



Città metropolitana
di Roma Capitale

www.cittametropolitanaroma.gov.it

Dipartimento VI - Pianificazione territoriale generale
Direzione - Infrastrutture per la mobilità e assistenza tecnico-amministrativa agli enti locali del territorio

Codice Interno Amministrazione
MP 06 1021

Programma Triennale 2012-2014
Elenco Annuale 2012

CUP F81I11000480003

Direttore del Dipartimento
Responsabile del Procedimento
Ing. *Giampiero Orsini*

Oggetto dell'intervento

**REALIZZAZIONE DI UN
PARCHEGGIO E DI
INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA'**

Progettista
Arch. *Silvia Gaddini*

Oggetto dell'intervento

COMUNE DI ROMA- SANTA MARIA DELLA PIETA'

Collaboratori alla progettazione
Ing. *Andrea Girolamini*
Ing. *Renzo Libardi*
Geol. *Sandro Lorelli*
Geom. *Fabio Rocca*
Ing. *Vincenzo Dipierri*

Livello di definizione progettuale

PROGETTO ESECUTIVO



Tavola

RE

Descrizione dell'elaborato

**Relazione calcolo impianti elettrico e
videosorveglianza**

Ing. *Andrea Girolamini*

Scala di rappresentazione

Data di emissione

Ing. *Vincenzo Dipierri*

14 settembre 2018
rev. 10 luglio 2019

Posizione file:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA -PROGETTO ILLUMINAZIONE ESTERNA - IMPIANTI SPECIALI

INDICE

1 GENERALITA' (3)

- 1.1 PREMESSA 3;
- 1.2 NORME, LEGGI E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO 3;
- 1.3 DOCUMENTI DI PROGETTO 3.

2 DATI TECNICI DI PROGETTO (5)

- 2.1 CONDIZIONI DI FORNITURA 5;
- 2.2 TIPO DI IMPIANTO 5;
- 2.3 CADUTA DI TENSIONE 5;
- 2.4 RIEMPIMENTO DELLE CANALIZZAZIONI 5;
- 2.5 CAVI E CONDUTTORI - SEZIONI MINIME 6;
- 2.5.1 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI 6;
- 2.5.2 SEZIONI MINIME AMMESSE 6;
- 2.5.3 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE 6;
- 2.5.4 SEZIONI MINIME DEL CONDUTTORE DI TERRA 7.
- 2.6 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI E
CORTO CIRCUITI 7;
- 2.6.1 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI 7;
- 2.6.2 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI 8.
- 2.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI 8;
- 2.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI E COORDINAMENTO
DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CON L'IMPIANTO DI TERRA 9;
- 2.9 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE 9;
- 2.10 UNIFORMITÀ E LIVELLI DI ILLUMINAMENTO 9.

3 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA (10)

- 3.1 PARCHEGGIO E VIABILITA' ESTERNA 10;
- 3.1.1 CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA 10;
- 3.1.2 QUADRO GENERALE E DISTRIBUZIONE DORSALE E TERMINALE 11;
- 3.1.3 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E PALI DI SOSTEGNO 13;
- 3.1.4 IMPIANTO DI TERRA 14;

4 SPECIFICHE TECNICHE (14)

4.1 ARMADI E QUADRI 14

4.2 APPARECCHIATURE DI COMANDO E DI CONTROLLO 16

4.2.1 APPARECCHIATURE MODULARI 16;

4.2.2 REGOLATORE DI FLUSSO ED INTERRUTTORE ASTRONOMICO 16.

4.3 CAVI DI ENERGIA 18

4.3.1 CONDUTTORI UNIPOLARI ISOLAMENTO IN PVC 18;

4.3.2 CONDUTTORI UNIPOLARI/MULTIPOLARI ISOLAMENTO IN HEPR 19;

4.4 CAVIDOTTI E TUBAZIONI 29;

4.4.1 TUBAZIONI INTERRATE 19;

4.4.2 TUBAZIONI IN MATERIALE TERMOPLASTICO FLESSIBILE 19;

4.4.3 TUBAZIONE IN MATERIALE TERMOPLASTICO RIGIDO 19.

4.5 CASSETTE DI SEZIONAMENTO DA PALO 20;

4.6 PALI 20

4.6.1 PALI DI SOSTEGNO PER APPARECCHI DI ARREDO 20;

4.6.2 PORTELLI PER PALI 21;

4.7 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE 21

4.7.1 APPARECCHI DI ARREDO 21;

4.7.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DELLE AREE A VERDE E
PERCORSI PEDONALI 21.

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI (22)

5.1 MATERIALI 22;

5.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO 22;

5.3 ELENCO MARCHE 24.

6 VIDEOSORVEGLIANZA (24)

6.1 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO;

6.2 MATERIALI.

7 CONTROLLO ACCESSI (25)

7.1 DESCRIZIONE E COMPONENTI.

ALLEGATO 1 - SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO.

ALLEGATO 2 - RELAZIONE DI CALCOLO.

ALLEGATO 3 - VERIFICA ILLUMINOTECNICA.

1 GENERALITA'

1.1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto degli impianti elettrici di illuminazione e degli impianti speciali relativi ad un parcheggio adiacente al complesso "Santa Maria della Pietà" in Roma.

Il progetto, di cui la presente relazione è da ritenersi parte integrante, è composto anche dagli elaborati grafici allegati e riguarda la realizzazione degli impianti elettrici e di illuminazione dell'area adibita a parcheggio, oltre all'impianto di irrigazione comprensivo dell'accumulo idrico.

Oltre agli impianti di illuminazione saranno realizzati impianti relativi alla video sorveglianza dell'area e al controllo degli accessi.

1.2 NORME, LEGGI E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO

Gli impianti in oggetto dovranno essere eseguiti secondo le Norme CEI e disposizioni Legislative di seguito richiamate, ed in particolare:

LEGGE n. 186 del 01-03-1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

D.Lgs. n. 50 del 18 aprile 2016 e s.m.i. – codice dei contratti pubblici;

D.Lgs. n. 81 del 2008 e s.m.i.- Norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

LEGGE n. 791 del 18-10-1977 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.

D.M. n. 37 del 22-01-2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, comma 13, della Legge 248 del 02/12/2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici.

D.P.R. 3 luglio 2003, n.222 - regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109;

D.P.R. n. 462 del 22-10-2001 – Regolamento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Tabelle CEI-UNEL Tab. 35024/1 - Portate in regime permanente per cavi di energia.

Tabelle CEI-UNEL 35026 - Cavi elettrici con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

Norma UNI 10819 (1999) – Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

Norma CEI 11-8 - Impianti di messa a terra.

Norma CEI 11-17 Fasc.1890 (1992) - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

Norma CEI 64-7 – Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similare.

Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua e suddivisa nelle seguenti parti:

*Norma CEI 64-8 parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali;

*Norma CEI 64-8 parte 2: Definizioni;

*Norma CEI 64-8 parte 3: Caratteristiche generali;

*Norma CEI 64-8 parte 4: Prescrizioni per la sicurezza;

*Norma CEI 64-8 parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici;

*Norma CEI 64-8 parte 6: Verifiche;

*Norma CEI 64-8 parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.

Legge Regionale n. 23 DEL 13-04-2000 e s.m.i. – Riduzione e prevenzione “dell'inquinamento luminoso” e Regolamento di attuazione **n° 8 del 18-04-2005**;

Altre Norme CEI, UNI, UNEL e di Legge attualmente in vigore e non esplicitamente richiamate.

1.3 DOCUMENTI DI PROGETTO

Formano parte integrante del progetto, gli elaborati di seguito evidenziati:

- Calcoli di dimensionamento delle linee di alimentazione;
- Schemi elettrici dei quadri;
- Schemi topografici;
- Verifica illuminotecnica.

2 DATI TECNICI DI PROGETTO

2.1 CONDIZIONI DI FORNITURA

La fornitura dell'energia elettrica sarà effettuata in bassa tensione dalla rete di distribuzione ACEA.

Le caratteristiche elettriche della fornitura saranno:

- Tensione nominale: 230/400 V
- Distribuzione: 3F+N
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Sistema di distribuzione: TT
- Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna: 10 kA.

2.2 TIPO DI IMPIANTO

Gli impianti saranno del tipo in derivazione indipendente di gruppo B in conformità alla Norma CEI 64-7.

2.3 CADUTA DI TENSIONE

Negli impianti di illuminazione si è dimensionato il singolo circuito in modo che la c.d.t. non superi il 4 %.

Negli impianti che adotteranno il regolatore di potenza, le linee saranno dimensionate in modo che la caduta di tensione nel circuito di alimentazione, non tenendo conto del transitorio di accensione delle lampade, in condizioni regolari di esercizio, non superi il 4% su tutto lo sviluppo dell'impianto.

2.4 RIEMPIMENTO DELLE CANALIZZAZIONI

Ai sensi delle Norme CEI le canalizzazioni, dovranno contenere i conduttori di energia in modo da rispettare i coefficienti di stipamento previsti ed in particolare per le tubazioni interrate: - Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi di energia;

Indipendente dal valore determinato i cavidotti devono avere un diametro interno non inferiore a 90 mm e comunque rispondenti a quanto indicato negli elaborati grafici di progetto.

2.5 CAVI E CONDUTTORI - SEZIONI MINIME

Tutte le linee saranno verificate in relazione ai sovraccarichi, ai corto circuiti minimi e alle sollecitazioni termiche secondo quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 e dalle tabelle CEI-UNEL35024/1 e 35026, in relazione al tipo di posa.

I coefficienti di declassamento utilizzati nel dimensionamento, sono stati valutati secondo le indicazioni della Norma CEI-UNEL. In particolare nella valutazione del coefficiente di declassamento (k_2) sono state fatte le seguenti considerazioni: determinazione del coefficiente in relazione al numero totale delle linee transitanti secondo le varie modalità di posa. Nel caso di pose diverse è stata presa in esame sempre la posa più restrittiva, a favore della sicurezza, determinando il coefficiente K_2 in relazione al numero totale dei circuiti risultanti;

2.5.1 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

La Norma CEI 64-8 art. 514.3.1 riconosce il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali ed il colore blu chiaro per il conduttore di neutro. La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase, in tale caso dovranno essere segnalati, con opportuni cartellini indicatori, tutti i conduttori sia alle estremità che nei punti di connessione.

Qualora si faccia uso dei colori dei conduttori di fase, per tali colorazioni, ci si dovrà attenere a quanto richiesto dalle tabelle CEI-UNEL 00722 che riconosce per i conduttori di fase il Nero, Grigio e Marrone.

2.5.2 SEZIONI MINIME AMMESSE

Le sezioni vanno calcolate in relazione alla caduta di tensione e della potenza impegnata e devono essere scelte fra quelle unificate ed in particolare:

- circuiti terminali luce (tratto di cavo che va dalla portella del palo fino al punto luce): 2,5 mm²;
circuiti di comando: 1,5 mm²
- conduttore di neutro: uguale al conduttore di fase.

