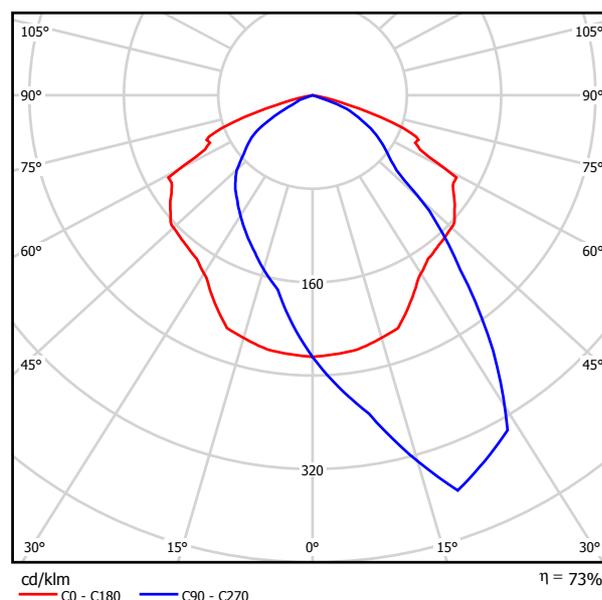
Fax

e-Mail

## Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 48 85 100 97 72

**CORPO COMPLETO DI TELAIO:** In alluminio pressofuso. Predisposizione per fotocellula solare.

**RIFLETTORE:** In alluminio 99.85 stampato, ossidato anodicamente spessore 6/8 μ e brillantato con recuperatori di flusso.

**COPERTURA:** Apribile a cerniera in alluminio pressofuso in un unico pezzo. Con gancio di chiusura in acciaio inox, con dispositivo di sicurezza.

**DIFFUSORE:** Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI7142 British standard 3193).

**VERNICIATURA:** Con polvere poliestere colore grigio RAL7016/argento metallizzato previo trattamento di cromatazione, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

**PORTALAMPADA:** In ceramica e contatti argentati. Montato su supporto estraibile senza attrezzi.

**CABLAGGIO:** Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, in doppio isolamento al silicone con calza di vetro sezione 1.0 mmq. Morsettiera 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mmq.

**DOTAZIONE:** Cablaggio, posto su piastra asportabile con connettori rapidi per il collegamento della linea e del bicchiere portalampada. Con filtro anticondensa. Possibilità di fissare un interruttore crepuscolare.

**EQUIPAGGIAMENTO:** Durante la manutenzione la copertura rimane agganciata mediante dispositivo contro la chiusura accidentale. Guarnizione in gomma silconica. Attacco rotante con scala goniometrica di regolazione del corpo e sezionatore di serie.

**NORMATIVA:** Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598. Sono protetti con il grado IP667 per quanto riguarda il vano lampada e IP43IK08 per il vano accessori secondo le EN60529. Hanno ottenuto la certificazione di conformità Europea ENEC. In classe di isolamento II.

Grado di protezione IP667, verificato dopo processo di invecchiamento accelerato (un mese) e stress meccanico delle guarnizioni (100 manovre d'apertura e chiusura).

Superficie di esposizione al vento: 1666 cm<sup>2</sup>.

Ottica antinquinamento luminoso, ideale per l'installazione in zona 1 (UNI10819), con inclinazione adeguata.

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

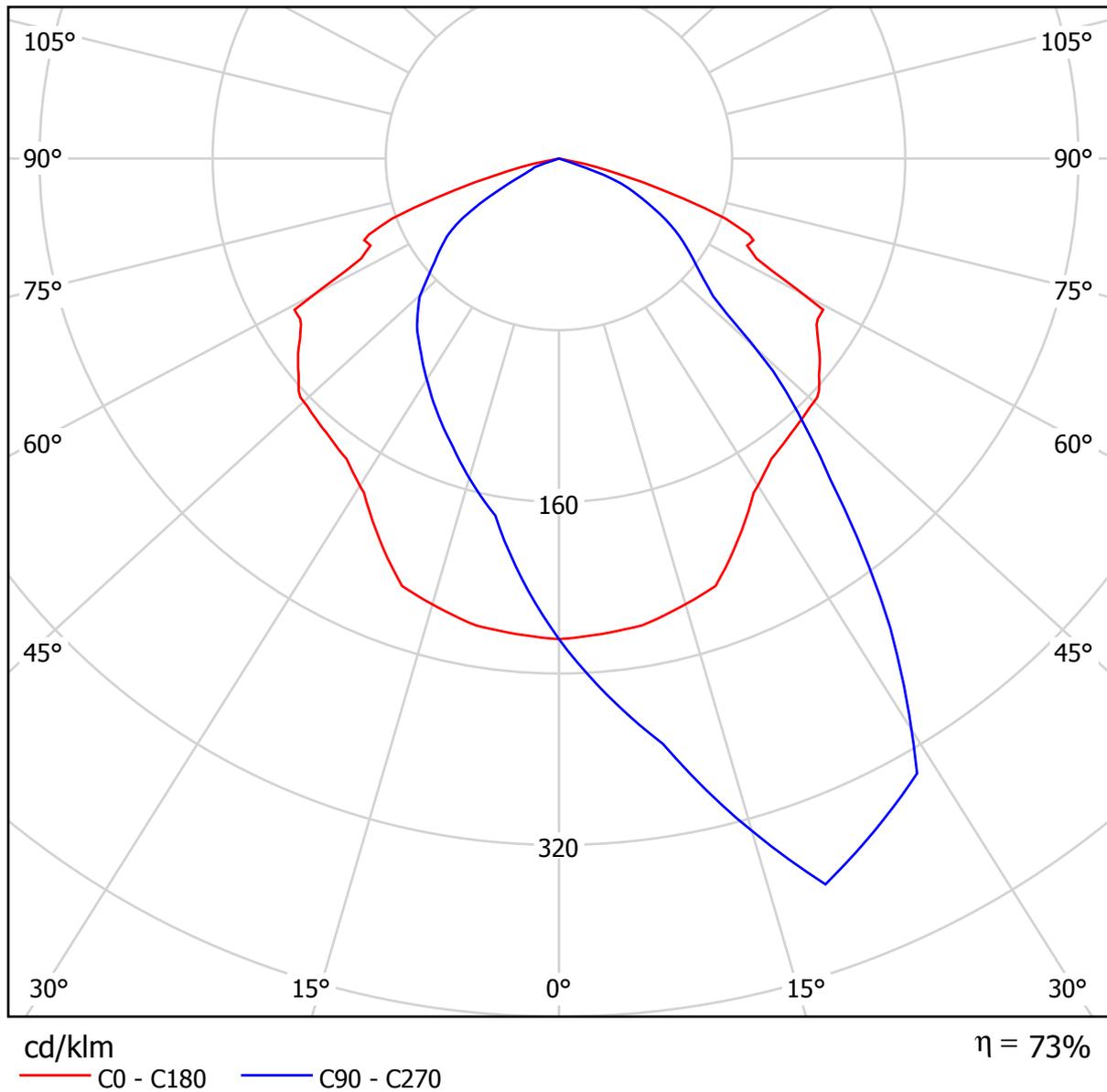
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex  
Telefono  
Fax  
e-Mail

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / CDL (polare)**

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite  
Lampadine: 1 x SAPT100S

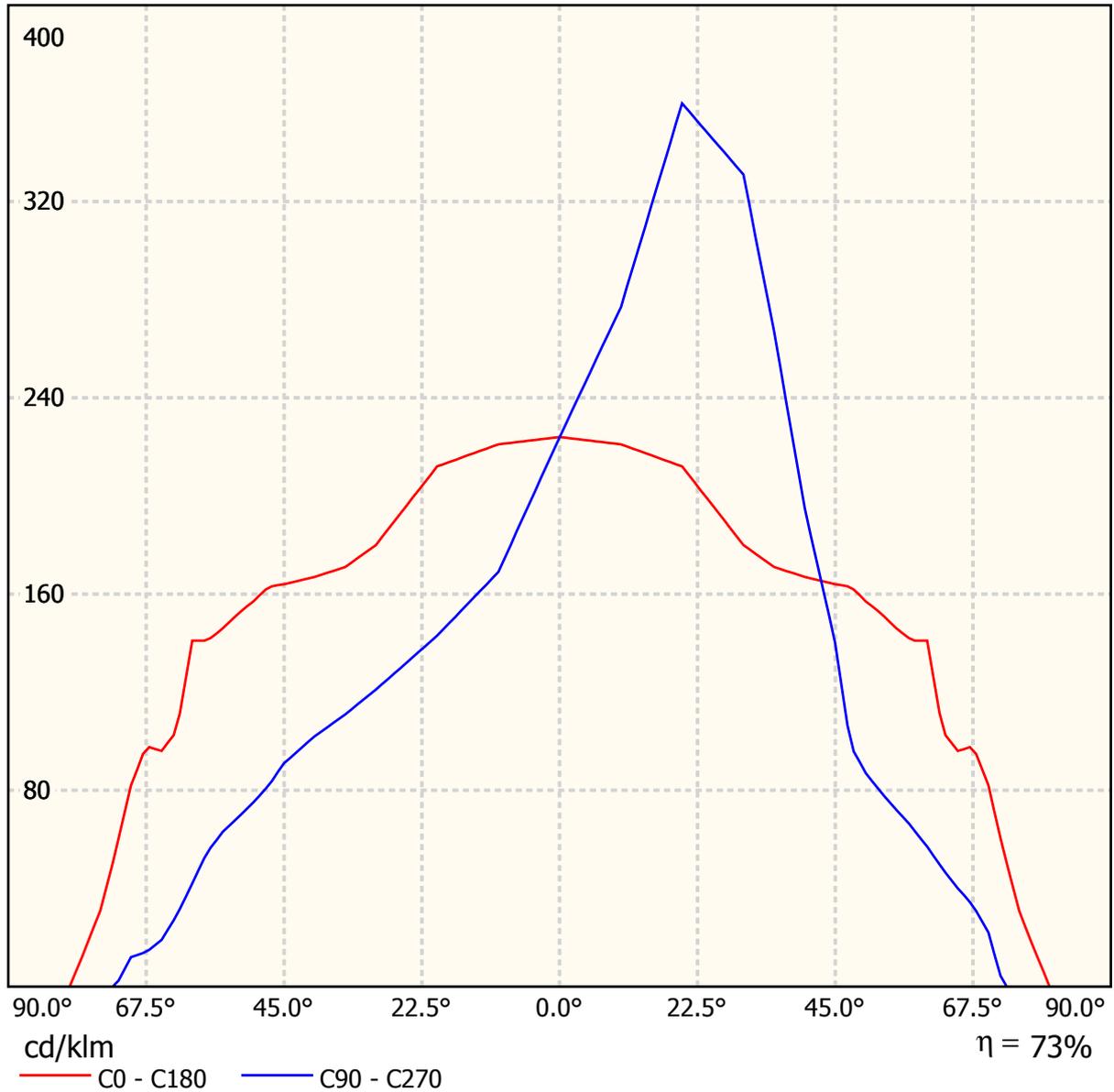


Studio Tecnico Toigo Alex  
Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Redattore Ing. Toigo Alex  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / CDL (lineare)**

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite  
Lampadine: 1 x SAPT100S



Studio Tecnico Toigo Alex

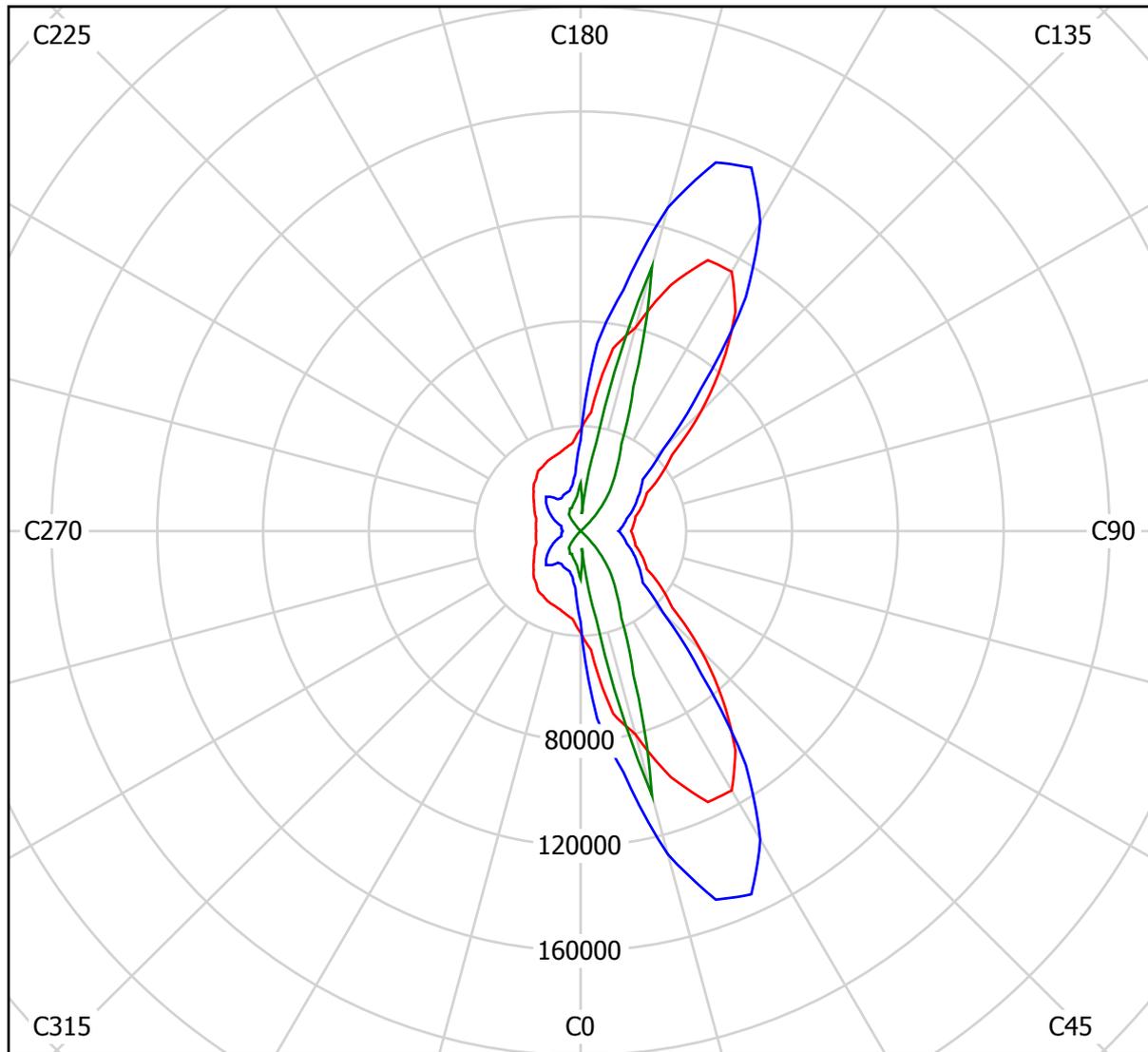
Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite /  
Diagramma della luminanza**

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite  
Lampadine: 1 x SAPT100S



cd/m<sup>2</sup>

— g = 55.0°    — g = 65.0°    — g = 75.0°

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)Telefono  
Fax  
e-Mail

## Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Tabella di intensità luminosa