2.5.3 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le sezioni dei conduttori di protezione non dovranno essere inferiori ai valori dati nella tabella 54F della Norma CEI 64-8 art. 543.1.2 che di seguito riportiamo:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto

Sezione minima del corrispondente

<u>$S \text{ (mm}^2\text{)}$</u>	conduttore di protezione <u>$S_p \text{ (mm}^2\text{)}$</u>
$S < 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

2.5.4 SEZIONI MINIME DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione, di sezione con i minimi di seguito indicati:

<u>Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente</u>	16 mm ² (CU)	16 mm ² (FE)
<u>Non protetto contro la corrosione</u>	25 mm ² (CU)	50 mm ² (FE)

2.6 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI E CORTO CIRCUITI

2.6.1 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Tutti i circuiti elettrici (di distribuzione e terminali) relativi all'impianto in oggetto, saranno protetti contro le sovracorrenti dai dispositivi posti all'origine di ciascun circuito ed installati all'interno dei quadri elettrici.

Detti dispositivi (interruttori automatici magnetotermici) assicureranno sia la protezione contro i sovraccarichi (art. 473.1 norma CEI 64-8) che la protezione contro i cortocircuiti (art. 473.1 norma CEI 64-8).

In particolare si dovrà curare che siano soddisfatte congiuntamente le seguenti condizioni:

$I_b < I_n < I_z$ (art. 433.2.1) CEI 64-8

$I_f < 1,45 I_z$ (art. 433.2.2) CEI 64-8

dove:

- I_b è il valore della corrente di impiego della conduttura;
- I_n è il valore della corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_z è il valore della portata della conduttura;
- I_f è il valore della corrente convenzionale del dispositivo di protezione;

2.6.2 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Nella scelta dei dispositivi di protezione si deve tenere conto della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, il loro potere di interruzione dovrà risultare almeno uguale. In ogni caso deve essere rispettata la seguente condizione:

$$I^2t < K^2S^2 \text{ (art. 434.3 CEI 64-8)}$$

dove:

- I^2t è il valore in Ampere quadrato secondi, dell'integrale di Joule passante attraverso il dispositivo di protezione per il tempo (t) di durata del corto circuito.-
- K è il valore del coefficiente del cavo.
- S è il valore, in mm², della sezione del cavo in esame.

2.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per la protezione contro i contatti diretti (protezione totale) si applicano gli articoli 412.1 (protezione mediante isolamento delle parti attive) e 412.2 (protezione mediante involucri o barriere) della norma CEI 64-8.

Le parti attive devono essere ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. Tale isolamento deve possedere caratteristiche tali da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio (art. 412.1).

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare quanto richiesto dalle relative normative. Le parti attive devono essere poste entro involucri tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB.

Le superfici superiori orizzontali degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD. Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo, in modo da conservare il richiesto grado di protezione, nelle condizioni di esercizio prevedibili (art.412.2).

Se si rendesse necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera per ragioni di esercizio occorre rispettare le seguenti condizioni:

- uso di chiave o attrezzo da parte di personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive con interblocco meccanico e/o elettrico;
- interposizione di una barriera intermedia che impedisca il contatto con le parti attive;

Una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti sarà assicurata dagli interruttori differenziali, posti sui quadri elettrici.

2.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI E COORDINAMENTO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CON L'IMPIANTO DI TERRA

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante l'applicazione degli articoli 413.1 (interruzione automatica dell'alimentazione) e 413.2 (utilizzo di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente) della norma CEI 64-8.

Essendo l'impianto in oggetto alimentato da un sistema di distribuzione di tipo TT, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttore differenziale.

Deve essere realizzato il coordinamento dei dispositivi di protezione con l'impianto di terra al fine di garantire l'interruzione del circuito guasto entro 5 secondi, se il valore della tensione di contatto limite assume il valore pericoloso prefissato(50V).

Il suddetto coordinamento sarà ottenuto rispettando la formula (art. 413.1.4.2 norma CEI 64-8):

$$R_a \times I_a < 50$$

dove:

- R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

2.9 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Nel progetto non sono presenti "volumi da proteggere" e la norma CEI 64-8/7 - 714.35 riporta che "la protezione dei sostegni contro i fulmini non è necessaria" (per l'impianto di illuminazione), non è pertanto previsto un impianto LPS.

Sebbene non derivante da alcuna prescrizione normativa, si intende proteggere gli impianti elettrici (in particolare le telecamere e le altre apparecchiature elettroniche) dal rischio di danni per sovratensioni provenienti dalla linea di alimentazione elettrica per mezzo di uno scaricatore di sovratensione, installato nel quadro elettrico, le cui caratteristiche sono riportate nella relazione di calcolo.

2.10 UNIFORMITÀ E LIVELLI DI ILLUMINAMENTO

Il calcolo illuminotecnico è stato redatto in accordo alla Norma UNI EN 12464-2 (Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno).

- L'area destinata al transito dei veicoli ed ai parcheggi è stata assimilata alla zona n. 5.9.3 della Norma EN 12464-2 - Aree di parcheggio - Traffico intenso, per cui sono previsti i parametri indicati di seguito:

Illuminamento medio mantenuto - $E_m = 20 \text{ lx}$

Uniformità di illuminamento (Valore minimo) - $U_0 = 0,25$.

- Le aree destinate unicamente al transito pedonale sono state assimilate alla zona n. 5.1.1 della Norma EN 12464-2 - Zone di circolazione generali in posti di lavoro in esterno - Marciapiedi riservati ai pedoni, per cui sono previsti i parametri indicati di seguito:

Illuminamento medio mantenuto - $E_m = 5 \text{ lx}$

Uniformità di illuminamento (Valore minimo) - $U_0 = 0,25$.

3 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

3.1 PARCHEGGIO E VIABILITA' ESTERNA

L'area oggetto dell'intervento sarà sede, come già anticipato in premessa, di un parcheggio funzionale all'ingresso nel comprensorio di Santa Maria della Pietà in Roma. Gli impianti consisteranno nei seguenti:

- Impianto di illuminazione della viabilità interna e delle rotonde;
- Impianto di illuminazione delle zone a verde comprensivo dei segnapasso luminosi;
- Impianto di videosorveglianza dell'area;
- Impianto di controllo degli accessi all'area;
- Alimentazione dell'impianto di irrigazione con accumulo idrico.

3.1.1 CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA

L' impianto sarà alimentato alla tensione di 400V con allacciamento fornito dall'Acea, e futura erogazione di energia da distributore che sarà scelto dall'Amministrazione sulla base di valutazioni inerenti il libero mercato. Il sistema di distribuzione sarà tipo TT.

Sarà cura dell'impresa aggiudicataria dell'intervento, effettuare la richiesta ufficiale all'ente erogatore di energia elettrica (Acea o altri), dei parametri tecnici di fornitura (corrente di corto circuito nel punto di fornitura e potenza impegnata). Ad ogni modo il potere di interruzione degli interruttori posti sul quadro generale non dovrà essere inferiore a 10 kA.

La potenza totale di fornitura da richiedere non dovrà essere inferiore a 15 kW.

3.1.2 QUADRO GENERALE E DISTRIBUZIONE DORSALE E TERMINALE

Gli impianti avranno origine da un quadro elettrico (QGBT) che conterrà anche il contatore di energia. Il quadro sarà in materiale termoplastico, contenuto in un armadio in vetroresina.

Il quadro elettrico generale QGBT sarà situato in posizione baricentrica rispetto all'intera area da servire. Il QGBT sarà dotato di vano cavi oltre che di basamento per l'ancoraggio a terra, previa predisposizione di baggiolo in cls. Il quadro conterrà apparecchiature di protezione, di comando, di controllo e l'eventuale regolatore di flusso. Inoltre è previsto un sistema di raffreddamento forzato con ventola.

Per le dimensioni, tipo e numero di apparecchiature installate, si veda lo schema elettrico unifilare. Il quadro sarà rispondente alla Norma CEI 17-13/1 e sarà completo di scaricatore di sovratensione al fine di proteggere le apparecchiature elettroniche dalle sovratensioni transitorie dovute ai fulmini.

Per la tipologia e le caratteristiche degli interruttori previsti si rimanda allo schema elettrico del quadro allegato.

Le linee dorsali di alimentazione, in partenza dai suddetti interruttori, saranno costituite da cavi multipolari tipo FG16OR16 0,6/1 kV, rispondenti alle Norme CEI 20-22, CEI 20-35 e CEI 20-37 e al Regolamento CPR (UE) n. 305/2011 le cui sezioni sono rilevabili dallo schema elettrico del quadro allegato. Per le verifiche relative alle correnti di corto circuito minima e massima a inizio e fine linea ed alla verifica dei cavi rispetto alle modalità di posa e quanto previsto dalla normativa vigente, si faccia riferimento alla relazione di calcolo allegata. Dette linee saranno posate all'interno di tubazioni flessibili a doppio strato, del diametro minimo esterno di 90 mm, realizzate in materiale termoplastico autoestinguenti, per posa interrata, rispondenti alle Norme CEI 23-46.

La profondità di posa delle tubazioni interrate segue le profondità di posa degli scavi che rispetto al piano campagna, dovranno essere:

- per posa in carreggiata: minimo 1.0 m;
- per posa su marciapiede o in aree a verde: minimo 0,8 m.

Per la posa in carreggiata si prevede una protezione aggiuntiva con cassonetto in cls di cemento Rck 150 , dello spessore appropriato, atto a conferire un'adeguata resistenza meccanica alle tubazioni. I percorsi interrati delle tubazioni saranno segnalati, in maniera da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi, impiegando dei nastri monitori adatti allo scopo, posati nel terreno a non meno di 20 cm al di sopra dei cavidotti stessi.

Le tubazioni saranno intervallate da pozzetti rompitratta e terminali, delle dimensioni utili interne di 60x60x80 cm, senza fondo con eventuale prolunga. I pozzetti saranno posati in corrispondenza dei punti luce, delle derivazioni e dei cambiamenti di direzione e saranno completi di chiusini in cls non carrabili, laddove posate su marciapiede.

All'interno dei pozzetti, in corrispondenza dei punti luce e delle derivazioni di linea, saranno realizzate le connessioni tra le linee dorsali di alimentazione e le linee secondarie alimentanti i punti luce. Tali connessioni saranno realizzate tramite muffole di giunzione idonee allo scopo, in modo da conferire una rigidità dielettrica non inferiore a 18 kV/mm.

Le linee secondarie e terminali, in derivazione dalla dorsale di alimentazione, alimentanti i punti luce, saranno costituite da:

- cavi multipolari tipo FG16OR16 0,6/1 kV, rispondenti alle Norme CEI 20-22, CEI 20-35 e CEI 20-37 e al Regolamento CPR (UE) n. 305/2011, della sezione minima di 2,5 mm², in derivazione dalla linea dorsale fino al portello del palo;
- cavi multipolari tipo FG16OR16 0,6/1 kV, rispondenti alle Norme CEI 20-22, CEI 20-35 e CEI 20-37 e al Regolamento CPR (UE) n. 305/2011, della sezione di 2G2,5 mm², dal portello del palo

fino agli apparecchi di illuminazione.. All'interno della portella del palo le derivazioni saranno realizzate con morsettiere isolanti complete di portafusibili e fusibili e morsetti a vite isolati in policarbonato antiurto autoestinguenti.