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite

Lampadine: 1 x SAPT100S

| Gamma | C 0° | C 15° | C 30° | C 45° | C 60° | C 75° | C 90° | C 105° | C 120° | C 135° |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 0.0°  | 224  | 224   | 224   | 224   | 224   | 224   | 224   | 224    | 224    | 224    |
| 5.0°  | 223  | 228   | 236   | 246   | 253   | 256   | 251   | 256    | 253    | 246    |
| 10.0° | 221  | 232   | 247   | 267   | 282   | 288   | 277   | 288    | 282    | 267    |
| 15.0° | 217  | 236   | 250   | 296   | 317   | 334   | 319   | 334    | 317    | 296    |
| 20.0° | 212  | 239   | 252   | 324   | 351   | 380   | 360   | 380    | 351    | 324    |
| 25.0° | 196  | 240   | 258   | 341   | 348   | 357   | 346   | 357    | 348    | 341    |
| 30.0° | 180  | 240   | 264   | 357   | 345   | 333   | 331   | 333    | 345    | 357    |
| 35.0° | 171  | 260   | 285   | 311   | 304   | 301   | 267   | 301    | 304    | 311    |
| 40.0° | 167  | 267   | 338   | 289   | 253   | 239   | 195   | 239    | 253    | 289    |
| 45.0° | 164  | 263   | 371   | 295   | 204   | 185   | 140   | 185    | 204    | 295    |
| 50.0° | 157  | 283   | 401   | 290   | 146   | 97    | 87    | 97     | 146    | 290    |
| 55.0° | 146  | 302   | 430   | 242   | 109   | 81    | 72    | 81     | 109    | 242    |
| 60.0° | 141  | 357   | 448   | 179   | 89    | 67    | 57    | 67     | 89     | 179    |
| 65.0° | 96   | 354   | 377   | 123   | 69    | 50    | 40    | 50     | 69     | 123    |
| 70.0° | 82   | 271   | 230   | 43    | 35    | 34    | 22    | 34     | 35     | 43     |
| 75.0° | 31   | 177   | 46    | 8.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 8.00   |
| 80.0° | 0.00 | 11    | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| 85.0° | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| 90.0° | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00   |

Valori in cd/klm

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)Telefono  
Fax  
e-Mail**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Tabella di intensità luminosa**

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite

Lampadine: 1 x SAPT100S

| Gamma | C 150° | C 165° | C 180° | C 195° | C 210° | C 225° | C 240° | C 25 5° | C 270° | C 285° |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 0.0°  | 224    | 224    | 224    | 224    | 224    | 224    | 224    | 224     | 224    | 224    |
| 5.0°  | 236    | 228    | 223    | 215    | 207    | 203    | 199    | 196     | 197    | 196    |
| 10.0° | 247    | 232    | 221    | 205    | 190    | 181    | 174    | 168     | 169    | 168    |
| 15.0° | 250    | 236    | 217    | 192    | 175    | 166    | 161    | 156     | 156    | 156    |
| 20.0° | 252    | 239    | 212    | 178    | 159    | 150    | 147    | 143     | 143    | 143    |
| 25.0° | 258    | 240    | 196    | 165    | 148    | 143    | 139    | 132     | 132    | 132    |
| 30.0° | 264    | 240    | 180    | 151    | 137    | 135    | 130    | 121     | 121    | 121    |
| 35.0° | 285    | 260    | 171    | 141    | 129    | 129    | 121    | 111     | 111    | 111    |
| 40.0° | 338    | 267    | 167    | 136    | 125    | 122    | 111    | 102     | 102    | 102    |
| 45.0° | 371    | 263    | 164    | 132    | 125    | 114    | 99     | 91      | 91     | 91     |
| 50.0° | 401    | 283    | 157    | 125    | 119    | 105    | 87     | 78      | 75     | 78     |
| 55.0° | 430    | 302    | 146    | 116    | 107    | 94     | 76     | 65      | 63     | 65     |
| 60.0° | 448    | 357    | 141    | 108    | 100    | 86     | 67     | 47      | 42     | 47     |
| 65.0° | 377    | 354    | 96     | 44     | 40     | 51     | 37     | 21      | 19     | 21     |
| 70.0° | 230    | 271    | 82     | 38     | 31     | 21     | 15     | 6.00    | 12     | 6.00   |
| 75.0° | 46     | 177    | 31     | 18     | 14     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00   |
| 80.0° | 0.00   | 11     | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00   |
| 85.0° | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00   |
| 90.0° | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00   |

Valori in cd/klm

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)Telefono  
Fax  
e-Mail**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Tabella di intensità luminosa**

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite

Lampadine: 1 x SAPT100S

| <b>Gamma</b> | <b>C 300°</b> | <b>C 315°</b> | <b>C 330°</b> | <b>C 345°</b> | <b>C 360°</b> |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>0.0°</b>  | 224           | 224           | 224           | 224           | 224           |
| <b>5.0°</b>  | 199           | 203           | 207           | 215           | 223           |
| <b>10.0°</b> | 174           | 181           | 190           | 205           | 221           |
| <b>15.0°</b> | 161           | 166           | 175           | 192           | 217           |
| <b>20.0°</b> | 147           | 150           | 159           | 178           | 212           |
| <b>25.0°</b> | 139           | 143           | 148           | 165           | 196           |
| <b>30.0°</b> | 130           | 135           | 137           | 151           | 180           |
| <b>35.0°</b> | 121           | 129           | 129           | 141           | 171           |
| <b>40.0°</b> | 111           | 122           | 125           | 136           | 167           |
| <b>45.0°</b> | 99            | 114           | 125           | 132           | 164           |
| <b>50.0°</b> | 87            | 105           | 119           | 125           | 157           |
| <b>55.0°</b> | 76            | 94            | 107           | 116           | 146           |
| <b>60.0°</b> | 67            | 86            | 100           | 108           | 141           |
| <b>65.0°</b> | 37            | 51            | 40            | 44            | 96            |
| <b>70.0°</b> | 15            | 21            | 31            | 38            | 82            |
| <b>75.0°</b> | 0.00          | 0.00          | 14            | 18            | 31            |
| <b>80.0°</b> | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          |
| <b>85.0°</b> | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          |
| <b>90.0°</b> | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          |

Valori in cd/klm

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)Telefono  
Fax  
e-Mail**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Tabella della luminanza**

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite

Lampadine: 1 x SAPT100S

| Gamma | C 0°  | C 15°  | C 30°  | C 45° | C 60° | C 75° | C 90° | C 105° | C 120° | C 135° |
|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 0.0°  | 34133 | 34133  | 34133  | 34133 | 34133 | 34133 | 34133 | 34133  | 34133  | 34133  |
| 5.0°  | 34034 | 34875  | 36022  | 37552 | 38699 | 39158 | 38317 | 39158  | 38699  | 37552  |
| 10.0° | 34195 | 35897  | 38218  | 41313 | 43634 | 44562 | 42860 | 44562  | 43634  | 41313  |
| 15.0° | 34154 | 37151  | 39360  | 46616 | 49929 | 52690 | 50245 | 52690  | 49929  | 46616  |
| 20.0° | 34377 | 38756  | 40864  | 52539 | 56917 | 61620 | 58377 | 61620  | 56917  | 52539  |
| 25.0° | 32954 | 40267  | 43378  | 57249 | 58510 | 59939 | 58089 | 59939  | 58510  | 57249  |
| 30.0° | 31671 | 42228  | 46451  | 62815 | 60703 | 58592 | 58240 | 58592  | 60703  | 62815  |
| 35.0° | 31809 | 48365  | 53016  | 57852 | 56550 | 55992 | 49667 | 55992  | 56550  | 57852  |
| 40.0° | 33219 | 53111  | 67234  | 57487 | 50326 | 47541 | 38789 | 47541  | 50326  | 57487  |
| 45.0° | 35341 | 56675  | 79949  | 63571 | 43961 | 39867 | 30169 | 39867  | 43961  | 63571  |
| 50.0° | 37218 | 67088  | 95061  | 68747 | 34611 | 22995 | 20624 | 22995  | 34611  | 68747  |
| 55.0° | 38787 | 80230  | 114235 | 64291 | 28957 | 21519 | 19128 | 21519  | 28957  | 64291  |
| 60.0° | 42971 | 108798 | 136531 | 54552 | 27123 | 20419 | 17371 | 20419  | 27123  | 54552  |
| 65.0° | 34614 | 127638 | 135930 | 44349 | 24879 | 18028 | 14422 | 18028  | 24879  | 44349  |
| 70.0° | 36533 | 120737 | 102471 | 19158 | 15593 | 15148 | 9802  | 15148  | 15593  | 19158  |
| 75.0° | 18251 | 104208 | 27082  | 4710  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 4710   |
| 80.0° | 0.00  | 9653   | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| 85.0° | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00   |

Valori in Candela/m².

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)Telefono  
Fax  
e-Mail**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Tabella della luminanza**

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite

Lampadine: 1 x SAPT100S

| <b>Gamma</b> | <b>C 150°</b> | <b>C 165°</b> | <b>C 180°</b> | <b>C 195°</b> | <b>C 210°</b> | <b>C 225°</b> | <b>C 240°</b> | <b>C 25 5°</b> | <b>C 270°</b> | <b>C 285°</b> |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|
| <b>0.0°</b>  | 34133         | 34133         | 34133         | 34133         | 34133         | 34133         | 34133         | 34133          | 34133         | 34133         |
| <b>5.0°</b>  | 36022         | 34875         | 34034         | 32810         | 31663         | 30975         | 30439         | 29980          | 30057         | 29980         |
| <b>10.0°</b> | 38218         | 35897         | 34195         | 31719         | 29399         | 28006         | 26923         | 25995          | 26149         | 25995         |
| <b>15.0°</b> | 39360         | 37151         | 34154         | 30210         | 27528         | 26108         | 25319         | 24531          | 24610         | 24531         |
| <b>20.0°</b> | 40864         | 38756         | 34377         | 28864         | 25783         | 24324         | 23837         | 23189          | 23189         | 23189         |
| <b>25.0°</b> | 43378         | 40267         | 32954         | 27658         | 24883         | 23959         | 23286         | 22193          | 22193         | 22193         |
| <b>30.0°</b> | 46451         | 42228         | 31671         | 26569         | 24105         | 23753         | 22874         | 21290          | 21290         | 21290         |
| <b>35.0°</b> | 53016         | 48365         | 31809         | 26229         | 23997         | 23997         | 22508         | 20648          | 20648         | 20648         |
| <b>40.0°</b> | 67234         | 53111         | 33219         | 27053         | 24865         | 24268         | 22080         | 20289          | 20289         | 20289         |
| <b>45.0°</b> | 79949         | 56675         | 35341         | 28445         | 26937         | 24567         | 21334         | 19610          | 19610         | 19610         |
| <b>50.0°</b> | 95061         | 67088         | 37218         | 29632         | 28210         | 24891         | 20624         | 18491          | 17779         | 18491         |
| <b>55.0°</b> | 114235        | 80230         | 38787         | 30817         | 28426         | 24972         | 20190         | 17268          | 16737         | 17268         |
| <b>60.0°</b> | 136531        | 108798        | 42971         | 32914         | 30476         | 26209         | 20419         | 14324          | 12800         | 14324         |
| <b>65.0°</b> | 135930        | 127638        | 34614         | 15865         | 14422         | 18388         | 13341         | 7572           | 6851          | 7572          |
| <b>70.0°</b> | 102471        | 120737        | 36533         | 16930         | 13811         | 9356          | 6683          | 2673           | 5346          | 2673          |
| <b>75.0°</b> | 27082         | 104208        | 18251         | 10597         | 8242          | 0.00          | 0.00          | 0.00           | 0.00          | 0.00          |
| <b>80.0°</b> | 0.00          | 9653          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00           | 0.00          | 0.00          |
| <b>85.0°</b> | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00           | 0.00          | 0.00          |

Valori in Candela/m<sup>2</sup>.

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)Telefono  
Fax  
e-Mail

## Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Tabella della luminanza

Lampada: Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite

Lampadine: 1 x SAPT100S

| Gamma | C 300° | C 315° | C 330° | C 345° | C 360° |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0°  | 34133  | 34133  | 34133  | 34133  | 34133  |
| 5.0°  | 30439  | 30975  | 31663  | 32810  | 34034  |
| 10.0° | 26923  | 28006  | 29399  | 31719  | 34195  |
| 15.0° | 25319  | 26108  | 27528  | 30210  | 34154  |
| 20.0° | 23837  | 24324  | 25783  | 28864  | 34377  |
| 25.0° | 23286  | 23959  | 24883  | 27658  | 32954  |
| 30.0° | 22874  | 23753  | 24105  | 26569  | 31671  |
| 35.0° | 22508  | 23997  | 23997  | 26229  | 31809  |
| 40.0° | 22080  | 24268  | 24865  | 27053  | 33219  |
| 45.0° | 21334  | 24567  | 26937  | 28445  | 35341  |
| 50.0° | 20624  | 24891  | 28210  | 29632  | 37218  |
| 55.0° | 20190  | 24972  | 28426  | 30817  | 38787  |
| 60.0° | 20419  | 26209  | 30476  | 32914  | 42971  |
| 65.0° | 13341  | 18388  | 14422  | 15865  | 34614  |
| 70.0° | 6683   | 9356   | 13811  | 16930  | 36533  |
| 75.0° | 0.00   | 0.00   | 8242   | 10597  | 18251  |
| 80.0° | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| 85.0° | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |

Valori in Candela/m<sup>2</sup>.

Studio Tecnico Toigo Alex

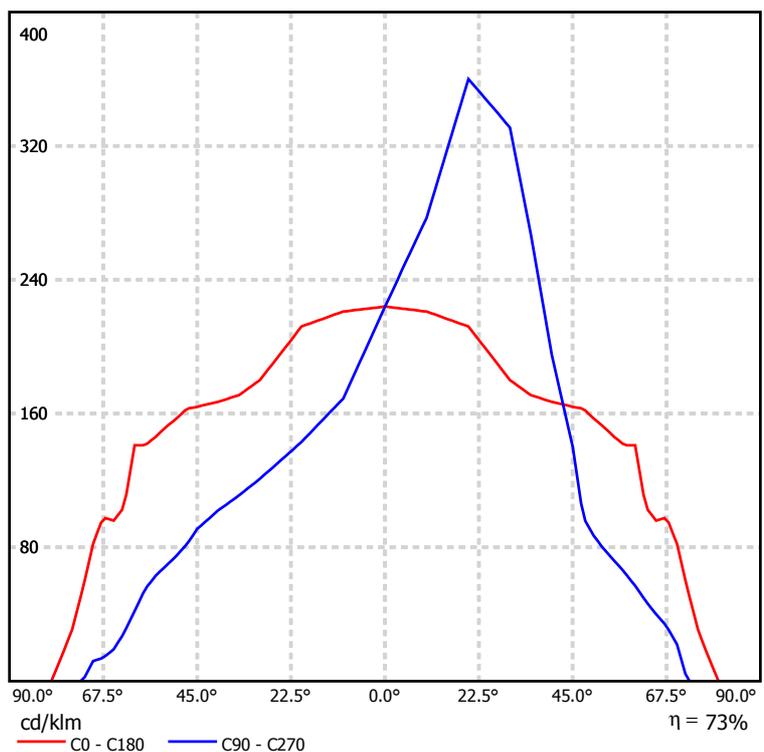
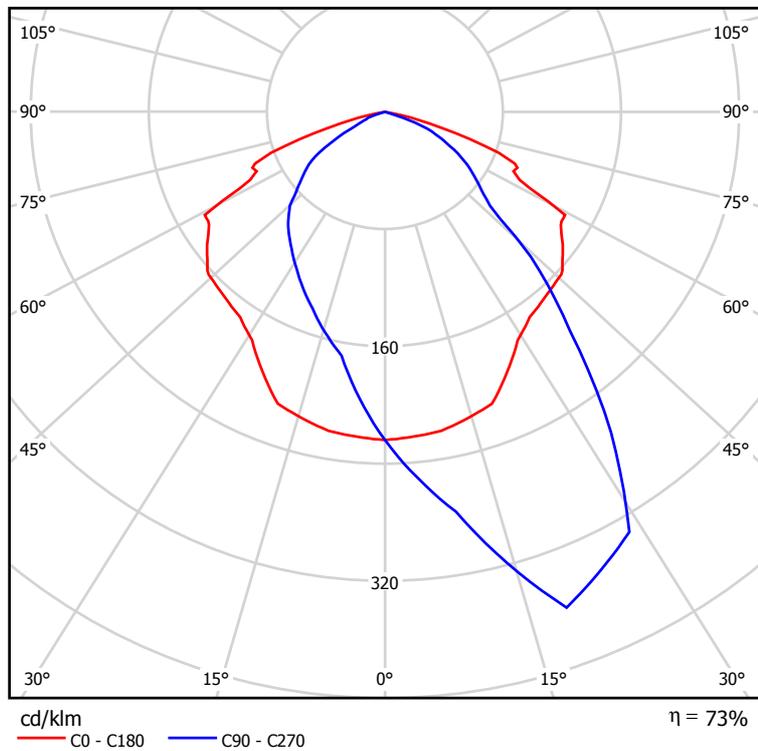
Redattore Ing. Toigo Alex  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

Via Montegrappa  
 Rogno (Bg)

**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Scheda tecnica CDL**

Lampada: Disano 1652 Giovi  
 Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1  
 CNR arg. sab.+ grafite

Lampadine: 1 x SAPT100S



Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

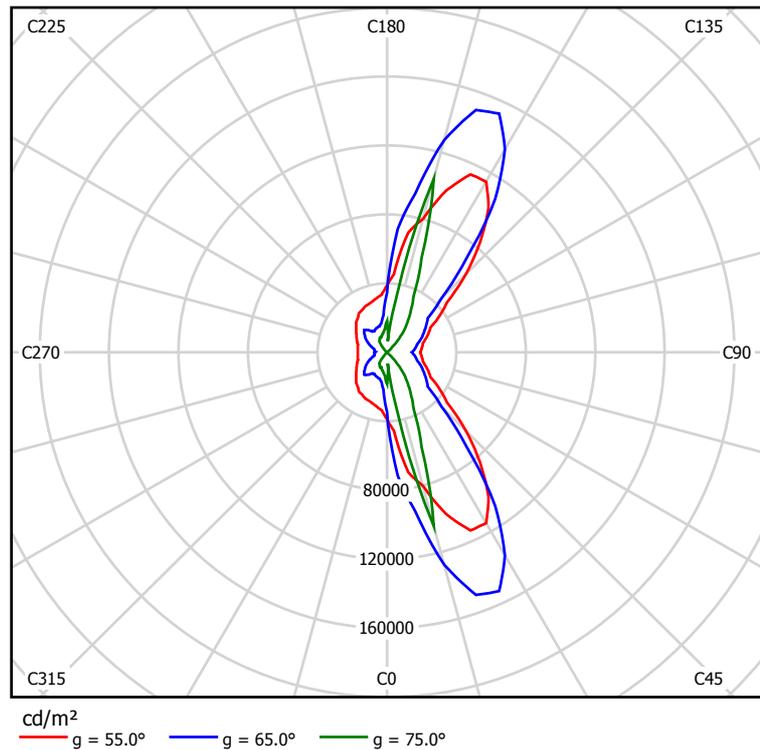
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite / Scheda tecnica abbagliamento**

Lampada: Disano 1652 Giovi  
Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5 Y=1  
CNR arg. sab.+ grafite

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Lampadine: 1 x SAPT100S



Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

## Strada Extraurbana Rogno / Dati di pianificazione

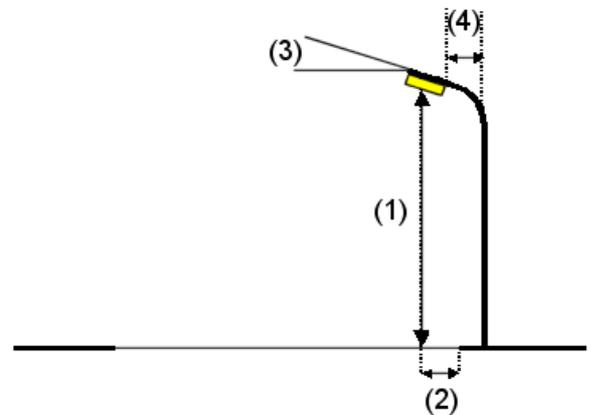
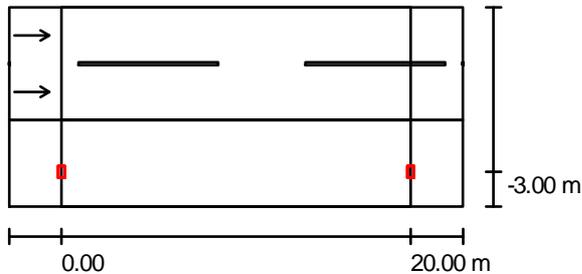
### Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 6.500 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)

Stallo di sosta 1 (Larghezza: 5.000 m)

Fattore di manutenzione: 0.75

### Disposizioni lampade



|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| Lampada:                         | Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 *X=3.5 Y=1 CNR arg. sab.+ grafite | Valori massimi dell'intensità luminosa  |
| Flusso luminoso (Lampada):       | 6996 lm   | per 70°: 298 cd/klm   |
| Flusso luminoso (Lampadine):     | 9600 lm   | per 80°: 11 cd/klm  |
| Potenza lampade:                 | 115.2 W   | per 90°: 0.00 cd/klm  |
| Disposizione:                    | un lato, in basso   | Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori. |
| Distanza pali:                   | 20.000 m  | Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.   |
| Altezza di montaggio (1):        | 9.000 m   | La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G6.  |
| Altezza fuochi:                  | 8.605 m   | La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.   |
| Distanza dal bordo stradale (2): | -3.000 m  |   |
| Inclinazione braccio (3):        | 0.0 °   |   |
| Lunghezza braccio (4):           | 2.500 m   |   |

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Telefono

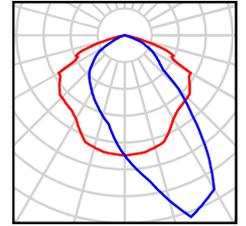
Fax

e-Mail

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

## Strada Extraurbana Rogno / Lista pezzi lampade

Disano 1652 Giovi Disano 1652 SAPT100 \*X=3.5  
Y=1 CNR arg. sab.+ grafite  
Articolo No.: 1652 Giovi  
Flusso luminoso (Lampada): 6996 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 9600 lm  
Potenza lampade: 115.2 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 48 85 100 97 72  
Dotazione: 1 x SAPT100S (Fattore di correzione  
1.000).



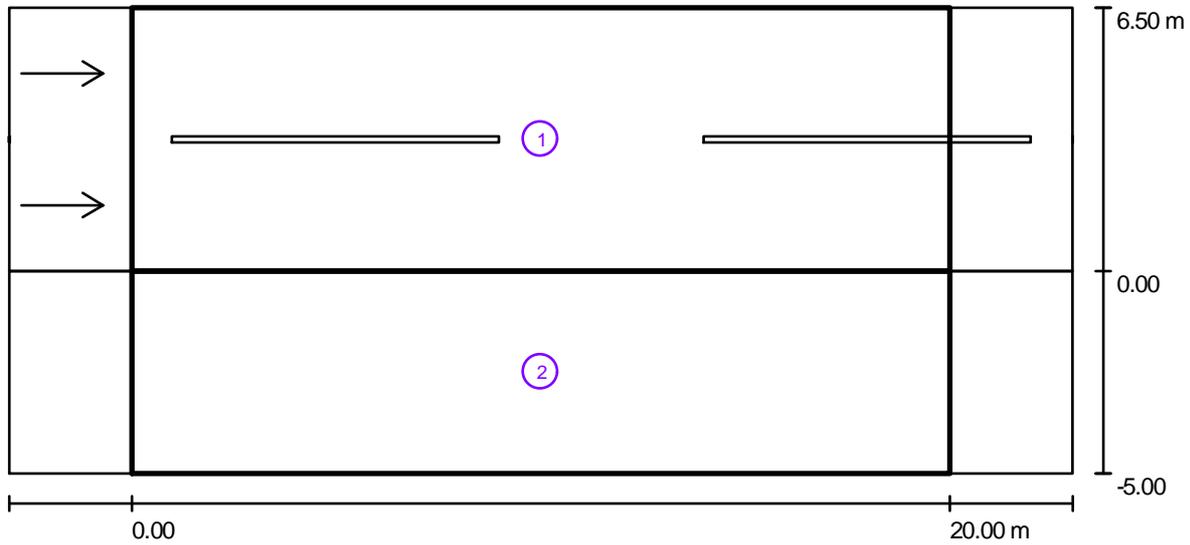
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

Strada Extraurbana Rogno / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.75

Scala 1:186

Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1  
Lunghezza: 20.000 m, Larghezza: 6.500 m  
Reticolo: 10 x 6 Punti  
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.  
Manto stradale: R3, q0: 0.070  
Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

|                                    | $L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ] | U0     | UI     | TI [%] | SR     |
|------------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:            | 0.76                       | 0.40   | 0.76   | 5      | 0.71   |
| Valori nominali secondo la classe: | ≥ 0.75                     | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   | ≥ 0.50 |
| Rispettato/non rispettato:         | ✓                          | ✓      | ✓      | ✓      | ✓      |

Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

## Strada Extraurbana Rogno / Risultati illuminotecnici

### Lista campo di valutazione

- 2 Campo di valutazione Stallo di sosta 1  
Lunghezza: 20.000 m, Larghezza: 5.000 m  
Reticolo: 10 x 4 Punti  
Elementi stradali corrispondenti: Stallo di sosta 1.  
Classe di illuminazione selezionata: CE5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

|                                    | $E_m$ [lx]  | U0          |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| Valori reali calcolati:            | 16.32       | 0.45        |
| Valori nominali secondo la classe: | $\geq 7.50$ | $\geq 0.40$ |
| Rispettato/non rispettato:         | ✓           | ✓           |

Studio Tecnico Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Redattore Ing. Toigo Alex

Telefono

Fax

e-Mail

---

**Strada Extraurbana Rogno / Rendering 3D**



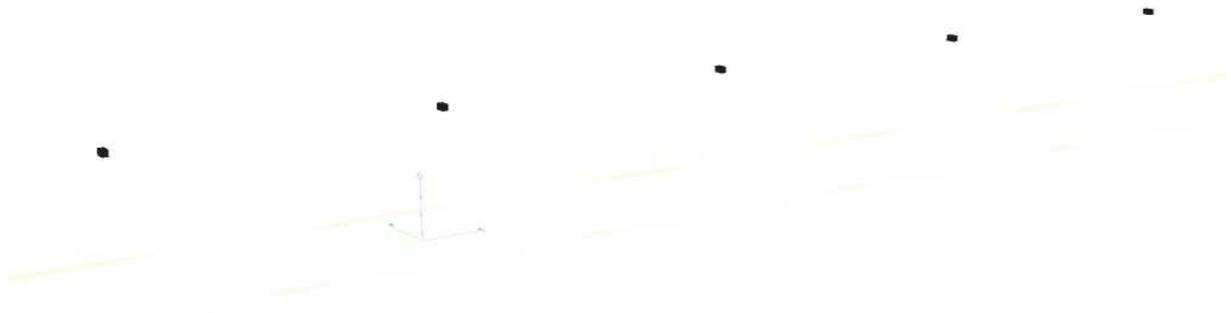
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Rendering colori sfalsati**



0

1

2

3

4

5

6

7

8

lx

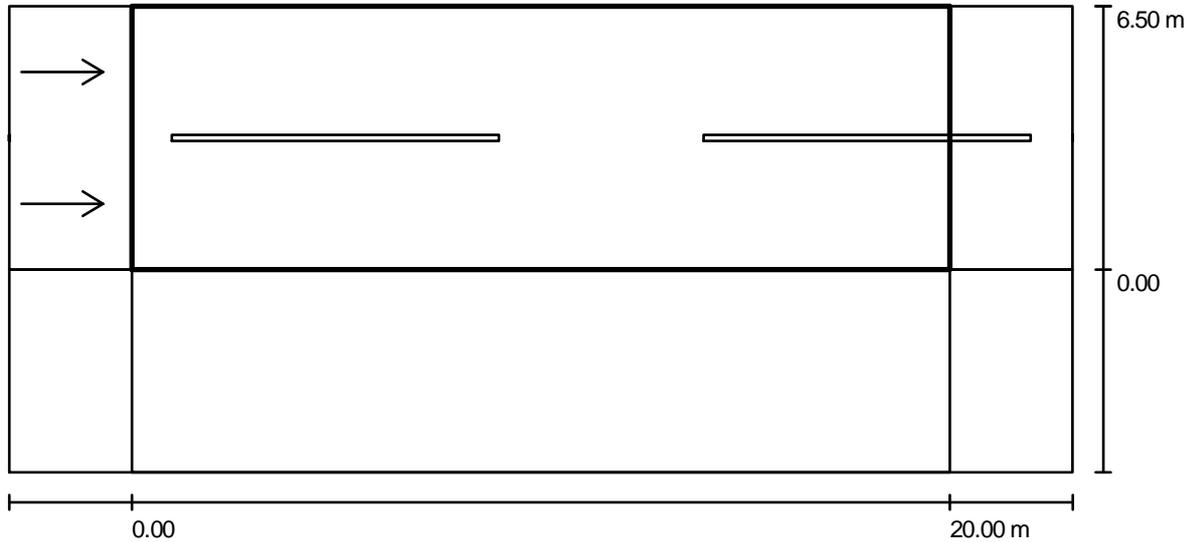
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

## Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.75

Scala 1:186

Reticolo: 10 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: R3, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

|                                    | $L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ] | U0     | UI     | TI [%] | SR     |
|------------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:            | 0.76                       | 0.40   | 0.76   | 5      | 0.71   |
| Valori nominali secondo la classe: | ≥ 0.75                     | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   | ≥ 0.50 |
| Rispettato/non rispettato:         | ✓                          | ✓      | ✓      | ✓      | ✓      |

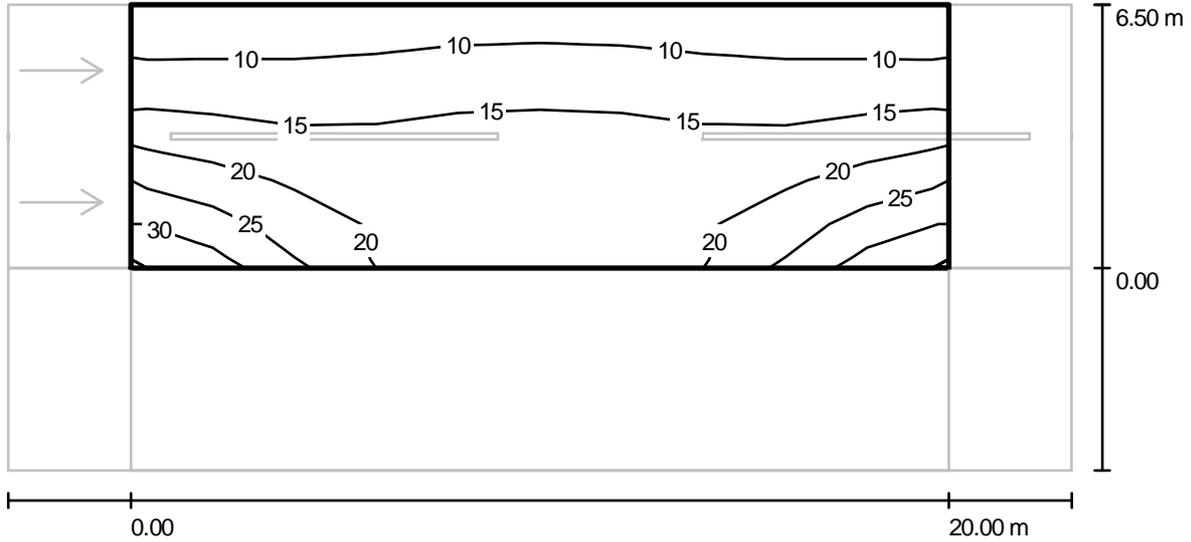
### Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

| No. | Osservatore   | Posizione [m]           | $L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ] | U0   | UI   | TI [%] |
|-----|---------------|-------------------------|----------------------------|------|------|--------|
| 1   | Osservatore 1 | (-60.000, 1.625, 1.500) | 0.76                       | 0.41 | 0.84 | 5      |
| 2   | Osservatore 2 | (-60.000, 4.875, 1.500) | 0.82                       | 0.40 | 0.76 | 3      |