3.1.3 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E PALI DI SOSTEGNO

L'impianto di illuminazione sarà costituito essenzialmente da:

- n. 33 apparecchi illuminanti completi di lampada LED (per le cui caratteristiche si rimanda agli elaborati grafici) di potenza pari a 100,4 W, montati su pali aventi altezze f.t. di 9 m, per l'illuminazione delle strade;
- n. 15 apparecchi illuminanti segnapasso incassati a parete, montati ad un'altezza adeguata da terra, per l'illuminazione della rampa e delle scale di accesso pedonale al parcheggio;
- n. 8 paletti di illuminazione segnapasso, per l'illuminazione del percorso pedonale indicato negli elaborati grafici;
- n. 65 corpi illuminanti segnapasso incassati nella pavimentazione, per l'illuminazione dei percorsi indicati negli elaborati grafici.

I pali di sostegno degli apparecchi di illuminazione saranno del tipo in acciaio zincato a caldo per immersione a Norme UNI EN 40/4, di forma rastremata, completi delle tre lavorazioni standard e verniciati di colore a scelta della D.L.

I pali saranno posti entro blocchi di fondazione, installati a perfetta regola d'arte in allineamento perfetto e a piombo, saranno completi di rinforzo alla base e avranno le seguenti dimensioni:

- per pali con altezza totale fino a 9 m: 1.25x1.0x1.0 m con foro centrale per l'incastro del palo di diametro di 25 cm;

Ogni plinto sarà provvisto di tubo in materiale termoplastico autoestinguente del diametro di 50 mm, posizionato di fronte al foro d'ingresso cavi del palo per il raccordo con il pozzetto di derivazione.

3.1.4 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra avrà origine dalla barra di terra posta all'interno del quadro elettrico generale QGBT e si svilupperà per tutto l'impianto di illuminazione esterna.

L'impianto di terra sarà costituito dall'infissione di 2 dispersori in acciaio zincato a croce, delle dimensioni di 50x50x5mm e di lunghezza 1,5m, posti in appositi pozzetti ispezionabili (di cui uno vicino al QE). Detti dispersori saranno collegati tra loro a mezzo di corda isolata Giallo/Verde, FS17, della sezione di 6 mm², posata insieme alle linee di energia. mm²mm²La messa a terra dei pali sarà realizzata con il PE (cavo FS17 Giallo/Verde della sezione di 6 mm²) che sarà distribuito.

Tutte le masse poste nell'area dell'impianto utilizzatore saranno collegate ad un impianto di terra unico. Particolare attenzione dovrà essere posta nell'evitare fenomeni di tipo corrosivo tra metalli di natura diversa. In particolare nelle connessioni tra materiali di rame e zinco si deve avere cura di utilizzare componenti neutri quali stagno o ottone.

4 SPECIFICHE TECNICHE

4.1 ARMADI E QUADRI

Per l'alloggiamento delle apparecchiature di comando, di controllo e protezione del quadro QGBT, sarà utilizzato un armadio stampato in vetroresina (SMC) di colore grigio RAL a scelta della D.L., aventi grado di protezione minimo IP55. L'armadio sarà a 2 vani (di cui uno per il contatore), porte incernierate complete di chiusura azionabile con maniglia in resina termoplastica a scomparsa e serratura di sicurezza a cifratura unica Y21 su tutti i vani, tenone di manovra in acciaio zincato, aste e paletti interni in acciaio con trattamento anti-corrosione ad alte prestazioni. Cerniere in acciaio inox. Telaio di ancoraggio in acciaio zincato e verniciato. Guarnizioni di tenuta realizzate in EPDM espanso. Grado di protezione IP55 secondo CEI EN 60529, IK10 secondo CEI EN 62262. Tensione nominale di isolamento Ui 690V. Completi di telaio di ancoraggio per installazione su basamento in calcestruzzo. Compreso montante in tubazione metallica per collegamento contatore alla tubazione interrata, basamento e tutti gli accessori.

Dimensioni: larghezza 685 mm (667 utile interno), altezza di ingombro 1840 mm (1340+433 utile interno), profondità 330 mm.

; Detto armadio sarà completo di prese d'aria laterali, di sottotetto con rete di protezione e piastre di fondo per il fissaggio delle apparecchiature; il quadro sarà posato ed ancorato su baggiolo in cls con rete elettrosaldata. Il QGBT sarà anche dotato di una ventola di raffreddamento forzato.

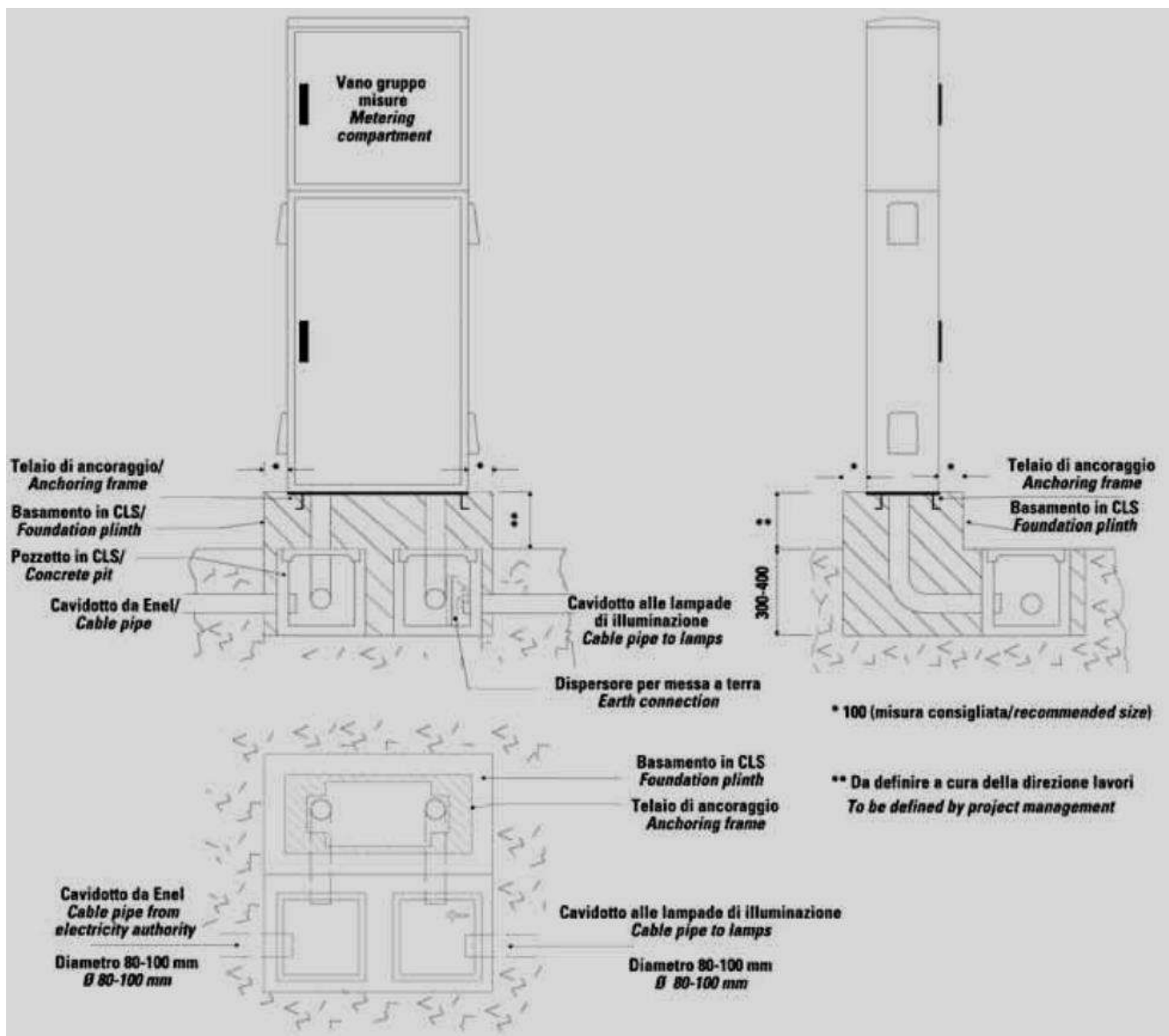


Figura 1 - Schema per la posa del quadro elettrico

Il QGBT dovrà essere realizzato in conformità a quanto richiesto dalla Norma CEI 17-13/1 e sarà installato nella posizione indicata dagli schemi planimetrici allegati. Il quadro ospiterà gli apparecchi modulari DIN 17,5 mm. Il cui numero e tipo sono indicati nei relativi schemi unifilari. Detti involucri dovranno assicurare un grado di protezione non inferiore a quelli indicati sugli schemi elettrici di progetto, all'interno il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP2X. Su detto quadro saranno cablate e assemblate le apparecchiature di cui agli schemi elettrici allegati. Al fine di assicurare una efficace protezione contro i contatti diretti e delle parti attive i pannelli dovranno essere apribili solo con l'uso di chiave o attrezzo e dovranno essere realizzate opportune protezioni in pvc trasparente sulle barrature principali e secondarie di distribuzione. Tutti i conduttori entranti nelle morsettiere dovranno avere capicorda isolati. Il cablaggio interno al quadro dovrà avvenire con conduttori isolati tipo FS17 450/750V, non propaganti l'incendio, rispondenti

alle norme CEI 20-22e al Regolamento CPR, completi di cartellini segnafile numerati, di adeguata sezione in relazione alle tarature nominali dei vari interruttori e a quanto riportato dalle vigenti tabelle CEI-UNEL. Detti conduttori dovranno essere alloggiati in apposite canale in pvc complete di coperchio, fissate alla struttura del quadro del tipo antifiamma, rispondenti alle norme CEI 23-22. Dovranno essere previste una apposita morsettiera ad elementi componibili, completa di numerazione, adatta per essere alloggiata su barratura DIN, una barra in rame di terra, alla quale si attesteranno tutti i conduttori di protezione dei singoli circuiti ed una barratura, realizzata sempre in rame, per la distribuzione di potenza dimensionata secondo il carico. Sarà presente il vano cavi in cui alloggiare le morsettiere e le barrature in rame.

Sui pannelli frontali dovranno essere posti, per ogni singolo interruttore, dei cartellini indicanti il circuito alimentato, nonché una targhetta indicante il costruttore del quadro, il numero di matricola, la tensione, la frequenza e le caratteristiche elettriche. Dovranno essere posti, in apposita “tasca”, gli schemi elettrici di potenza e funzionali aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d’opera e il certificato di collaudo.

Principali caratteristiche elettriche:

Tensione di esercizio: 380/400V

Frequenza nominale: 50Hz

Temperatura ambiente: 30°C

Tensione nominale: 500V

Tensione di prova a 50Hz per 1': 2500V

Corrente di corto circuito simmetrica: Rilevabile dagli schemi allegati

Corrente nominale: Rilevabile dagli schemi allegati.