Studio Tecnico Toigo Alex  
Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Redattore Ing. Toigo Alex  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ | $E_{min} / E_{max}$ |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 16         | 7.04           | 32             | 0.438           | 0.222               |

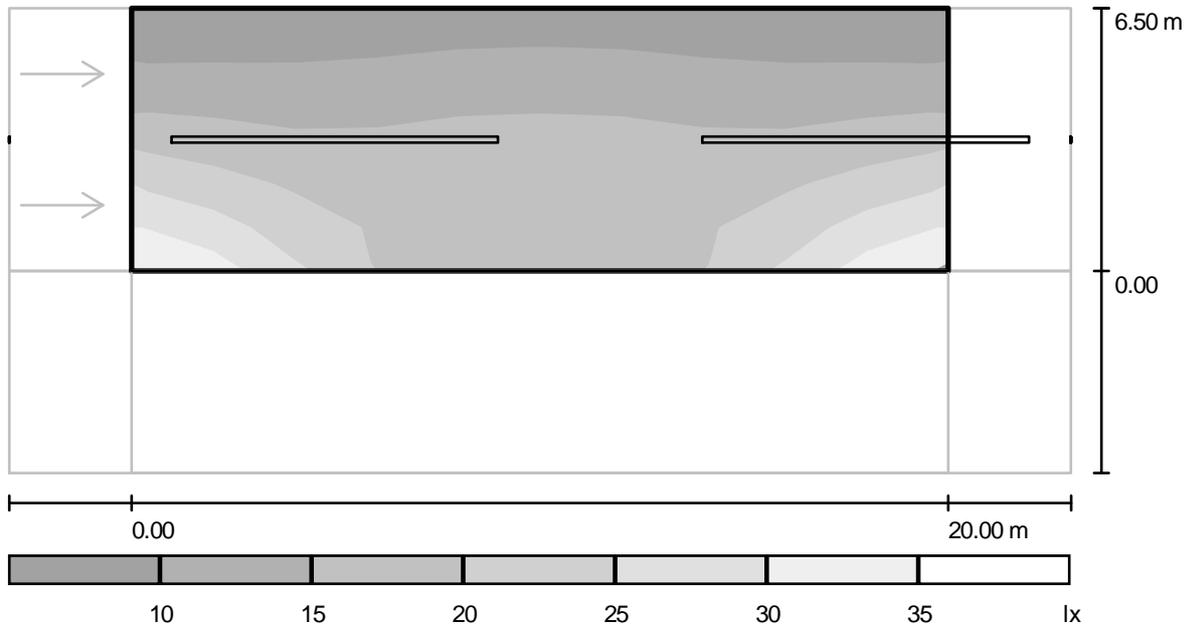
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
16

$E_{min}$  [lx]  
7.04

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.438

$E_{min} / E_{max}$   
0.222



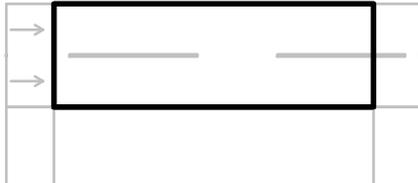
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Tabella (E)**



|              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>5.958</b> | 7.21         | <u>7.04</u>  | 7.63         | 8.28         | 8.71         | 8.71          | 8.28          | 7.63          | <u>7.04</u>   | 7.21          |
| <b>4.875</b> | 11           | 11           | 11           | 12           | 12           | 12            | 12            | 11            | 11            | 11            |
| <b>3.792</b> | 15           | 14           | 14           | 15           | 16           | 16            | 15            | 14            | 14            | 15            |
| <b>2.708</b> | 21           | 18           | 17           | 18           | 18           | 18            | 18            | 17            | 18            | 21            |
| <b>1.625</b> | 26           | 23           | 19           | 19           | 18           | 18            | 19            | 19            | 23            | 26            |
| <b>0.542</b> | <u>32</u>    | 28           | 21           | 19           | 17           | 17            | 19            | 21            | 28            | <u>32</u>     |
| <b>m</b>     | <b>1.000</b> | <b>3.000</b> | <b>5.000</b> | <b>7.000</b> | <b>9.000</b> | <b>11.000</b> | <b>13.000</b> | <b>15.000</b> | <b>17.000</b> | <b>19.000</b> |

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
16

$E_{min}$  [lx]  
7.04

$E_{max}$  [lx]  
32

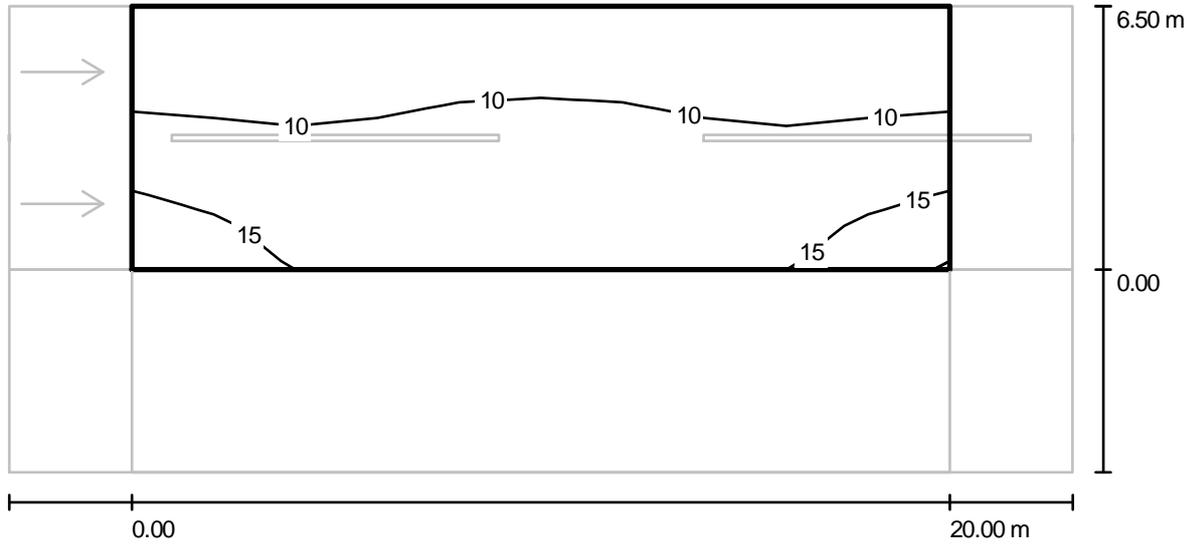
$E_{min} / E_m$   
0.438

$E_{min} / E_{max}$   
0.222

Studio Tecnico Toigo Alex  
Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Redattore Ing. Toigo Alex  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isolinee (Esemisf.)**



Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ | $E_{min} / E_{max}$ |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 10         | 5.42           | 18             | 0.517           | 0.306               |

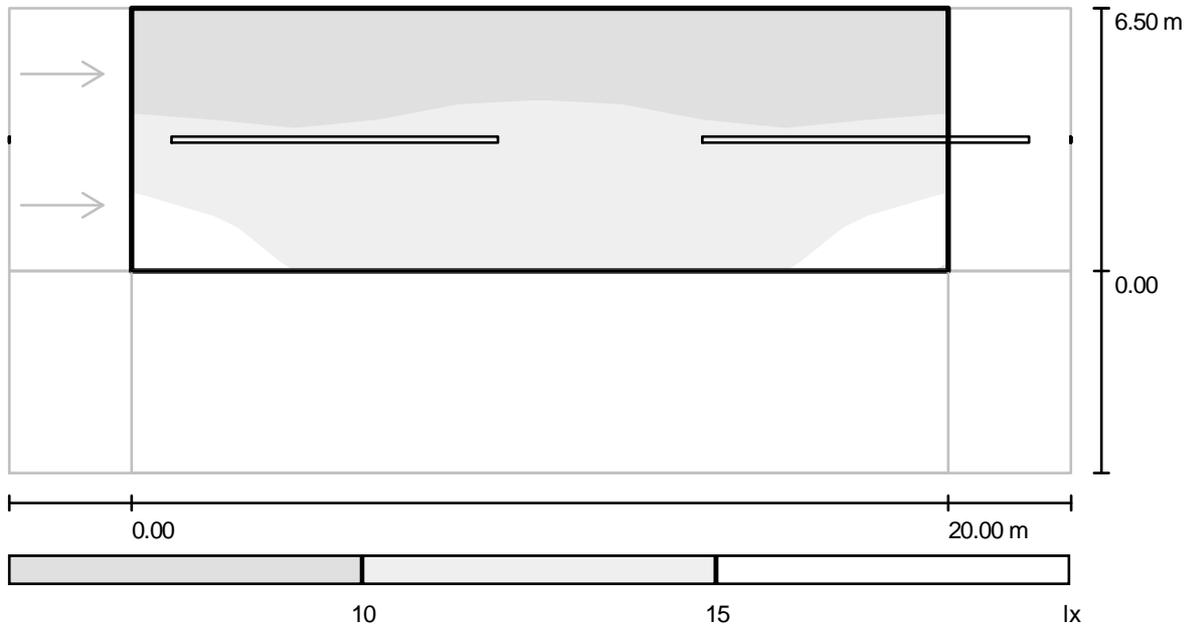
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Livelli di grigio (Esemisf.)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
10

$E_{min}$  [lx]  
5.42

$E_{max}$  [lx]  
18

$E_{min} / E_m$   
0.517

$E_{min} / E_{max}$   
0.306



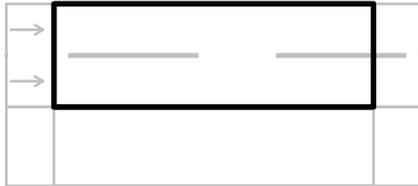
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Tabella (Esemisf.)**



|              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>5.958</b> | 5.54         | <u>5.42</u>  | 5.79         | 6.23         | 6.54         | 6.54          | 6.23          | 5.79          | <u>5.42</u>   | 5.54          |
| <b>4.875</b> | 7.65         | 7.99         | 7.78         | 8.55         | 8.84         | 8.84          | 8.55          | 7.78          | 7.99          | 7.65          |
| <b>3.792</b> | 9.98         | 9.56         | 9.65         | 11           | 11           | 11            | 11            | 9.65          | 9.56          | 9.98          |
| <b>2.708</b> | 13           | 12           | 11           | 12           | 12           | 12            | 12            | 11            | 12            | 13            |
| <b>1.625</b> | 15           | 14           | 12           | 12           | 12           | 12            | 12            | 12            | 14            | 15            |
| <b>0.542</b> | <u>18</u>    | 16           | 12           | 12           | 11           | 11            | 12            | 12            | 16            | <u>18</u>     |
| <b>m</b>     | <b>1.000</b> | <b>3.000</b> | <b>5.000</b> | <b>7.000</b> | <b>9.000</b> | <b>11.000</b> | <b>13.000</b> | <b>15.000</b> | <b>17.000</b> | <b>19.000</b> |

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
10

$E_{min}$  [lx]  
5.42

$E_{max}$  [lx]  
18

$E_{min} / E_m$   
0.517

$E_{min} / E_{max}$   
0.306

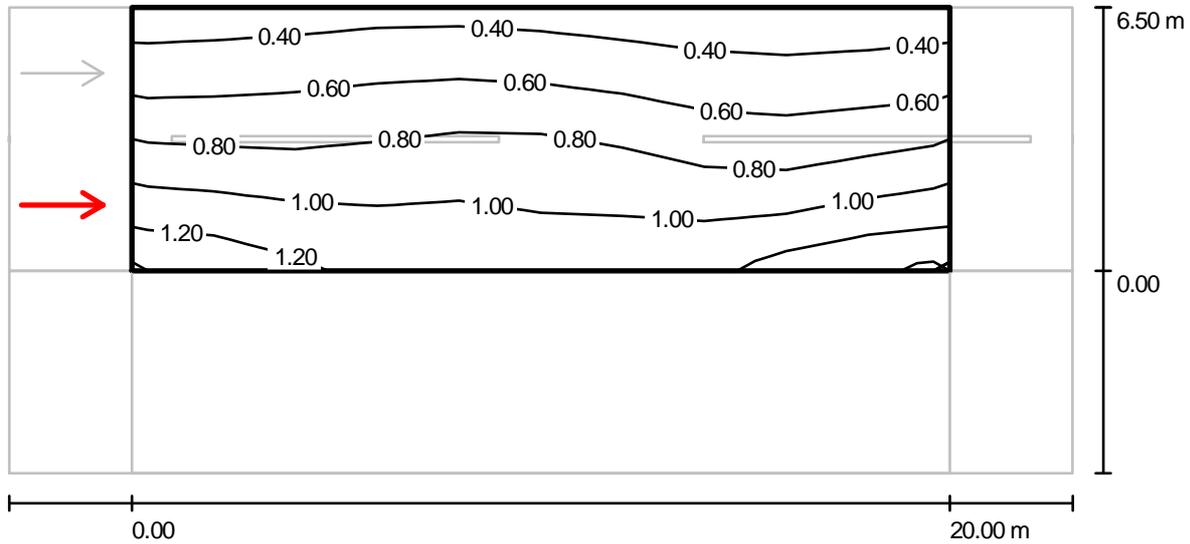
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 /  
Isolinee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

|   | $L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ] | U0     | UI     | TI [%] |
|---|----------------------------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:                 | 0.76                       | 0.41   | 0.84   | 5      |
| Valori nominali secondo la classe ME4b: | ≥ 0.75                     | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   |
| Rispettato/non rispettato:              | ✓                          | ✓      | ✓      | ✓      |

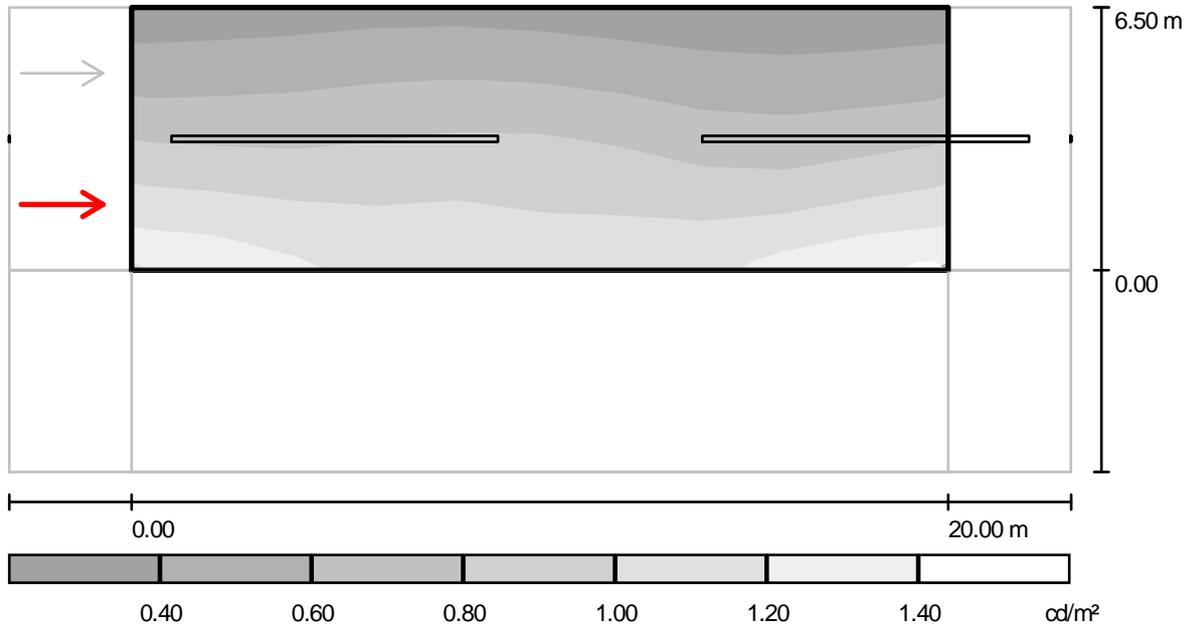
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Livelli di grigio (L)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti  
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)  
Manto stradale: R3, q0: 0.070

|   | $L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ] | U0     | UI     | TI [%] |
|---|----------------------------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:                 | 0.76                       | 0.41   | 0.84   | 5      |
| Valori nominali secondo la classe ME4b: | ≥ 0.75                     | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   |
| Rispettato/non rispettato:              | ✓                          | ✓      | ✓      | ✓      |