4.2 APPARECCHIATURE DI COMANDO E DI CONTROLLO

4.2.1 APPARECCHIATURE MODULARI

All'interno dei quadri saranno installati interruttori automatici magnetotermici, blocchi differenziali, interruttori non automatici, contattori e relè. Tali apparecchiature dovranno essere rispondenti alle seguenti normative:

- interruttori differenziali puri - norme CEI 23-18 e CEI 23-42 (EN 61008-1);
- blocco differenziale da accoppiare agli interruttori magnetotermici - norme CEI 23-44 (EN 61009);
- interruttori magnetotermici differenziali compatti - norme CEI 23-44 (EN 61009-1);
- interruttori automatici magnetotermici - norme CEI 17-5 (CEI EN 60947) e CEI 23-3.

Dovranno essere di tipo modulare (modulo 17,5 mm) adatti per essere installati su barra DIN, come descritto nelle specifiche dei quadri elettrici.

Nella scelta dei dispositivi di protezione, si dovrà tenere presente del potere d'interruzione, il quale deve essere tale da garantire il corretto coordinamento delle protezioni, che non dovrà essere inferiore a quello indicato sulle tavole di progetto allegato e comunque si dovrà tenere conto di quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 sull'energia specifica passante.

4.2.2 REGOLATORE DI FLUSSO ED INTERRUTTORE ASTRONOMICICO

Regolatore di potenza, tipo "SEC STP", per il controllo della potenza assorbita e per la stabilizzazione e riduzione della tensione di alimentazione del carico, con tensione trifase (funzioni di risparmio energetico) composto da:

[A] - REGOLATORE DI POTENZA

CARATTERISTICHE ARMADIO CONTENITORE

- o Materiale: SMC poliestere stampato a caldo rinforzato con fibra di vetro;
- o Grado di protezione: IP44 secondo IEC 529/89;
- o Colore: RAL 7032 – 7035;

CARATTERISTICHE GENERALI

- o Elettronica a microprocessore per gestione cicli di lavoro con componenti professionali, adatta a funzionare nel range $-20^{\circ}+70^{\circ}$ C;
- o Regolazione e stabilizzazione della tensione di alimentazione del carico con sistema statico, senza parti striscianti in movimento;
- o Pannello di programmazione con tastiera e display LCD con regolazione di contrasto;
- o Segnalazioni luminose di: presenza rete, regolatore in funzione, intervento By-pass.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- o By-pass statico fase per fase in esecuzione NO BREAK; o Selettore manuale/automatico per predisposizione intervento automatico by-pass statico;
- o By-Pass automatico in caso di allarme con sistema di autoreset;
- o Riduzione di potenza nell'ordine del 40 - 50% in funzione dei tipi di lampade;
- o Rendimento del 98,5%;
- o Temperatura di funzionamento: $-30^{\circ}\text{C} / + 60^{\circ}\text{C}$;
- o Stabilizzazione della tensione in uscita alle lampade $\pm 1\%$ con tensione a monte variabile; da 200 a 245 Volt

- o Impostazione dei seguenti parametri, differenziati fase per fase: tensione di accensione, tensione a regime normale, tensione a regime ridotto, tempo di accensione, velocità rampa di salita, velocità rampa di discesa;
- o Menù di programmazione allarmi per valori superiori e/o inferiori ai dati previsti della tensione a monte, tensione a valle, corrente assorbita, potenza attiva e $\cos\varphi$;
- o Selezione della percentuale di riduzione e delle corrispondenti fasce orarie di funzionamento nell'arco della notte fino a un massimo di 10 fasce orarie o Disponibilità di un ciclo controllato da ingresso analogico (4 – 20 mA) per regolazione proporzionale a segnale proveniente da sonda di luminosità;
- o Lettura su display delle grandezze elettriche seguenti:
 - o Tensione a monte, di ogni fase;
 - o Tensione a valle, di ogni fase;
 - o Corrente assorbita di ogni fase (+ neutro opz.);
 - o Potenza attiva assorbita, di ogni fase;
 - o Potenza reattiva assorbita, di ogni fase;
 - o $\cos\varphi$, di ogni fase;
 - o Frequenza, di ogni fase;
 - o Valore ingresso analogico (in mA);
 - o Valore uscita analogica (in mA);
- o Memorizzazione dati statistici:
 - o Ore di funzionamento in linea;
 - o Ore di funzionamento in by-pass;
 - o Numero di gradini delle schede relè;
 - o Stabilità della tensione di rete (in gradini/minuto);
 - o Energia consumata;
 - o Numero di black-out;
 - o Numero di reset;
 - o Possibilità di scarico dati storici memorizzati dal regolatore con PC portatile o modem;
 - o Predisposizione per il collegamento ad una rete di telecontrollo per la diagnostica ed il controllo dell'apparecchiatura;
 - o Orologio astronomico integrato nella macchina, con programmazione dei parametri dallo stesso display.

CARATTERISTICHE INTERRUTTORE ASTRONOMICO CREPUSCOLARE

- o Calcolo automatico degli istanti di accensione e spegnimento dell'impianto con adattamento automatico alla differente durata del giorno durante l'anno;
- o Possibilità di specificare latitudine e longitudine del luogo di installazione per ottenere gli istanti esatti di accensione e spegnimento dell'impianto (da parte dell'interruttore astronomico crepuscolare) in quella determinata zona geografica;
- o Possibilità di inserire tempi di "offset" per ritardare o anticipare le accensioni e gli spegnimenti proposti dall'interruttore astronomico crepuscolare;
- o Calcolo degli istanti di accensione e spegnimento dell'interruttore astronomico crepuscolare con approssimazione inferiore a ± 2 min nell'intero anno solare;
- o Time-out hardware di buon funzionamento, con commutazione del contatto in uscita, per l'accensione dell'impianto di illuminazione attraverso sensore crepuscolare di sicurezza in caso di avaria all'interruttore astronomico crepuscolare;
- o Contatto in scambio per segnalazione di funzionamento comandato dall'interruttore astronomico crepuscolare.

4.3 CAVI DI ENERGIA

4.3.1 CONDUTTORI UNIPOLARI ISOLAMENTO IN PVC

Conduttore a corda flessibile in rame rosso ricotto con isolamento in pvc di qualità S17, stampigliatura in rilievo sull'isolante, tensione nominale 450/750V, non propagante la fiamma, a norma CEI EN 60332-1-2, tipo **FS17**. Adatti per posa in tubazioni in materiale termoplastico o in canali in materiale termoplastico autoestinguenti.

4.3.2 CONDUTTORI UNIPOLARI/MULTIPOLARI ISOLAMENTO IN HEPR

Conduttori a corda flessibile in rame rosso ricotto con isolamento in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in pvc speciale di qualità R16 di colore grigio, marcatura metrica progressiva, temperatura di esercizio 90°C massima, temperatura di C.to C.to 250°C massima, tensione nominale 0,6/1kV, non propagante la fiamma a norma EN 60332-1-2, ridotta emissione di gas corrosivi a norma EN 60754-2, elevate caratteristiche termiche, meccaniche ed elettriche, tipo **FG16R16** o **FG16(O)R16**. Adatti per posa interrata.

4.4 CAVIDOTTI E TUBAZIONI

4.4.1 TUBAZIONI INTERRATE

Tubazione flessibile pesante antifiamma realizzata in materiale di cloruro di polivinile (PVC), resistente allo schiacciamento di 1250 N su 5 cm a 20° C, rispondente alla norma CEI 23-46 e successive normative.

Dette tubazioni saranno disposte nello scavo in maniera tale che al di sopra degli stessi vi siano almeno 80 cm di terreno. **Per tutta la loro lunghezza dovranno essere protette contro i danneggiamenti meccanici con un rivestimento in mantellina in calcestruzzo.** Nei punti di innesto delle tubazioni, all'ingresso dei quadri elettrici, dovranno essere eseguiti opportuni tamponamenti con idonei materiali, ad esempio polistirolo espanso, al fine di evitare fenomeni di anticondensa e passaggio di roditori.

4.4.2 TUBAZIONI IN MATERIALE TERMOPLASTICO FLESSIBILE

Tubazioni in pvc del tipo corrugato autoestinguente serie pesante con resistenza allo schiacciamento superiore a 750 N/dm, di colore nero, rispondenti. Dette tubazioni dovranno rispondere alle norme CEI 23-14 alle Norme CEI EN 50086-1 e riportare il marchio IMQ.

4.4.3 TUBAZIONE IN MATERIALE TERMOPLASTICO RIGIDO

Tubazione rigida pesante antifiamma realizzata in materiale di cloruro di polivinile (PVC), autoestinguente V0 secondo UL-94, resistente alla prova del filo incandescente a 650°C, resistente allo schiacciamento di 750 Newton su 5 cm a 20°C pari ad oltre 150 kg/dm lineare, resistente agli agenti chimici, rispondente alla norma CEI 23-8, completo di raccordi che assicurano un grado di protezione IP55, completo di accessori per il fissaggio a parete.

4.5 CASSETTE DI SEZIONAMENTO DA PALO

Le cassette di sezionamento e di derivazione da palo saranno realizzate in vetroresina (SMC) di colore grigio RAL 7040 ed avranno grado di protezione minimo di IP43. Completa di piastra di fondo per il fissaggio delle apparecchiature, tegolo di protezione, portafusibile 3F+N 32A e fusibili di taglia 10,3x38.

4.6 PALI

4.6.1 PALI DI SOSTEGNO PER APPARECCHI DI ARREDO

Palo rastremato per arredo urbano in lamiera d'acciaio saldata e verniciata, per installazione apparecchio di arredo, attacco testa-palo Ø 60 mm. Installazione in plinto di cemento. Materiale: acciaio S 235 JR UNI EN 10025.

Finitura superficiale: zincatura a caldo a Norme UNI EN 1461 e successiva verniciatura a polveri con polimerizzazione a forno (Spessore Medio 60 µm) colore a scelta della D.L. Attacco palo: canotto tubolare saldato testa-palo, lunghezza 95 mm, diametro 60 mm.

Lavorazioni di Base:

- asola ingresso cavi 150x50 mm (200 mm sotto il piano del terreno);
- aletta di terra, altezza 100 mm dal piano del terreno.
- asola morsettiera. Portella a filo tipo Reset 186x45mm. Morsettiera tipo MVV416/1 tipo "Conchiglia", altezza 800 mm dal piano del terreno.

Dimensioni palo

altezza palo: 8000/9000 mm f.t.;

interramento: 800 mm;

diametro di base: 193 mm;

diametro testa-palo 60 mm;

spessore: 4 mm.

4.6.2 PORTELLI PER PALI

Il corpo del portello sarà stampato in alluminio presso fuso di colore a scelta della D.L, con grado di protezione IP55, dotato di meccanismo antiossidante di chiusura elettricamente isolato con l'esterno.

Le viti di serraggio saranno con testa emisferica ad impronta triangolare brevettata, azionabili con chiave specifica.

4.7 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

4.7.1 APPARECCHIO PER ILLUMINAZIONE STRADALE

Apparecchio per illuminazione, flusso luminoso 11808 lm, temperatura 4000 K, tecnologia LED 100,4 W, grado di protezione IP66, IK 09. Dotazione: dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico; protezione contro gli impulsi conforme alla EN 61547; dispositivo elettronico dedicato alla protezione del modulo LED.

Sbraccio (1 per ogni corpo illuminante) sagomato in alluminio pressofuso, lunghezza minima 80 cm, compreso il raccordo per fissaggio su palo e quant'altro necessario per il fissaggio dell'apparecchio illuminante. Verniciato a caldo, RAL a scelta della D.L.

4.7.2 APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER AREE A VERDE E PERCORSI PEDONALI

I percorsi pedonali e le aree a verde saranno identificati e caratterizzati da tre tipologie di luci segnapasso, per le cui caratteristiche tecniche e di design si rimanda agli elaborati grafici.

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

5.1 MATERIALI

I materiali e gli apparecchi impiegati devono essere adatti all'ambiente in cui verranno installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, termiche, corrosive o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Dovranno riportare il marchio italiano di qualità (IMQ) o certificazione equivalente, ed il marchio CE.

Tutti i materiali impiegati, nella realizzazione delle varie tipologie di impianto, dovranno essere scelti in conformità alle relative normative ed avere dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL.

5.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano le principali normative di riferimento per la scelta e l'installazione del materiale da utilizzare:

Quadri elettrici

Norma CEI 17-13/1 (EN 60439-1) - Quadri di bassa tensione. Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).

Apparecchi modulari

Norma CEI 17-5 (EN 60947-2) - Apparecchiatura in bassa tensione. Interruttori automatici;

Norma CEI 17-11 (EN 60947-3) - Apparecchiatura in bassa tensione. Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori;

Norma CEI 17-50 (EN 60947-4-1) - Apparecchiatura in bassa tensione. Contattori e avviatori;

Norma CEI 23-3 (EN 60898) - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti;

Norma CEI 23-18 - Interruttori differenziali e interruttori differenziali con sganciatori di sovraccorrente incorporati;

Norma CEI 23-42 (EN 61008-1) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovraccorrente;

Norma CEI 23-44 (EN 61009-1) - Interruttori differenziali con sganciatori di sovraccorrente incorporati;

Norma CEI 32-1;32-4;32-5 - Fusibili a tensione non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.

Cavi e conduttori

Norma CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;

Norma CEI 20-14 - Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore 3;

Norma CEI 20-19 - Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;

Norma CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;

Norma CEI 20-22 - Cavi non propaganti l'incendio;

Norma CEI 20-35 - Cavi non propaganti la fiamma;

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

Tubazioni e canalizzazioni

Norma CEI 23-8 - tubi protettivi rigidi in pvc e accessori;

Norma CEI 23-25 - Tubi per le installazioni elettriche. Prescrizioni generali;

Norma CEI 23-28 - Tubi per le installazioni elettriche. Tubi metallici;

Norma CEI 23-31 - Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.

Cassette, involucri e dispositivi di connessione

Norma CEI 70-1 (EN 60529) - Gradi di protezione degli involucri;

Norma IEC 670 (Progetto CEI C.431) - Cassette e involucri;

Norma CEI 23-49sp. - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari.

Norma CEI 23-20 - Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione;

Norma CEI 23-21 - Dispositivi di connessione per circuiti in bassa tensione. Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio a vite.

Apparecchi illuminanti

Norma CEI 34-21 (EN 60598-1) - Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni generali e prove.

Altro

Norma CEI 44-5 (EN 60204-17) - Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine;

Norma CEI 14-6 - Trasformatori di sicurezza e di isolamento.

5.3 ELENCO MARCHE

Le marche scelte nell'esecuzione del progetto sono quelle indicate come standard di qualità minimo sia per qualità dei componenti che per la manutenzione di questi.

L'Appaltatore, tenendo conto che le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nel progetto sono da intendere come dichiarazione di caratteristiche tecniche, potrà utilizzare altri tipi di marche delle apparecchiature purché equivalenti, su dimostrazione del fornitore, che dovrà essere accompagnata da documentazione scritta del costruttore che ne attesti tale equivalenza (particolare riferimento alle curve fotometriche, per le apparecchiature di illuminazione). Qualora l'impresa appaltatrice opti per soluzioni diverse da quelle proposte, dovrà inoltre riprodurre tutti i calcoli illuminotecnici attestanti l'equivalenza dei valori di calcolo.

Armadi in vetroresina SMC: REVERBERI;

Quadri con regolatori di flusso: REVERBERI;

Dispositivi di comando e protezione: ABB, SCHNEIDER E., BTICINO;

Connessioni e giunti: SCOTCH 23, 3M o equivalenti;

Pali: DISANO, SIDERPALI, CHAMPION;

Apparecchi Illuminanti: DISANO Metropolis, PHILIPS;

Morsettiere da palo: CONCHIGLIA;

Morsettiere di sezionamento: CONCHIGLIA.

6. VIDEOSORVEGLIANZA

Si prevede di predisporre un impianto di videosorveglianza dell'intera area. Il sistema permetterà di effettuare il controllo locale dell'area e sarà predisposto per poter trasmettere le immagini, via internet, a una postazione informatizzata remota (funzione di remote control).

Il progetto prevede la predisposizione delle telecamere e la stesura del cavo per il collegamento con l'Hub-Switch (non compreso) fino all'armadio in vetroresina predisposto per l'alloggiamento dell'apparecchiatura (a cura del futuro gestore del parcheggio). Si specifica che si dovrà disporre, all'interno dell'armadio, di una scorta di 10 m di cavo per i collegamenti futuri.

L'impianto dovrà essere realizzato e gestito secondo le indicazioni del "Provvedimento in materia di videosorveglianza", emanato in data 8 Aprile 2010 dal Garante della Privacy. 6.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Il sistema sarà costituito da una serie di telecamere ad indirizzo IP, collegate ad un Hub-Switch (non compreso nel presente progetto) per la trasmissione delle immagini ad una postazione informatica. Il collegamento delle telecamere allo switch sarà effettuato tramite cavi di rete ethernet cat. 5e.

6.2 COMPONENTI

Telecamere IP

1. Telecamera Bullet HD, con analisi video e autoapprendimento per sistema di videosorveglianza, Infrarossi night/day, obiettivo 3-9 mm, messa a fuoco e zoom con controllo da remoto P-iris, F1.3, illuminazione IR distanza max a 0 lux, 50m. Angolo di campo: 32°-98°. Alimentazione: VDC: 12 V \pm 10%, 13 W min. VAC: 24 V \pm 10%, 19 VA min. PoE: A norma IEEE802.3af Classe 3. Grado di protezione IP 66 e IK10.
2. Telecamera Bullet HD, con analisi video e autoapprendimento per sistema di videosorveglianza, Infrarossi night/day, obiettivo 9-22 mm, messa a fuoco e zoom con controllo da remoto P-iris, F1.6, illuminazione IR distanza max a 0 lux, 70m. Angolo di campo: 15°-31°. Alimentazione: VDC: 12 V \pm 10%, 13 W min. VAC: 24 V \pm 10%, 19 VA min. PoE: A norma IEEE802.3af Classe 3. Grado di protezione IP 66 e IK10.
3. Telecamera Multisensor HD, con analisi video e autoapprendimento per sistema di videosorveglianza. Copertura 180°. Infrarossi night/day. Modello a 3 sensori, 3x5 MP. CMOS a scansione progressiva da 1/2,8". Obiettivo e campo visivo orizzontale 4 mm F1.6 - 72°, illuminazione IR distanza max a 0 lux, 30 m. Alimentazione: 24 V CC \pm 10%; 24 V CA rms \pm 10%, 50 o 60 Hz, PoE da 51W. Grado di protezione IP 66 e IK10.

4. Telecamera Multisensor HD, con analisi video e autoapprendimento per sistema di videosorveglianza. Copertura 270°. Infrarossi night/day. Modello a 3 sensori, 3x5 MP. CMOS a scansione progressiva da 1/2,8". Obiettivo e campo visivo orizzontale 2,8 mm F1.2 - 103°, illuminazione IR distanza max a 0 lux, 30 m. Alimentazione: 24 V CC \pm 10%; 24 V CA rms \pm 10%, 50 o 60 Hz, PoE da 51W. Grado di protezione IP 66 e IK10.

7. CONTROLLO ACCESSI

E' prevista la realizzazione di un impianto per il controllo accessi costituito da 3 punti di accesso nei quali verranno installate aste motorizzate di lunghezza non inferiore a 3.5 metri, con comando di sicurezza azionato da fotocellula e con colonnina programmata per azionare l'asta con ticket o scheda, a seconda di quelle che saranno le future esigenze del gestore del parcheggio.

La messa a terra delle masse metalliche sarà realizzata attraverso il collegamento del conduttore PE al morsetto predisposto nelle apparecchiature.

In corrispondenza dei ciascun varco di ingresso/uscita dovranno essere predisposte spire magnetiche (di transito e di presenza) per il rilevamento dei veicoli.

7.1 DESCRIZIONE E COMPONENTI

Motore Elettromeccanico per barriere automatiche

Potenza 180 W, alimentazione 230 V a.c., completo di centralina elettronica di gestione e di colonna portante di lamiera di acciaio verniciata con polveri epossidiche, compresa la contropiastra per il fissaggio a terra, in custodia grado di protezione IP55, compresa l'asta stessa di lunghezza fino a 4 m.