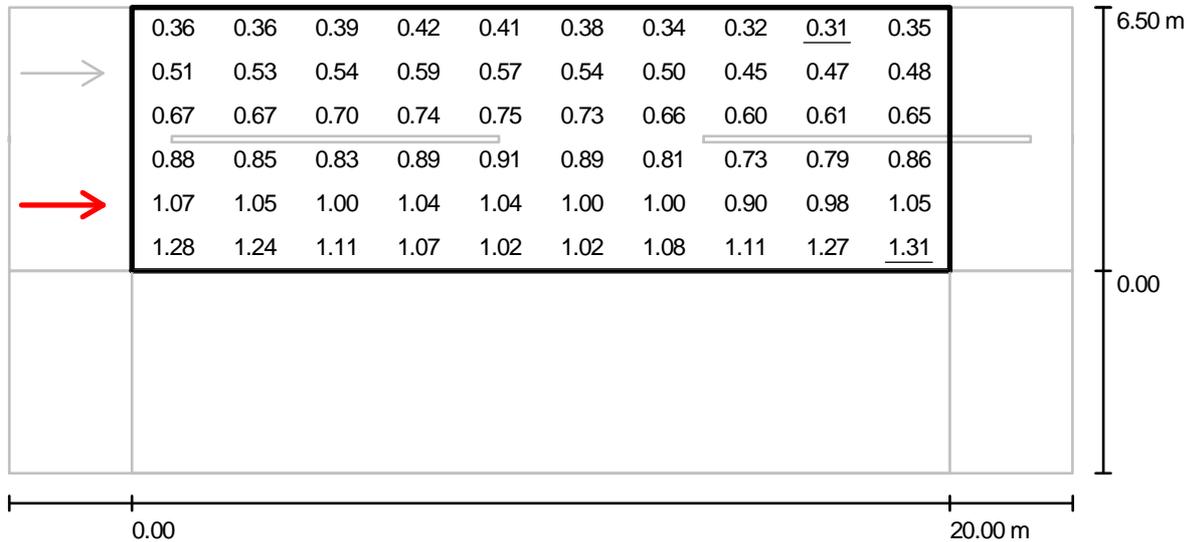
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Grafica dei valori (L)**



Valori in Candela/m², Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

|   | $L_m$ [cd/m²] | U0     | UI     | TI [%] |
|---|---------------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:                 | 0.76          | 0.41   | 0.84   | 5      |
| Valori nominali secondo la classe ME4b: | ≥ 0.75        | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   |
| Rispettato/non rispettato:              | ✓             | ✓      | ✓      | ✓      |

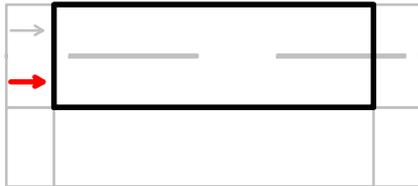
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 /  
Tabella (L)**



|              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>5.958</b> | 0.36         | 0.36         | 0.39         | 0.42         | 0.41         | 0.38          | 0.34          | 0.32          | 0.31          | 0.35          |
| <b>4.875</b> | 0.51         | 0.53         | 0.54         | 0.59         | 0.57         | 0.54          | 0.50          | 0.45          | 0.47          | 0.48          |
| <b>3.792</b> | 0.67         | 0.67         | 0.70         | 0.74         | 0.75         | 0.73          | 0.66          | 0.60          | 0.61          | 0.65          |
| <b>2.708</b> | 0.88         | 0.85         | 0.83         | 0.89         | 0.91         | 0.89          | 0.81          | 0.73          | 0.79          | 0.86          |
| <b>1.625</b> | 1.07         | 1.05         | 1.00         | 1.04         | 1.04         | 1.00          | 1.00          | 0.90          | 0.98          | 1.05          |
| <b>0.542</b> | 1.28         | 1.24         | 1.11         | 1.07         | 1.02         | 1.02          | 1.08          | 1.11          | 1.27          | 1.31          |
| <b>m</b>     | <b>1.000</b> | <b>3.000</b> | <b>5.000</b> | <b>7.000</b> | <b>9.000</b> | <b>11.000</b> | <b>13.000</b> | <b>15.000</b> | <b>17.000</b> | <b>19.000</b> |

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Candela/m².

Reticolo: 10 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

|   | $L_m$ [cd/m²] | U0     | UI     | TI [%] |
|---|---------------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:                 | 0.76          | 0.41   | 0.84   | 5      |
| Valori nominali secondo la classe ME4b: | ≥ 0.75        | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   |
| Rispettato/non rispettato:              | ✓             | ✓      | ✓      | ✓      |

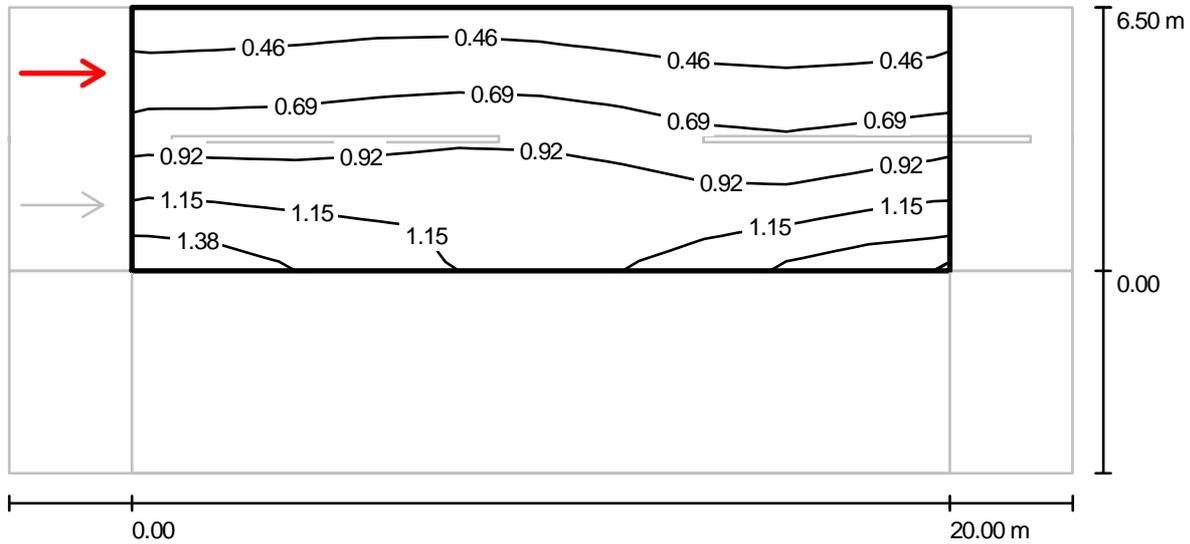
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 /  
Isolinee (L)**



Valori in Candela/m², Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

|   | $L_m$ [cd/m²] | U0     | UI     | TI [%] |
|---|---------------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:                 | 0.82          | 0.40   | 0.76   | 3      |
| Valori nominali secondo la classe ME4b: | ≥ 0.75        | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   |
| Rispettato/non rispettato:              | ✓             | ✓      | ✓      | ✓      |

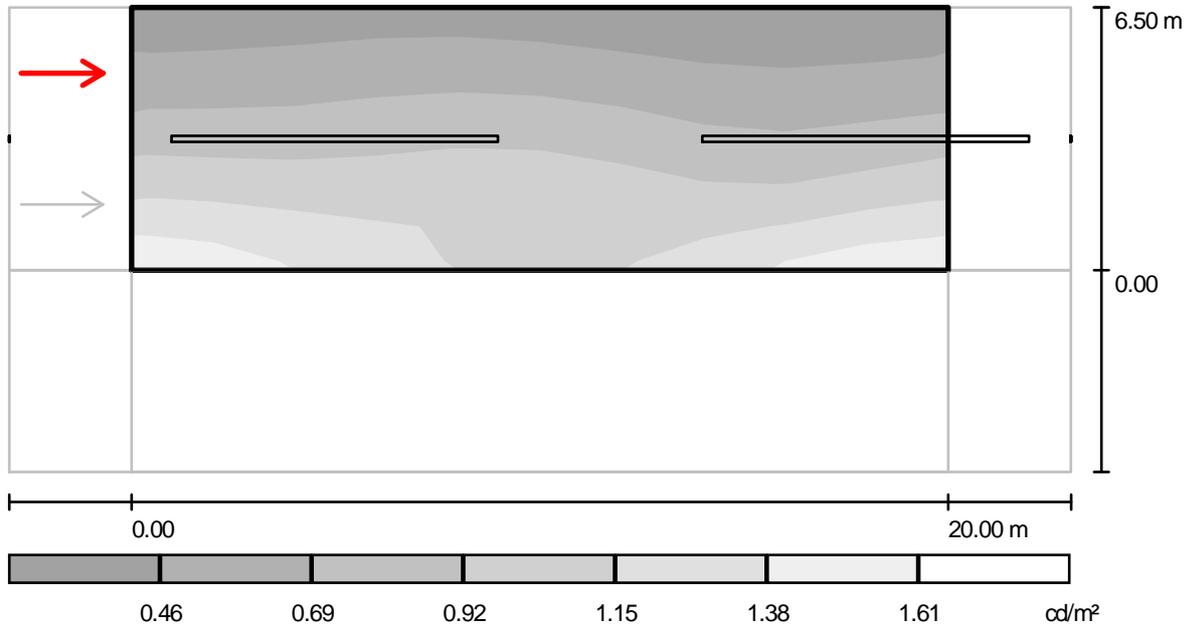
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Livelli di grigio (L)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

|   | $L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ] | U0     | UI     | TI [%] |
|---|----------------------------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:                 | 0.82                       | 0.40   | 0.76   | 3      |
| Valori nominali secondo la classe ME4b: | ≥ 0.75                     | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   |
| Rispettato/non rispettato:              | ✓                          | ✓      | ✓      | ✓      |

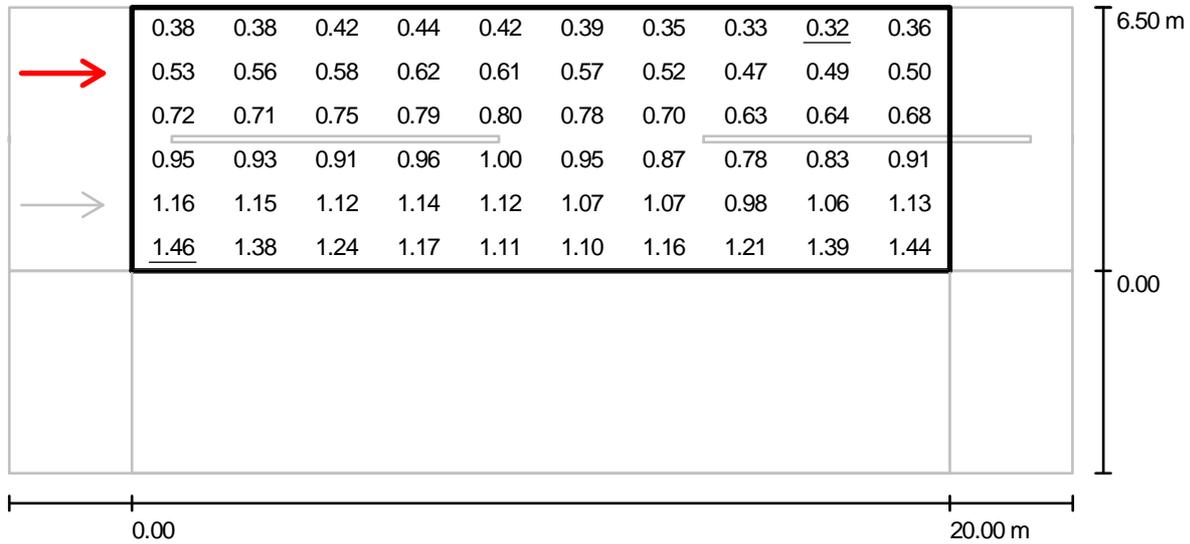
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Grafica dei valori (L)**



Valori in Candela/m², Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

|   | $L_m$ [cd/m²] | U0     | UI     | TI [%] |
|---|---------------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:                 | 0.82          | 0.40   | 0.76   | 3      |
| Valori nominali secondo la classe ME4b: | ≥ 0.75        | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   |
| Rispettato/non rispettato:              | ✓             | ✓      | ✓      | ✓      |

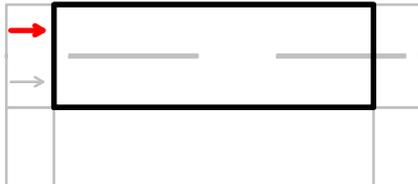
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 /  
Tabella (L)**



|              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>5.958</b> | 0.38         | 0.38         | 0.42         | 0.44         | 0.42         | 0.39          | 0.35          | 0.33          | 0.32          | 0.36          |
| <b>4.875</b> | 0.53         | 0.56         | 0.58         | 0.62         | 0.61         | 0.57          | 0.52          | 0.47          | 0.49          | 0.50          |
| <b>3.792</b> | 0.72         | 0.71         | 0.75         | 0.79         | 0.80         | 0.78          | 0.70          | 0.63          | 0.64          | 0.68          |
| <b>2.708</b> | 0.95         | 0.93         | 0.91         | 0.96         | 1.00         | 0.95          | 0.87          | 0.78          | 0.83          | 0.91          |
| <b>1.625</b> | 1.16         | 1.15         | 1.12         | 1.14         | 1.12         | 1.07          | 1.07          | 0.98          | 1.06          | 1.13          |
| <b>0.542</b> | 1.46         | 1.38         | 1.24         | 1.17         | 1.11         | 1.10          | 1.16          | 1.21          | 1.39          | 1.44          |
| <b>m</b>     | <b>1.000</b> | <b>3.000</b> | <b>5.000</b> | <b>7.000</b> | <b>9.000</b> | <b>11.000</b> | <b>13.000</b> | <b>15.000</b> | <b>17.000</b> | <b>19.000</b> |

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Candela/m².