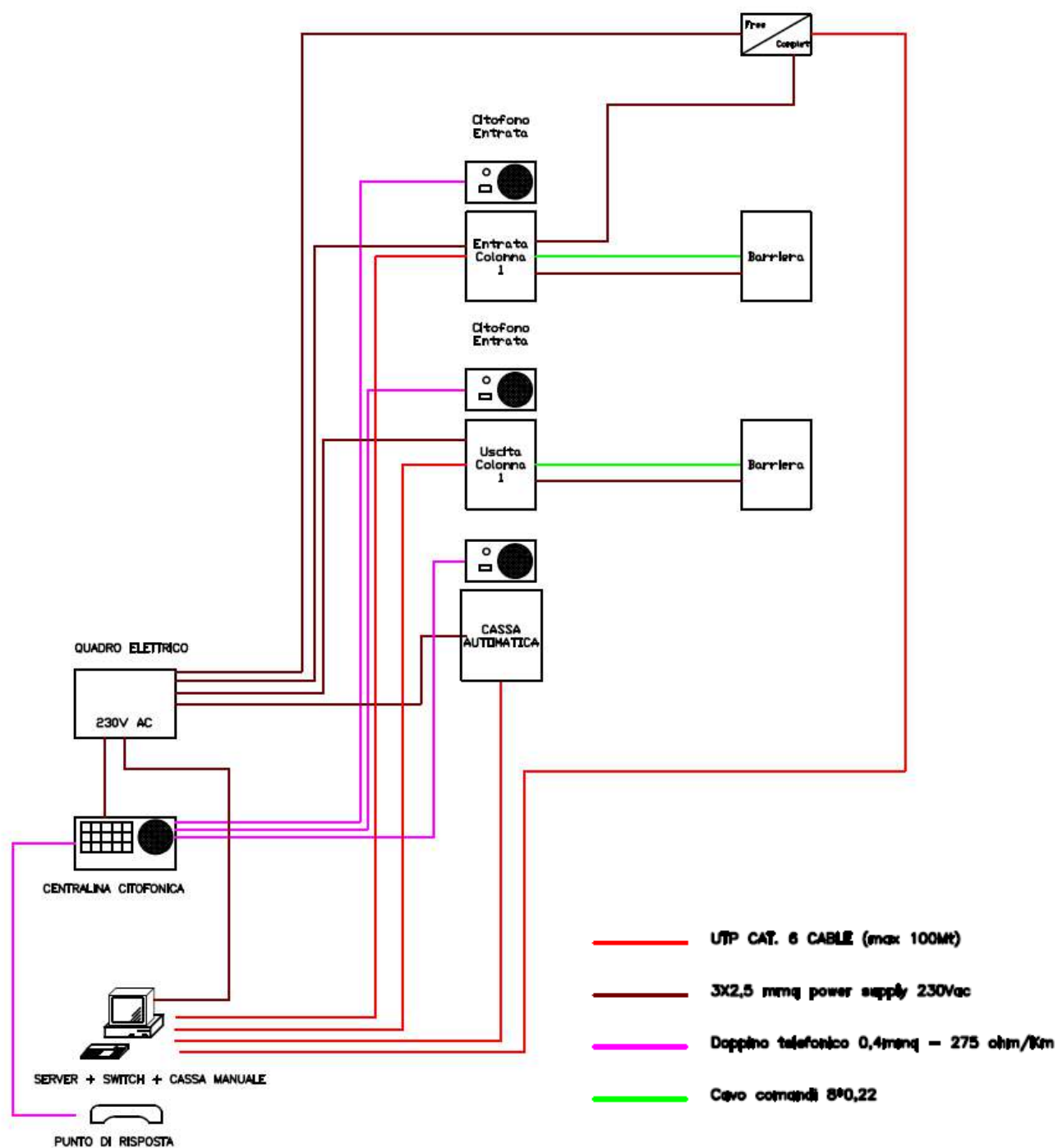


Figura 2 - Schema di collegamento tipo degli ausiliari delle protezioni previste

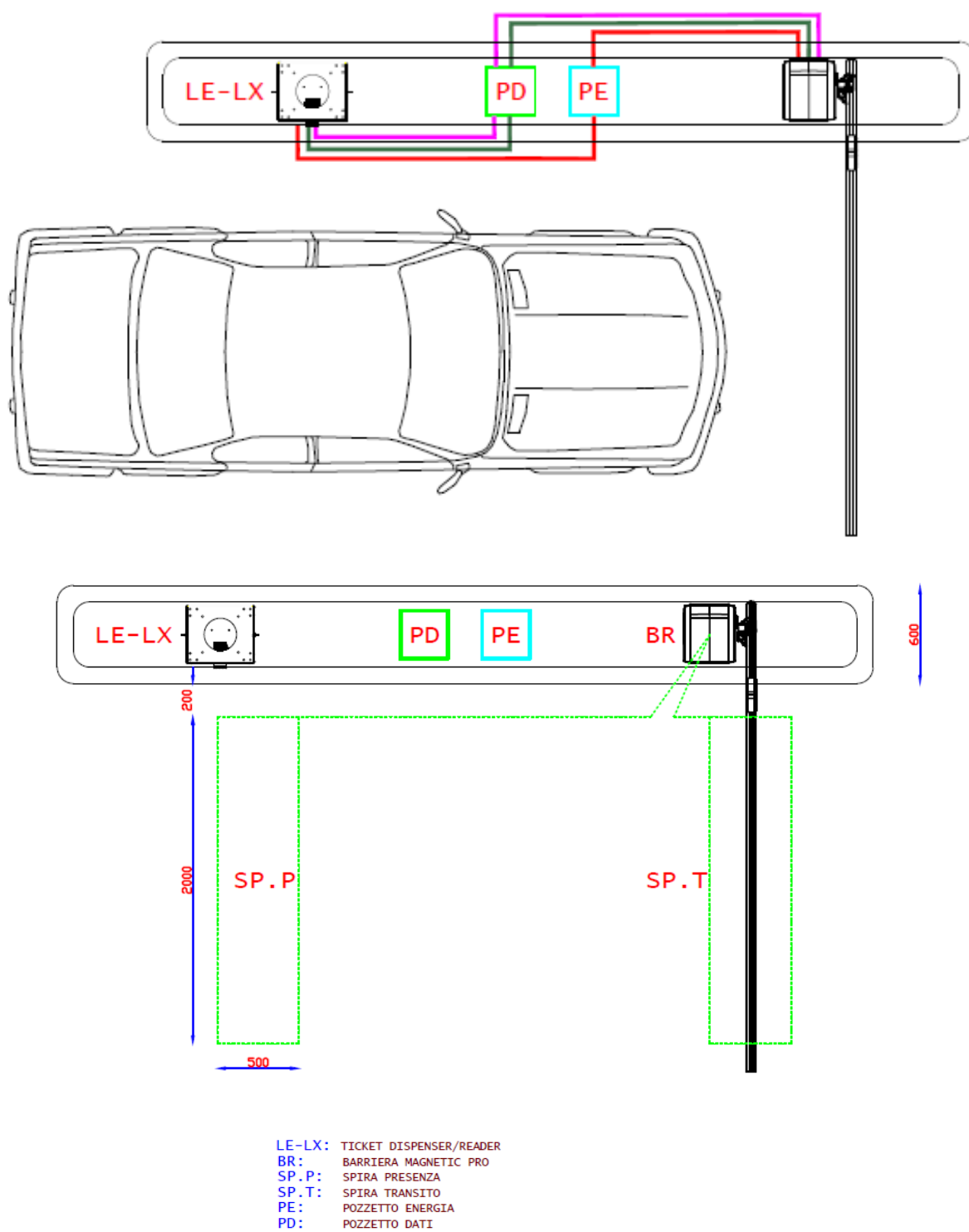


Figura 3 - Schema a blocchi tipo - gestione parcheggio

ALLEGATO 1

SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO

Da Quadro:	Fornitura
Partenza:	
Cavo [mm²]:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50
Polarità:	Quadripolare
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	

Prefisso quadro:	QG
Alimentazione:	Quadripolare
Ik Max [kA]:	9.847
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	50
Corrente ammissibile 1 s [kA]:	10
Grado di protezione IP:	---
Codice:	

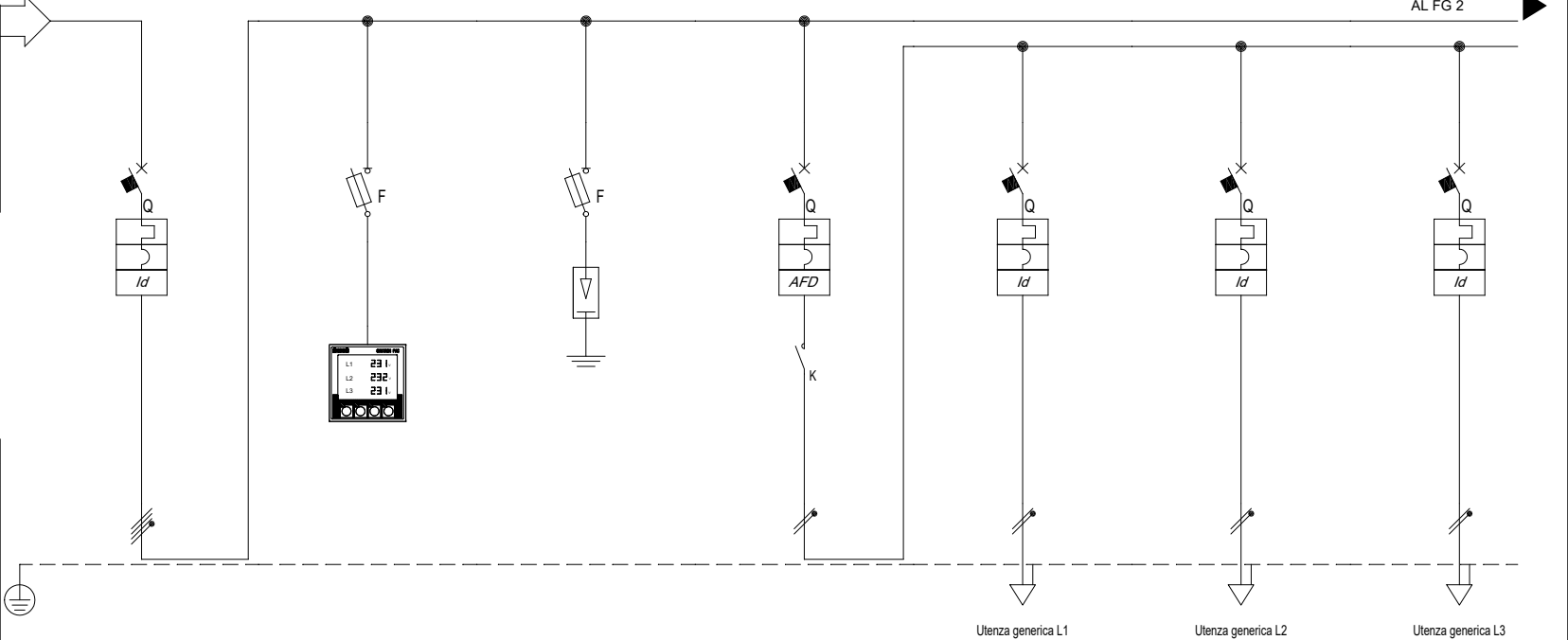
Sigla utenza	
Descrizione	
Potenza Contemporanea	[kW]
Corrente (Ib)	[A]
CosFi	
Coeff. di Contemporaneita'	[%]

Schema Funzionale		
PROTEZIONE	Marca	
	Modello	
	Esecuzione	
	Im (max/min/reg)	[A]
	In (max/min/reg)	[A]
	Poli / Curva	
	P.d.l.	[kA]
	I differenziale	[A]

Coeff. Utilizzazione Ku	[%]
-------------------------	-----

Contattore Tipo
NOTE

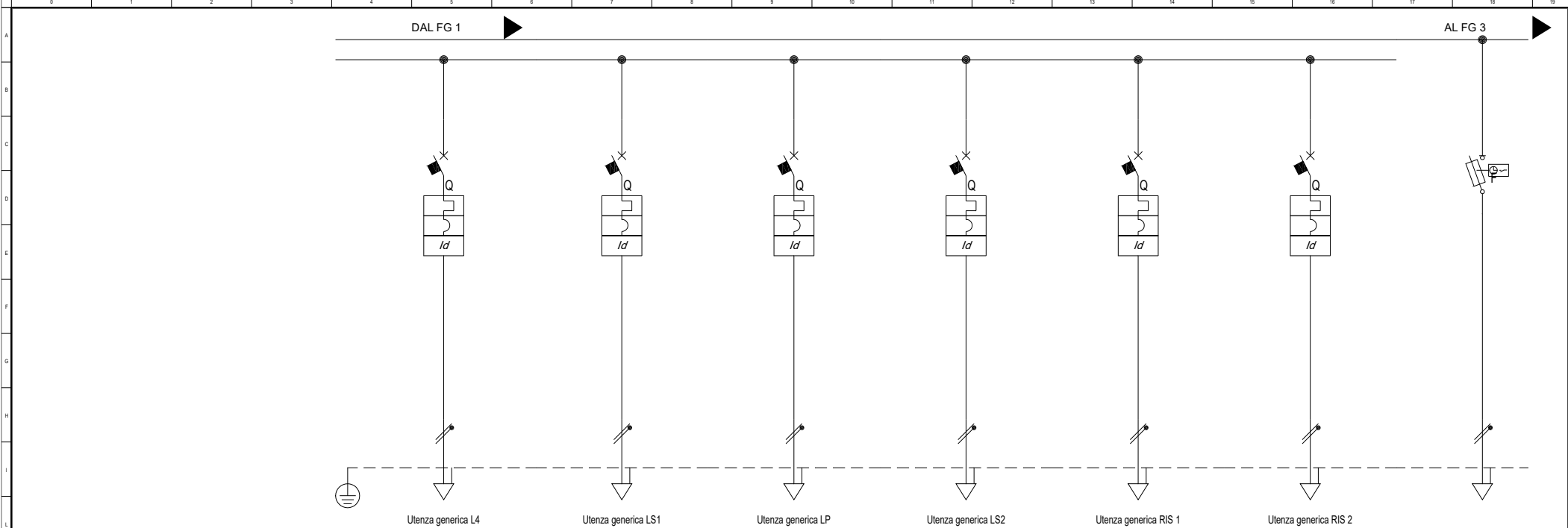
LINEA	C.d.t Linea (con lb)	[%]
	Sigla	
	Lungh /L max Prot	[m]
	Posa	
	Sezione	[mmq]
	Portata (Iz)	[A]



INTG	M1	SPD	INTG LUCE	L1	L2	L3
GENERALE	PROTEZIONE MULTIMETRO	SCARICATORE DI SOVRATENSIONE	GENERALE LUCI	CIRCUITO LUCE L1 LAMPIONI	CIRCUITO LUCE L2 LAMPIONI	CIRCUITO LUCE L3 LAMPIONI
21	0	0	3,335	0,502	0,904	1,005
35	0	0	17	2,415	4,349	4,835
0,941	---	---	0,9	0,9	0,9	0,9
100	100	100	100	100	100	100
SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS
5SY64507+5SM26452	3NW6 Gr. 8.5x31.5 Ridotto	3NW6 Gr. 22x58	5SL45327+5SM60242-AFDD	5SV13161KK10	5SV13161KK10	5SV13161KK10
---/---/500	---/---/27	---/---/500	---/---/320	---/---/100	---/---/100	---/---/100
---/--- / 50	---/--- / 10	---/--- / 100	---/--- / 32	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10
4 x 50 / C	4 x 10 / gL	4 x 100 / gL	1P x 32 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C
10	50	100	10	10	10	10
0,3 - Cl. AC S	---	---	---	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC
100	100	100	100	100	100	100
0,05	0,05	0,05	0,09	3,01	3,83	3,19
---	---	---	---	FG16OR16/FS17 PE	FG16OR16/FS17 PE	FG16OR16/FS17 PE
---/---	---/---	---/---	---/---	200/268	225/235	250/317
---	---	---	---	143/8M61_1/30/0,744	143/8M61_1/30/0,744	143/8M61_1/30/0,744
---	---	---	---	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x6)+(1PE6)	1(2x6)+(1PE6)
---	---	---	---	22	29	36

					Data: 19/10/2018	Impianto:		QGBT					QG	
					Disegn.:			Note:						
					Contr.:					Nome File:		Committente:		Foglio:
Nr.	Data	Descrizione	Dis.	Contr.	Visto:			U_QG_00001				1	2	

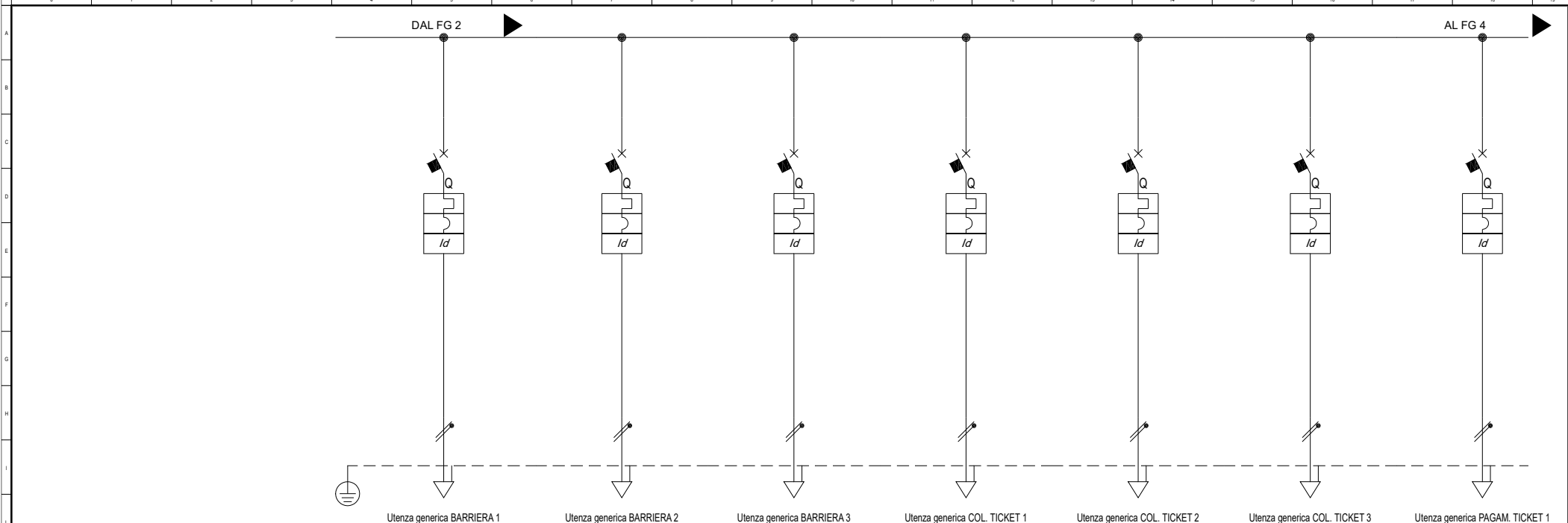
Non e' permesso copiare o terzi o riprodurre, questo documento, ne utilizzare il contenuto o
rendere, comunicato a terzi, senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta
il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivanti da brevetti o modelli.



Sigla utenza		L4	LS1	LP	LS2	RIS 1	RIS 2	INT.ASTRO
Descrizione		CIRCUITO LUCE L4 LAMPIONI	CIRCUITO LUCE SEGNAPASSO LS1	CIRCUITO LUCE SEGNAPASSO PALETTI	CIRCUITO LUCE SEGNAPASSO LS2	RISERVA	RISERVA	INTERRUTTORE ASTRONOMICOPER COMANDO LUCI
Potenza Contemporanea	[kW]	0,904	0,1	0,08	0,04	0	0	0
Corrente (Ib)	[A]	4,349	0,481	0,385	0,192	0	0	0
CosFi		0,9	0,9	0,9	0,9	---	---	---
Coeff. di Contemporaneita'	[%]	100	100	100	100	100	100	100
Schema Funzionale								
PROTEZIONE	Marca	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS
	Modello	5SV13161KK10	5SV13161KK10	5SV13161KK10	5SV13161KK10	5SV13161KK10	5SV13161KK10	3NA3 NH0
	Esecuzione							
	Im (max/min/reg)	[A]	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/32
	In (max/min/reg)	[A]	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10
	Poli / Curva		1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1 x 10 / gL
	P.d.I.	[kA]	10	10	10	10	10	120
Coeff. Utilizzazione Ku	I differenziale	[A]	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	---
		[%]	100	100	100	100	100	100
Contattore Tipo								
NOTE								
LINEA	C.d.t Linea (con Ib)	[%]	2,6	0,55	0,21	0,26	0,09	0,05
	Sigla		FG16OR16/FS17 PE	FG16OR16/FS17 PE	FG16OR16/FS17 PE	---	---	---
	Lungh /L. max Prot	[m]	150/235	160/1.358	50/1.698	150/3.398	---	---
	Posa		143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	---	---
	Sezione	[mmq]	1(2x4)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	---	---
Portata (Iz)		[A]	29	22	22	22	---	---

v						Data: 19/10/2018	Impianto:		QGBT					QG	
						Disegn.:									
z						Contr.:	Note:								
						Visto:									
	Nr.	Data	Descrizione	Dis.	Contr.				Nome File:	Committente:	Foglio:	Segue:	Nr. Disegno:		
									U_QG_00002		2	3			

Non e' permesso copiare o ristampare questo documento, ne utilizzare il contenuto o renderlo pubblico a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivanti da brevetti o modelli.