Reticolo: 10 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

|   | $L_m$ [cd/m²] | U0     | UI     | TI [%] |
|---|---------------|--------|--------|--------|
| Valori reali calcolati:                 | 0.82          | 0.40   | 0.76   | 3      |
| Valori nominali secondo la classe ME4b: | ≥ 0.75        | ≥ 0.40 | ≥ 0.50 | ≤ 15   |
| Rispettato/non rispettato:              | ✓             | ✓      | ✓      | ✓      |

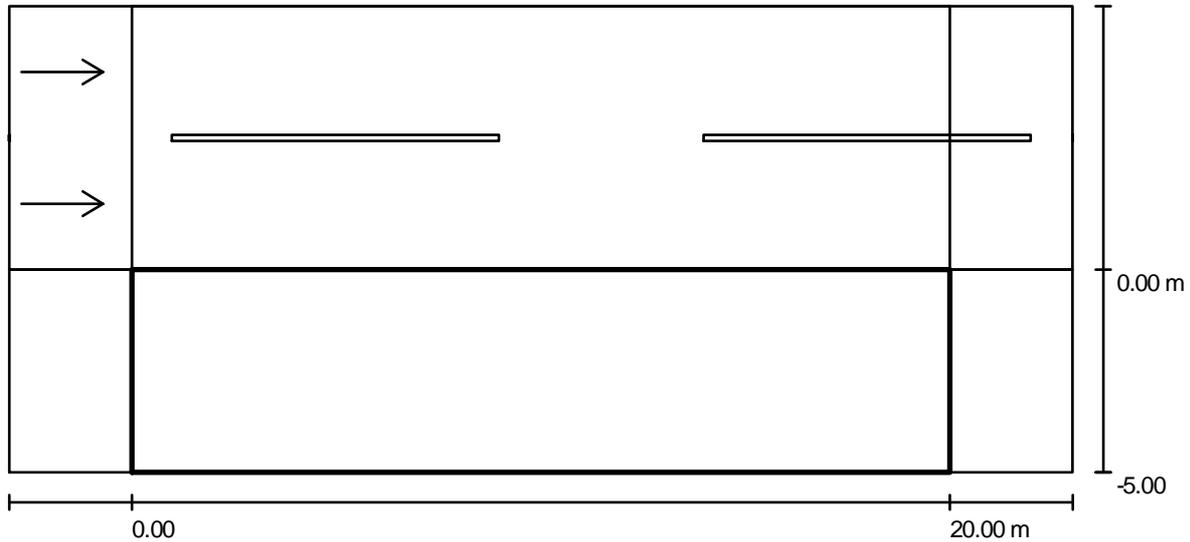
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Panoramica risultati**



Fattore di manutenzione: 0.75

Scala 1:186

Reticolo: 10 x 4 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Stallo di sosta 1.

Classe di illuminazione selezionata: CE5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

| $E_m$ [lx]  | U0          |
|-------------|-------------|
| 16.32       | 0.45        |
| $\geq 7.50$ | $\geq 0.40$ |
| ✓           | ✓           |

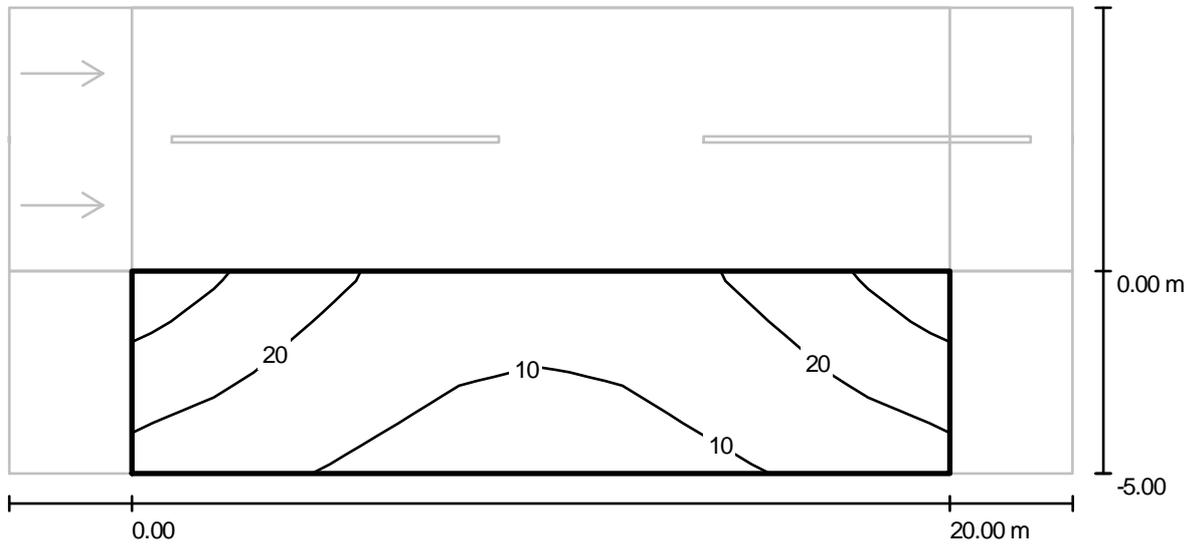
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
16

$E_{min}$  [lx]  
7.42

$E_{max}$  [lx]  
33

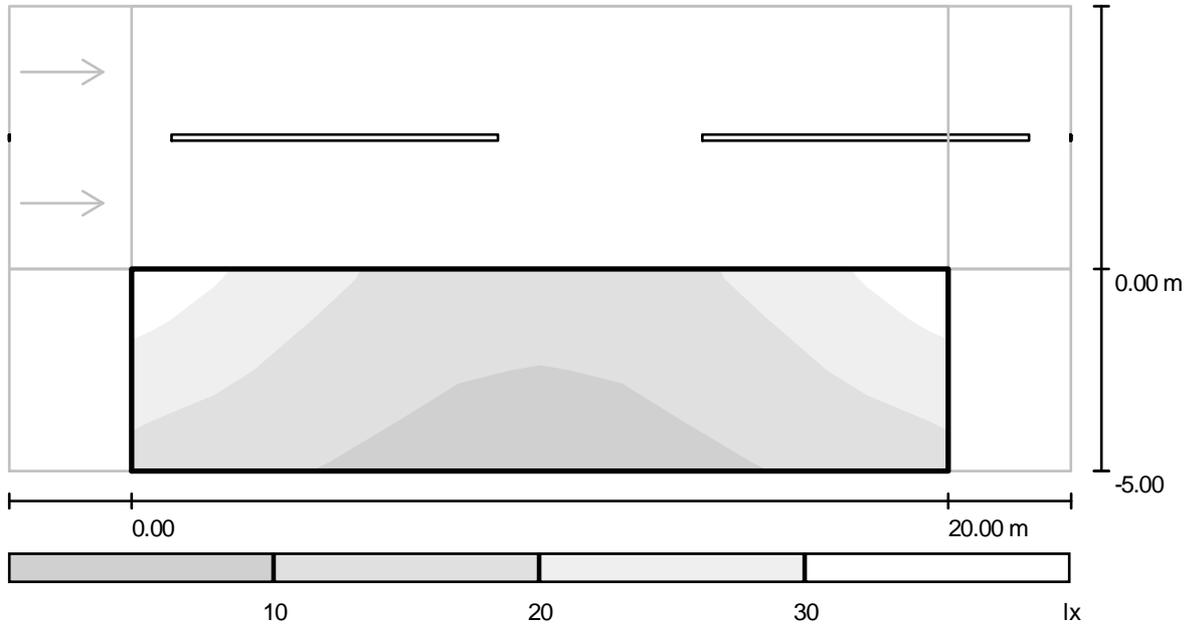
$E_{min} / E_m$   
0.455

$E_{min} / E_{max}$   
0.228

Studio Tecnico Toigo Alex  
Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Redattore Ing. Toigo Alex  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 4 Punti

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ | $E_{min} / E_{max}$ |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 16         | 7.42           | 33             | 0.455           | 0.228               |

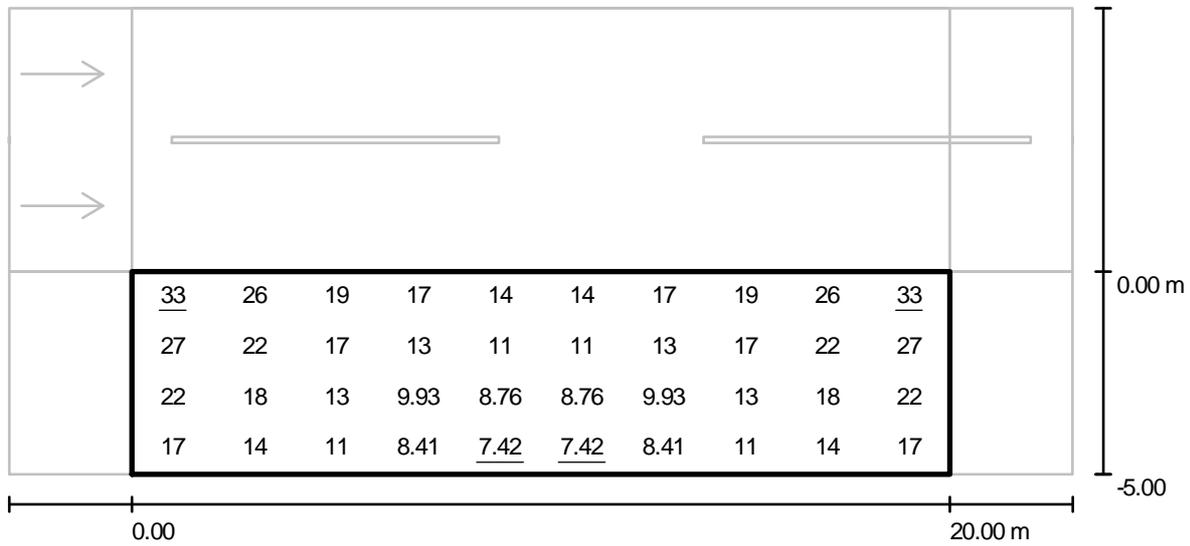
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
16

$E_{min}$  [lx]  
7.42

$E_{max}$  [lx]  
33

$E_{min} / E_m$   
0.455

$E_{min} / E_{max}$   
0.228

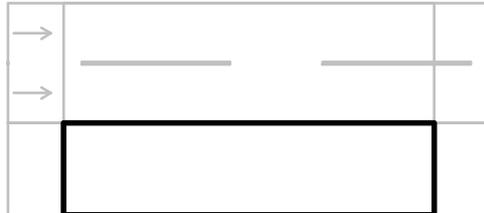
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Tabella (E)**



|              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>4.375</b> | <u>33</u>    | 26           | 19           | 17           | 14           | 14            | 17            | 19            | 26            | <u>33</u>     |
| <b>3.125</b> | 27           | 22           | 17           | 13           | 11           | 11            | 13            | 17            | 22            | 27            |
| <b>1.875</b> | 22           | 18           | 13           | 9.93         | 8.76         | 8.76          | 9.93          | 13            | 18            | 22            |
| <b>0.625</b> | 17           | 14           | 11           | 8.41         | <u>7.42</u>  | <u>7.42</u>   | 8.41          | 11            | 14            | 17            |
| <b>m</b>     | <b>1.000</b> | <b>3.000</b> | <b>5.000</b> | <b>7.000</b> | <b>9.000</b> | <b>11.000</b> | <b>13.000</b> | <b>15.000</b> | <b>17.000</b> | <b>19.000</b> |

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 10 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
16

$E_{min}$  [lx]  
7.42

$E_{max}$  [lx]  
33

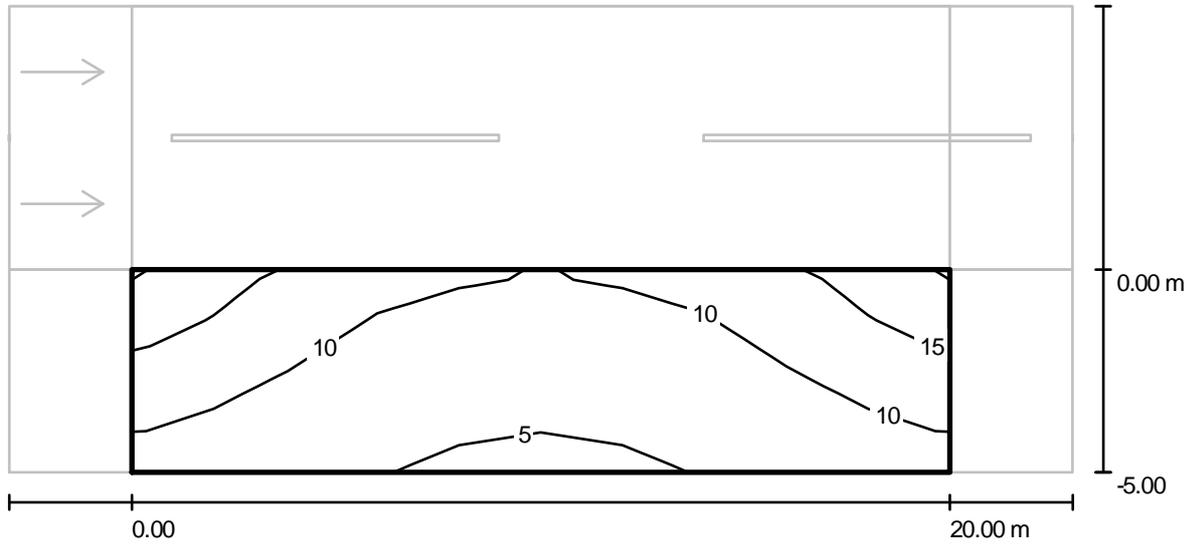
$E_{min} / E_m$   
0.455

$E_{min} / E_{max}$   
0.228

Studio Tecnico Toigo Alex  
Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Redattore Ing. Toigo Alex  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Iso linee (Esemisf.)**



Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
9.31

$E_{min}$  [lx]  
4.76

$E_{max}$  [lx]  
18

$E_{min} / E_m$   
0.511

$E_{min} / E_{max}$   
0.270

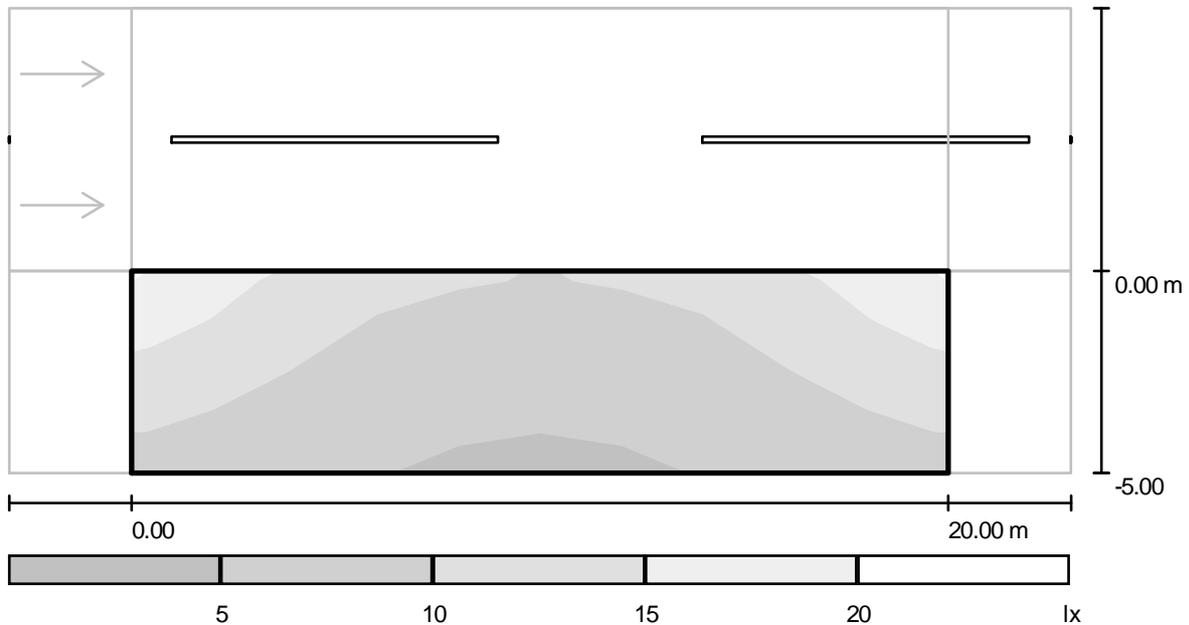
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Livelli di grigio (Esemisf.)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
9.31

$E_{min}$  [lx]  
4.76

$E_{max}$  [lx]  
18

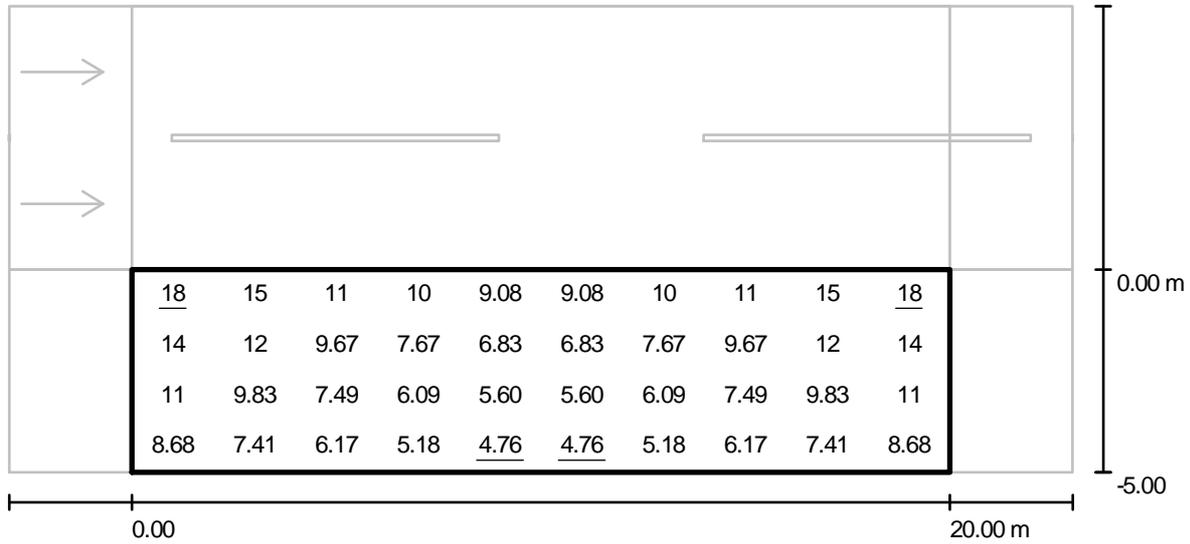
$E_{min} / E_m$   
0.511

$E_{min} / E_{max}$   
0.270

Studio Tecnico Toigo Alex  
Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Redattore Ing. Toigo Alex  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Grafica dei valori (Esemisf.)**



Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
9.31

$E_{min}$  [lx]  
4.76

$E_{max}$  [lx]  
18

$E_{min} / E_m$   
0.511

$E_{min} / E_{max}$   
0.270

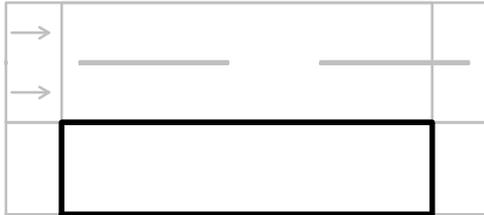
Studio Tecnico Toigo Alex

Redattore Ing. Toigo Alex

Via Montegrappa  
Rogno (Bg)

Telefono  
Fax  
e-Mail

**Strada Extraurbana Rogno / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Tabella (Esemisf.)**



|              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>4.375</b> | <u>18</u>    | 15           | 11           | 10           | 9.08         | 9.08          | 10            | 11            | 15            | <u>18</u>     |
| <b>3.125</b> | 14           | 12           | 9.67         | 7.67         | 6.83         | 6.83          | 7.67          | 9.67          | 12            | 14            |
| <b>1.875</b> | 11           | 9.83         | 7.49         | 6.09         | 5.60         | 5.60          | 6.09          | 7.49          | 9.83          | 11            |
| <b>0.625</b> | 8.68         | 7.41         | 6.17         | 5.18         | <u>4.76</u>  | <u>4.76</u>   | 5.18          | 6.17          | 7.41          | 8.68          |
| <b>m</b>     | <b>1.000</b> | <b>3.000</b> | <b>5.000</b> | <b>7.000</b> | <b>9.000</b> | <b>11.000</b> | <b>13.000</b> | <b>15.000</b> | <b>17.000</b> | <b>19.000</b> |

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 10 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
9.31

$E_{min}$  [lx]  
4.76

$E_{max}$  [lx]  
18

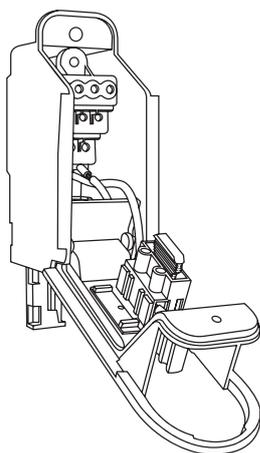
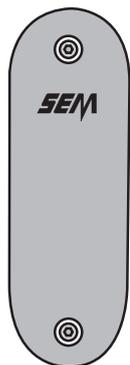
$E_{min} / E_m$   
0.511

$E_{min} / E_{max}$   
0.270

**MATERIALE DI INSTALLAZIONE**

*Schede tecniche di prodotto*

# PORTELLE E MORSETTIERE



## PORTELLA DA PALO CON CHIAVE DI CHIUSURA

Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529.

Resistenza all'urto IK 08 secondo CEI EN 50102.

| articolo    | materiale  | per asole<br>mm | Ø palo<br>mm | peso<br>kg | conf.<br>pz |
|-------------|------------|-----------------|--------------|------------|-------------|
| 4300/1      | alluminio  | 132x38          | 76 ÷ 114     | 0,18       | 1           |
| 4301/2      | alluminio  | 186x45          | 114 ÷ 180    | 0,25       | 1           |
| 4301/3      | alluminio  | 186x45          | 178 ÷ 300    | 0,25       | 1           |
| 4301/OTT    | alluminio  | 186x45          | 178 ÷ 300    | 0,25       | 1           |
| 4300/P      | nylon      | 132x38          | 76 ÷ 114     | 0,18       | 1           |
| 4300/PN     | nylon nero | 132x38          | 76 ÷ 114     | 0,18       | 1           |
| 4301/P      | nylon      | 186x45          | 114 ÷ 180    | 0,25       | 1           |
| 4301/PIATTA | alluminio  | 186 x 45        | 114 - 180    | 0,18       | 1           |

## MORSETTIERA IN DOPPIO ISOLAMENTO

Completa di portafusibile.

Grado di protezione perimetro coperchio IP 43 secondo CEI EN 60529.

Grado di protezione ingresso cavi IP 23 secondo CEI EN 60529.

Resistenza all'urto IK 08 secondo CEI EN 50102.

| articolo  | per portelle<br>articolo | n° morsetti<br>x sezione mm <sup>2</sup> | portefusibile<br>n° mm    | peso<br>kg | conf.<br>pz |
|-----------|--------------------------|--|---------------------------|------------|-------------|
| 4300/MOR  | serie 4300/...           | 4 x 6                                    | n° 1 da 5 x 20 - 250V     | 0,18       | 1           |
| 4300/MOR2 | serie 4300/...           | 4 x 6                                    | n° 2 da 5 x 20 - 250V     | 0,20       | 1           |
| 4301/MOR  | serie 4301/...           | 4 x 16                                   | n° 1 da 8,5 x 31,5 - 380V | 0,38       | 1           |
| 4301/MOR2 | serie 4301/...           | 4 x 16                                   | n° 2 da 8,5 x 31,5 - 380V | 0,40       | 1           |

## PORTELLA A FILO PALO COMPLETA DI MORSETTIERA CON CHIAVE DI CHIUSURA

Portella: Grado di protezione IP 55 secondo CEI EN 60529.

Resistenza all'urto IK 10 secondo CEI EN 50102.

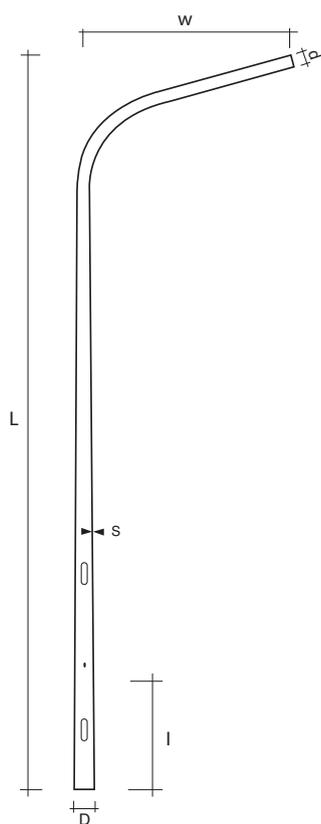
Morsettiere: Grado di protezione sul perimetro del coperchio IP43.

Grado di protezione ingresso cavi IP 23 (CEI EN 60529).

Resistenza all'urto IK 08 secondo CEI EN 50102.

| articolo    | n° morsetti<br>x sezione mm <sup>2</sup> | per asole<br>mm | Ø palo<br>mm | peso<br>kg | conf.<br>pz |
|-------------|--|-----------------|--------------|------------|-------------|
| 4301/FPM114 | 4 x 6                                    | 186 x 45        | 89 - 114     | 0,60       | 1           |
| 4301/FPM133 | 4 x 16                                   | 186 x 45        | 102 - 133    | 0,60       | 1           |
| 4301/FPM193 | 4 x 16                                   | 186 x 45        | 139 - 193    | 0,60       | 1           |
| 4301/FPM300 | 4 x 16                                   | 186 x 45        | 219 - 300    | 0,60       | 1           |

# PALI PER ILLUMINAZIONE CONICI CURVATI DA LAMIERA

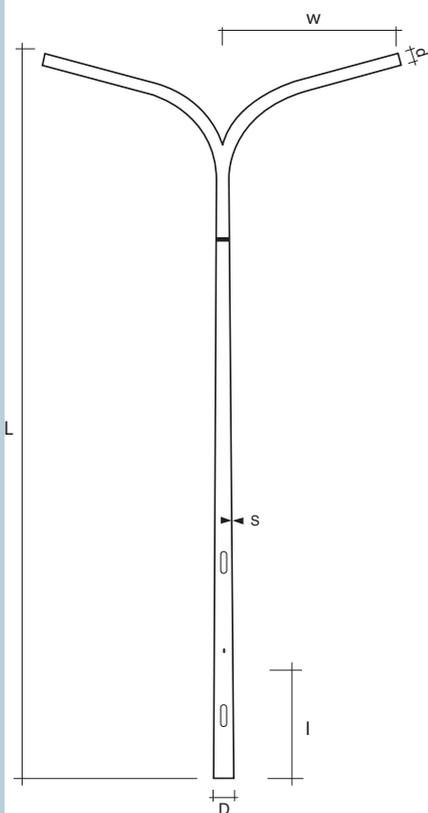


## PALO CONICO DA LAMIERA CURVATO BRACCIO SINGOLO

In acciaio zincato a caldo.

Lavorazioni standard alla base (pag.7).

| articolo         | L<br>mm | l<br>mm | w<br>mm | s<br>mm | D<br>mm | d<br>mm | vern.<br>m <sup>2</sup> | portella<br>articolo | peso<br>kg | conf.<br>pz |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|----------------------|------------|-------------|
| ABRUZZO          | 8.600   | 800     | 1.200   | 3       | 153     | 60      | 3,11                    | 4301/2               | 74,0       | 1           |
| BASILICATA       | 8.800   | 800     | 2.500   | 4       | 163     | 60      | 3,61                    | 4301/2               | 113,0      | 1           |
| CALABRIA         | 8.800   | 800     | 2.500   | 3       | 163     | 60      | 3,61                    | 4301/2               | 86,0       | 1           |
| CASILINA         | 7.800   | 800     | 1.750   | 3       | 148     | 60      | 2,88                    | 4301/2               | 66,0       | 1           |
| <b>DOMIZIANA</b> | 9.800   | 800     | 2.500   | 3       | 173     | 60      | 4,14                    | 4301/2               | 100,0      | 1           |
| FLAMINIA         | 8.000   | 800     | 2.250   | 3       | 153     | 60      | 3,11                    | 4301/2               | 74,0       | 1           |
| MARCHE           | 10.400  | 800     | 1.500   | 3       | 173     | 60      | 4,14                    | 4301/2               | 100,0      | 1           |
| OSTIENSE         | 9.800   | 800     | 2.500   | 4       | 173     | 60      | 4,14                    | 4301/2               | 130,0      | 1           |
| PRENESTINA       | 10.800  | 800     | 2.500   | 4       | 183     | 60      | 4,69                    | 4301/2               | 149,0      | 1           |
| UMBRIA           | 9.600   | 800     | 1.200   | 3       | 163     | 60      | 3,61                    | 4301/2               | 86,0       | 1           |



## PALO CONICO DA LAMIERA CURVATO BRACCIO DOPPIO

In acciaio zincato a caldo.

Lavorazioni standard alla base (pag.7).

| articolo    | L<br>mm | l<br>mm | w<br>mm | s<br>mm | D<br>mm | d<br>mm | vern.<br>m <sup>2</sup> | portella<br>articolo | peso<br>kg | conf.<br>pz |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|----------------------|------------|-------------|
| CAPODICHINO | 9.800   | 800     | 2.500   | 3       | 173     | 60      | 5,20                    | 4301/2               | 121,0      | 1           |
| ETNA        | 10.800  | 800     | 2.500   | 4       | 183     | 60      | 5,20                    | 4301/2               | 177,0      | 1           |
| LINATE      | 8.800   | 800     | 2.500   | 3       | 163     | 60      | 4,50                    | 4301/2               | 108,0      | 1           |
| STROMBOLI   | 9.800   | 800     | 2.500   | 4       | 173     | 60      | 4,50                    | 4301/2               | 161,0      | 1           |
| VESUVIO     | 8.800   | 800     | 2.500   | 4       | 163     | 60      | 4,50                    | 4301/2               | 123,0      | 1           |

**IL DOPPIO BRACCIO È SEMPRE FORNITO SMONTATO E PREDISPOSTO PER L'ACCOPIAMENTO MEDIANTE GRANI DI BLOCCAGGIO**

### Caratteristiche elettriche

|                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| Alimentazione monofase:           | 230V               |
| Frequenza:                        | 50 - 60Hz          |
| Corrente nominale:                | 10 A - 16 A        |
| Corrente di picco ripetitiva:     | 25 A - 40 A        |
| Corrente di picco non ripetitiva: | 180 A - 300 A      |
| Corrente di mantenimento:         | 100 mA             |
| Classe di sovraccarico:           | V (5°)             |
| Potenza controllabile:            | 2,2 Kw - 3,6 Kw    |
| Potenza assorbita dal controllo:  | 3 w                |
| Potenza dissipata:                | 10 w - 20 w        |
| Isolamento comandi:               | Galvanico EN 60472 |

### Protezioni

|                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| Fusibile:                       | Tipo F 6,3 x 32 mm 16 A |
| Extra tensioni/controlcircuito: | V.D.R. 0,8 w            |

### Normativa

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| Direttiva EMC: | 89/336/CEE e 92/31/CEE |
| Direttiva BT:  | 73/23/CEE e 93/68/CEE  |

### Condizioni climatiche di impiego

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Temperatura ambiente: | da -35° a + 45° C |
| Grado di umidità:     | minore del 90%    |

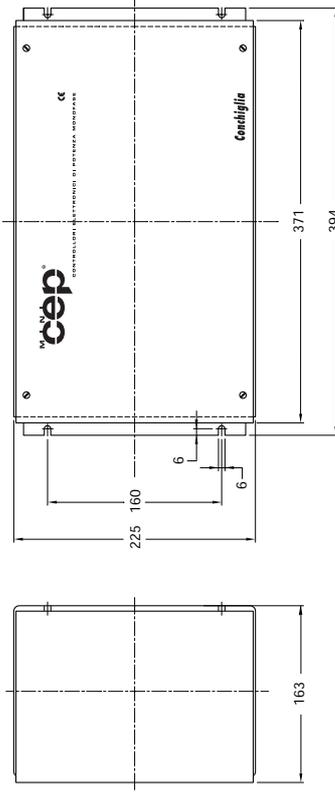
### Esecuzione compatta a giorno per installazione in armadio

| Codice    | Sigla        | Potenza     | Corrente max | Dimensioni ingombro Base Altezza Prof. |
|-----------|--------------|-------------|--------------|--|
| 081100109 | KCEP/010/EMC | 1 x 2,4 KVA | 10 A         | 390 260 164                            |
| 081100166 | KCEP/016/EMC | 1 x 3,6 KVA | 16 A         | 390 260 164                            |

### Esecuzione in armadio completo di quadro di comando

| Codice    | Sigla         | Potenza     | Corrente max | Dimensioni ingombro Base Altezza Prof. |
|-----------|---------------|-------------|--------------|--|
| 081120107 | GPI/7/010/EMC | 1 x 2,4 KVA | 10 A         | 540 570 308                            |
| 081120164 | GPI/7/016/EMC | 1 x 3,6 KVA | 16 A         | 540 570 308                            |

### Dimensioni d'ingombro esecuzione a giorno



Controllore elettronico di potenza

M.N.I. cep

**Conchiglia**  
 Moduli di comando, di controllo, di protezione  
 Presentazioni in loco su appuntamento

Conchiglia SpA - Via A. Corelli, 5 - P.O. Box 1083 - I-42100 Reggio Emilia  
 Tel. 0522.387.211 - Fax 0522.302803 - www.conchiglia.com - e-mail: conc@conchiglia.com

**Conchiglia**  
 Partner per scelta.

# Mini CEP Conchiglia: risparmio energetico per piccoli impianti di illuminazione.

Il controllore elettronico di potenza Mini CEP trova la sua applicazione in tutti gli impianti di illuminazione collocati in strade, piazze, giardini, condomini, piccoli impianti sportivi, mercati ed altre aree coperte ove sia conveniente ridurre il flusso luminoso delle lampade per ottimizzare i consumi.

Il Regolatore monofase Mini CEP Conchiglia permette di ridurre la tensione sul carico ed è particolarmente indicato per la regolazione della luminosità delle lampade a scarica ottenendo un risparmio energetico compreso tra il 25% ed il 35%.  
E' completamente statico e quindi richiede una ridottissima manutenzione; adatto per piccole potenze (10A-16 A) con alimentazione monofase 230V.

Consente di ottenere quattro livelli di tensione d'uscita 230-205-190-183V definiti dai gradini dell'autotrasformatore.

Il Mini CEP effettua la riduzione di tensione in assenza di distorsioni della forma d'onda pertanto permette di escludere picchi di tensione e corrente e di eliminare interferenze con apparecchiature a radiofrequenza.

L'apparecchiatura è composta da tre sezioni:  
- scheda di controllo;  
- scheda di potenza;  
- autotrasformatore.

Sulla scheda di controllo, oltre alla morsetteria d'ingresso comandi, vi è una morsetteria che, attraverso relet, offre la possibilità di verificare, anche a distanza, lo stato di funzionamento del regolatore.

Tutti i comandi e le funzioni sono gestite da un microprocessore che garantisce un funzionamento ottimale. Mediante i microinterruttori posti sulla scheda di controllo è possibile selezionare il tipo di carico, il tipo di funzionamento manuale o automatico e determinare i cicli di lavoro. Questi consentono di selezionare la tensione di accensione lampade ad un valore ridotto (205V) o a tensione di rete e di predeterminare il tempo di riaccensione lampade in caso di black-out.

Inoltre, mediante l'applicazione di un interruttore orario esterno al regolatore, è possibile operare sui tempi di intervento delle riduzioni del valore di tensione.

Il Mini CEP possiede dimensioni d'ingombro ridottissime (390x260x164 mm), è di facile applicabilità, può essere inserito in quadri di comando già esistenti, essendo alloggiato in un suo involucro isolante con grado di protezione IP30.

## Settori applicativi

illuminazione pubblica, illuminazione sportiva, parchi, giardini privati e condomini.

## Modalità di funzionamento

L'apparecchiatura può funzionare in manuale o in automatico, con o senza cicli di lavoro.

## Funzionamento manuale

Con il funzionamento manuale si ha la possibilità, attraverso interruttori collocati nel quadro stesso o a distanza, di eseguire la riduzione di tensione azionando manualmente di volta in volta gli interruttori per ottenere la riduzione desiderata.

## Funzionamento automatico

I cicli di accensione/spengimento e riduzione possono essere determinati da un crepuscolare e/o da un orologio che termina il passaggio da un valore di tensione all'altro in modo sequenziale. Il crepuscolare e l'orologio sono forniti separatamente (a richiesta).

## Esecuzione a giorno

Esecuzione compatta a giorno per installazione in armadio; involucro isolante con grado di protezione IP30.



## Esecuzione in armadio

Esecuzione in armadio CVT completo di quadro comando.



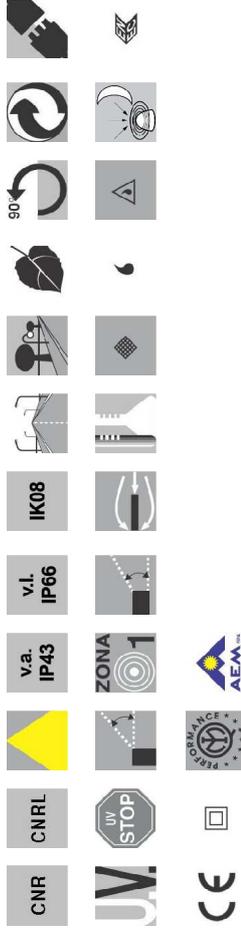
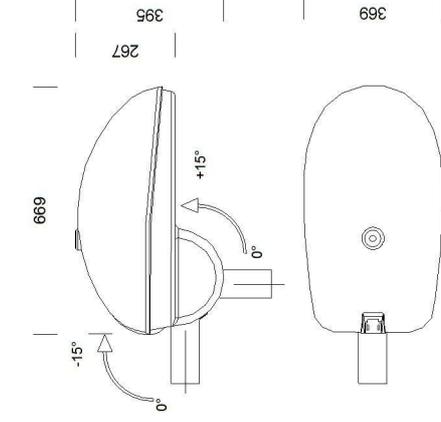
Esempi di realizzazioni in armadio.



**Conchiglia**  
Partner per scelta.

MINI  
**cep**

## 1652 Giovi



| Code      | Conf. Pezzi | Cablaggio | Kg    | Watt      | Attacco base | Colore             | Dimensioni  | Potenza totale | Lampade                |
|-----------|-------------|-----------|-------|-----------|--------------|--------------------|-------------|----------------|------------------------|
| 314063-00 | 1           | CNR       | 10.20 | SAP-T 70  | E27          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 83,3           | 2000k - 6600lm - Ra 4  |
| 314064-00 | 1           | CNR       | 10.50 | SAP-T 100 | E40          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 115,2          | 2000k - 9600lm - Ra 4  |
| 314065-00 | 1           | CNR       | 11.00 | SAP-T 150 | E40          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 167,9          | 2000k - 15000lm - Ra 4 |
| 314066-00 | 1           | CNR       | 12.30 | SAP-T 250 | E40          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 275,1          | 2000k - 27500lm - Ra 4 |
| 314067-00 | 1           | CNR       | 13.90 | SAP-T 400 | E40          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 434,6          | 2000k - 50000lm - Ra 4 |
| 314063-30 | 1           | CNR       | 10.20 | SAP-T 70  | E27          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 82,3           | 2000k - 6600lm - Ra 4  |
| 314064-30 | 1           | CNR       | 10.50 | SAP-T 100 | E27          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 113,2          | 2000k - 9600lm - Ra 4  |
| 314065-30 | 1           | CNR       | 11.00 | SAP-T 150 | E40          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 166,9          | 2000k - 15000lm - Ra 4 |
| 314066-30 | 1           | CNR       | 12.30 | SAP-T 250 | E40          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 276,1          | 2000k - 27500lm - Ra 4 |
| 314067-30 | 1           | CNR       | 13.90 | SAP-T 400 | E40          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 435,6          | 2000k - 50000lm - Ra 4 |
| 314068-00 | 1           | CNRL      | 10.30 | JM-E 100  | E27          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 115,2          | 3200k - 8100lm - 65    |
| 314069-00 | 1           | CNRL      | 10.30 | JM-E 150  | E27          | arg. sab.+ grafite | 699x369x395 | 167,9          | 4000k - 12600lm - 65   |

**CORPO COMPLETO DI TELAIO:** In alluminio pressofuso. Predisposizione per fotocellula solare.

**RIFLETTORE:** In alluminio 99.85 stampato, ossidato anodicamente spessore 6/8 µ e brillantato con recuperatori di flusso.

**COPERTURA:** Apribile a cerniera in alluminio pressofuso in un unico pezzo. Con gancio di chiusura in acciaio inox, con dispositivo di sicurezza.

**DIFFUSORE:** Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI7142 British standard 3193).

**VERNICIATURA:** Con polvere poliestere colore grigio RAL7016/argento metallizzato previo trattamento di cromatazione, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

**PORTALAMPADA:** In ceramica e contatti argentati. Montato su supporto estraibile senza attrezzi.

**CABLAGGIO:** Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, in doppio isolamento al silicone con calza di vetro sezione 1.0 mmq. Morsetteria 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mmq.

**DOTAZIONE:** Cablaggio, posto su piastra asportabile con connettori rapidi per il collegamento della linea e del bicchiere portalamпада. Con filtro anticondensa. Possibilità di fissare un interruttore crepuscolare.  
**EQUIPAGGIAMENTO:** Durante la manutenzione la copertura rimane agganciata mediante dispositivo contro la chiusura accidentale. Guarnizione in gomma siliconica. Attacco rotante con scala goniometrica di regolazione del corpo e sezionatore di serie.

**NORMATIVA:** Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598. Sono protetti con il grado IP667 per quanto riguarda il vano lampada e IP43IK08 per il vano accessori secondo le EN60529. Hanno ottenuto la certificazione di conformità Europea ENEC. In classe di isolamento II

Grado di protezione IP667, verificato dopo processo di invecchiamento accelerato (un mese) e stress meccanico delle guarnizioni (100 manovre d'apertura e chiusura).

Superficie di esposizione al vento: 1666 cm<sup>2</sup>.

Optica antinquinamento luminoso, ideale per l'installazione in zona 1 (UNI10819), con inclinazione adeguata.



## Esecuzioni speciali - larghezza 640

## Armadio a due vani uguali



Conforme a norma CEI EN 62208.

Grado di protezione IP 44 secondo CEI EN 60529, IK 10 secondo CEI EN 50102.

Stampati in SMC (vetroresina) - Colore grigio RAL 7040.

Tensione nominale di isolamento Ui 690V.

Porte incernierate complete di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica su ambo i vani (codice 21).

Cerniere interne in resina termoplastica a base poliarilamidica rinforzata con fibra di vetro (IXEF).

Setto divisione vani completo di passacavi.

Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna.

Per posa autonoma a pavimento con telaio di ancoraggio.

Parti metalliche esterne in acciaio inox o in acciaio tropicalizzato verniciato grigio, secondo norme CEI 7-6, elettricamente isolate con l'interno.

Parete di fondo dotata di inserti annegati di stampaggio in ottone per applicazione apparecchiature direttamente attraverso piastra di fondo.

**Esecuzioni WL = senza serratura. Predisposizione per applicazione serrature serie SCS 86/.. - SCM 86/.. da ordinarsi separatamente. Per scelta serrature vedi accessori serrature.**



CVHP2/T

| Carico max Kg applicabile sulla parete di fondo | Dimensioni ingombro complessive |      |       | Dimensioni utili vano inferiore |      |       | Dimensioni utili vano superiore |      |       | Sigla      | Codice    |
|---|---------------------------------|------|-------|---------------------------------|------|-------|---------------------------------|------|-------|------------|-----------|
|   | Altezza                         | Base | Prof. | Altezza                         | Base | Prof. | Altezza                         | Base | Prof. |            |           |
| 90  | 1394                            | 720  | 450   | 660                             | 640  | 375   | 660                             | 640  | 375   | CVHP2/T    | 073341000 |
| 90  | 1394                            | 720  | 450   | 660                             | 640  | 375   | 660                             | 640  | 375   | CVHP2/T-WL | 073341109 |



CVHP/GMI/T

## Armadio con vano contatore

Grado di protezione IP 44 secondo CEI EN 60529, IK 10 secondo CEI EN 50102.

Stampati in SMC (vetroresina) - Colore grigio RAL 7040.

Porta incernierata completa di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica (codice 21).

Cerniere interne in lega di alluminio ruotanti su solette antibloccanti in materiale termoplastico.

Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna.

Parti metalliche esterne in acciaio inox o in acciaio tropicalizzato e verniciato grigio, secondo norme CEI 7-6, elettricamente isolate con l'interno.

**Con cassonetto portacontatore per utenze monofase fino a 6kW incorporato sul fianco DX - accesso indipendente con serratura diversificata (in esecuzione standard triangolare lucchettabile).**

Grado di protezione IP43 secondo CEI EN 60529, IK 10 secondo CEI EN 50102.

Per posa autonoma con telaio in muratura.



CVHP/GM-WL

| Dimensioni ingombro complessive |      |       | Dimensioni utili armadio |      |       | Dimensioni utili vano contatore |      |       | Sigla      | Codice    |
|---------------------------------|------|-------|--------------------------|------|-------|---------------------------------|------|-------|------------|-----------|
| Altezza                         | Base | Prof. | Altezza                  | Base | Prof. | Altezza                         | Base | Prof. |            |           |
| 1394                            | 720  | 450   | 1365                     | 640  | 375   | 375                             | 182  | 182   | CVHP/GMI/T | 073301137 |

## Armadio per gruppi di misura GTWS

Armadio caratteristiche generali CVHP/T, ma con parete di fondo predisposta per il fissaggio di gruppo di misura trifase integrato tipo GTWS - per fornitura a misura semidiretta oltre 30 KW fino a 200 KW (vedi pag. 182).

**Esecuzione WL = Senza serratura (da ordinare separatamente) fornito con setto inferiore SI/CVHP.**

| Dimensioni ingombro |      |       | Dimensioni utili |      |       | Tipo installazione                                | Sigla      | Codice    |
|---------------------|------|-------|------------------|------|-------|---|------------|-----------|
| Alt.                | Base | Prof. | Alt.             | Base | Prof. |   |            |           |
| 1394                | 720  | 450   | 1365             | 640  | 375   | Per posa a pavimento con telaio (senza serratura) | CVHP/GM-WL | 073330136 |

Le dimensioni utili, riportate in tabella, indicano lo spazio massimo disponibile per equipaggiamenti nel rispetto delle caratteristiche certificate dalla norma CEI EN 62208 (spazio utile protetto).

## Accessori e ricambi

|                                 |          |                                     |          |                              |          |
|---------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|------------------------------|----------|
| Bocchette d'aerazione           | pag. 114 | Oblo' d'ispezione                   | pag. 117 | Supporto ancoraggio a parete | pag. 118 |
| Componenti per quadri           | pag. 107 | Componenti per realizzazione quadri | pag. 109 | Piastre di fondo             | pag. 102 |
| Telai di ancoraggio a pavimento | pag. 116 | Golfare di sollevamento             | pag. 118 | Serrature - serie SC..86/..  | pag. 111 |
| Serrature                       | pag. 112 | Guide portaripiani                  | pag. 118 | Setti di chiusura inferiori  | pag. 106 |