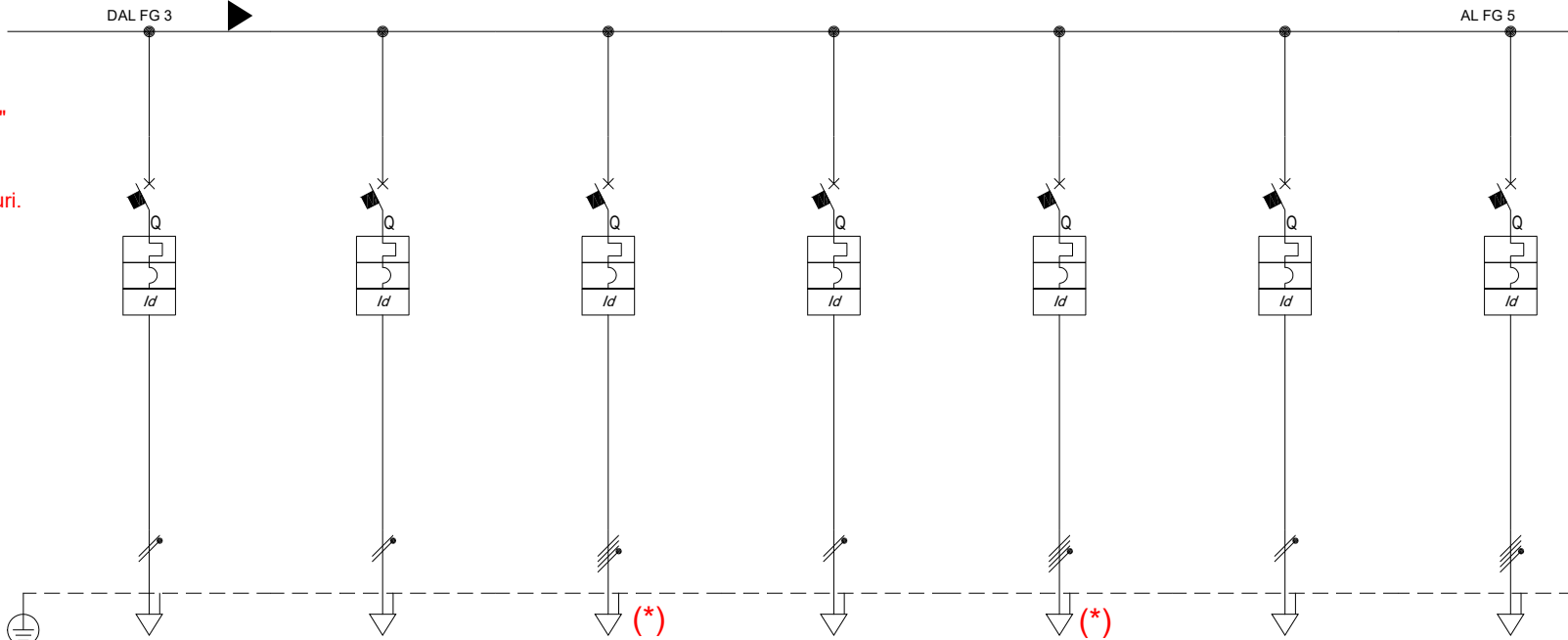


Sigla utenza		BARRIERA 1	BARRIERA 2	BARRIERA 3	COL. TICKET 1	COL. TICKET 2	COL. TICKET 3	PAGAM. TICKET 1
Descrizione		CONTROLLO ACCESSI BARRIERA 1	CONTROLLO ACCESSI BARRIERA 2	CONTROLLO ACCESSI BARRIERA 3	COLONNINA TICKET INGRESSO 1	COLONNINA TICKET INGRESSO 2	COLONNINA TICKET USCITA	PAGAMENTO TICKET 1
Potenza Contemporanea	[kW]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Corrente (Ib)	[A]	2,279	2,279	2,279	2,279	2,279	2,279	2,279
CosFi		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Coeff. di Contemporaneita'	[%]	100	100	100	100	100	100	100
Schema Funzionale								
PROTEZIONE	Marca	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS
	Modello	5SL45107+SSM23230	5SL45107+SSM23230	5SL45107+SSM23230	5SL45107+SSM23230	5SL45107+SSM23230	5SL45107+SSM23230	5SL45107+SSM23230
	Esecuzione							
	Im (max/min/reg)	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/100
	In (max/min/reg)	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 10
	Poli / Curva	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C
	P.d.I.	10	10	10	10	10	10	10
LINEA	I differenziale	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC
	Coeff. Utilizzazione Ku	100	100	100	100	100	100	100
Contattore Tipo								
NOTE								
LINEA	C.d.t Linea (con Ib)	2,52	3,24	3,24	2,52	3,24	3,24	0,36
	Sigla	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE
	Lungh /L. max Prot	170/273	220/273	220/273	170/273	220/273	220/273	20/273
	Posa	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744
	Sezione	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)
Portata (Iz)		22	22	22	22	22	22	22

					Data: 19/10/2018	Impianto:	QGBT			QG		
					Disegn.:	Note:						
					Contr.:							
Nr.	Data	Descrizione	Dis.	Contr.	Visto:		Nome File: U_QG_00003	Committente:	Foglio: 3	Segue: 4	Nr. Disegno:	

Non e' permesso copiare o terzi o ripubblicare questo documento, ne utilizzare il contenuto o
rendere comunemente a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta
il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivanti da brevetti o modelli.

(*) I circuiti "POMPEIRR1" e "POMPEIRR2"
sono volutamente sovradimensionati
(potenza 6 kW e distribuzione trifase)
per tener conto di possibili ampliamenti futuri.



Utenza generica PAGAM. TICKET 2

Utenza generica CENTR. IRR. 1

Utenza generica POMPE IRR 1

Utenza generica CENTR. IRR. 2

Utenza generica POMPE IRR. 2

Utenza generica VIDEO

Utenza generica RIS 3

Sigla utenza		PAGAM. TICKET 2	CENTR. IRR. 1	POMPE IRR 1	CENTR. IRR. 2	POMPE IRR. 2	VIDEO	RIS 3
Descrizione		PAGAMENTO TICKET 2	CENTRALINA IRRIGAZIONE 1	POMPE IRRIGAZIONE 1	CENTRALINA IRRIGAZIONE 2	POMPE IRRIGAZIONE 2	VIDEOSORVEGLIANZA	RISERVA
Potenza Contemporanea [kW]		0,5	0,5	6	0,5	6	0,5	0
Corrente (Ib) [A]		2,279	2,279	9,116	2,279	9,116	2,406	0
CosFi		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	---
Coeff. di Contemporaneita' [%]		100	100	100	100	100	100	100
Schema Funzionale								
PROTEZIONE	Marca	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS
	Modello	5SL45107+SSM23230	5SL45107+SSM23230	5SL44167+SSM23430	5SL45107+SSM23230	5SL44167+SSM23430	5SL45107+SSM23230	5SL44167+SSM23430
	Esecuzione							
	Im (max/min/reg) [A]	---/---/100	---/---/100	---/---/160	---/---/100	---/---/160	---/---/100	---/---/160
	In (max/min/reg) [A]	---/--- / 10	---/--- / 10	---/--- / 16	---/--- / 10	---/--- / 16	---/--- / 10	---/--- / 16
	Poli / Curva	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C	4 x 16 / C	1P x 10 + N / C	4 x 16 / C	1P x 10 + N / C	4 x 16 / C
	P.d.I. [kA]	10	10	10	10	10	10	10
I differenziale [A]		0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC
Coeff. Utilizzazione Ku [%]		100	100	100	100	100	100	100
Contattore Tipo								
NOTE								
LINEA	C.d.t Linea (con Ib) [%]	3,24	0,87	1,11	3,24	2,78	0,36	0,05
	Sigla	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	FG16OR16/FG16R16 PE	---
	Lungh /L. max Prot [m]	220/273	55/273	55/211	220/273	220/320	20/272	---/---
	Posa	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	143/8M61 _30/0,744	---
	Sezione [mmq]	1(2x2,5)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(4x4)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	1(4x6)+(1PE6)	1(2x2,5)+(1PE6)	---
Portata (Iz) [A]		22	22	24	22	31	22	---

Data: 19/10/2018

Impianto:

Disegn.:

Note:

Contr.:

Visto:

QGBT

QG

Nome File:

U_QG_00004

Committente:

Foglio:

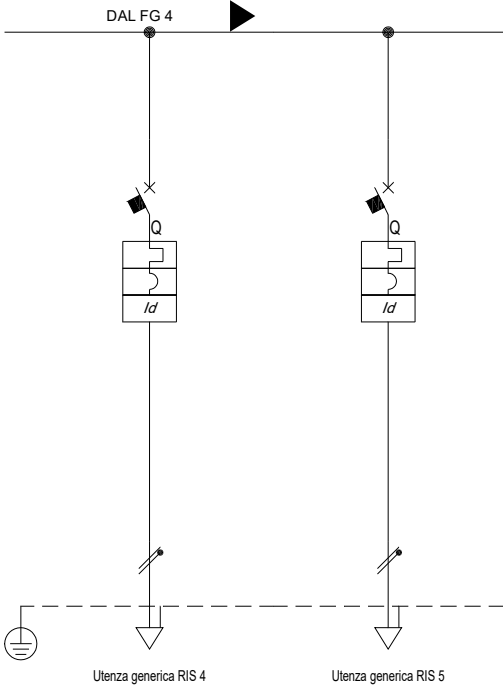
4

Segue:

5

Nr. Disegno:

Non e' permesso copiare o terzi o riprodurre, questo documento, ne utilizzare il contenuto o
rendere, comunicarlo a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta
il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivanti da brevetti o modelli.



Sigla utenza		RIS 4	RIS 5				
Descrizione		RISERVA	RISERVA				
Potenza Contemporanea	[kW]	0	0				
Corrente (Ib)	[A]	0	0				
CosFi		---	---				
Coeff. di Contemporaneita'	[%]	100	100				
Schema Funzionale							
PROTEZIONE	Marca	SIEMENS	SIEMENS				
	Modello	5SL45107+SSM23230	5SL45107+SSM23230				
	Esecuzione						
	Im (max/min/reg)	---/---/100	---/---/100				
	In (max/min/reg)	---/--- / 10	---/--- / 10				
	Poli / Curva	1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C				
	P.d.I.	10	10				
	I differenziale	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC				
	Coeff. Utilizzazione Ku	100	100				
Contattore Tipo							
NOTE							
LINEA	C.d.t Linea (con Ib)	0,05	0,05				
	Sigla	---	---				
	Lungh /L. max Prot	---/---	---/---				
	Posa	---	---				
	Sezione	---	---				
	Portata (Iz)	---	---				

					Data: 19/10/2018	Impianto:		QGBT					QG		
					Disegn.:			Note:							
					Contr.:										
Nr.	Data	Descrizione	Dis.	Contr.	Visto:			Nome File: U_QG_00005	Committente:		Foglio: 5	Segue: -	Nr. Disegno:		

ALLEGATO 2

RELAZIONE DI CALCOLO

A. PARAMETRI ELETTRICI

$I_k^2 \leq K^2 S^2 =$	(valori calcolati o letti sull'archivio apparecchiature)
I_k max a fondo linea =	Corrente di corto circuito massima a fine linea
I_k min a fondo linea =	Corrente di corto circuito minima a fondo linea
I_{gt} fase/protezione a f.l. =	Corrente di corto circuito fase/PE a fondo linea
I_k^2 inizio linea =	Energia specifica passante massima ad inizio linea
I_k^2 fondo linea =	Energia specifica passante massima a fondo linea
$K^2 S^2 =$	Energia specifica passante sopportata dalla conduttura
$I_B =$	Corrente nominale del carico
$I_n =$	Corrente di taratura della protezione
$I_z =$	Portata della conduttura
$I_f =$	Corrente di funzionamento della protezione
C.d.t. con $I_B =$	Caduta di tensione con la corrente del carico
C.d.t. con $I_n =$	Caduta di tensione con la corrente di taratura
Lungh. max protetta per g.t. =	Lunghezza massima della conduttura per avere un valore di corto circuito tra fase e protezione tale da garantire l'apertura automatica dell'organo di protezione entro i 5 secondi, o secondo la tabella CEI 64-8/4 - 41°.
Lunghezza max =	Lunghezza massima della conduttura per avere un valore di corto circuito tra fase e protezione tale da garantire l'apertura automatica dell'organo di protezione entro i 5 secondi, o secondo la tabella CEI 64-8/4 - 41A, per avere un corto circuito Trifase / Fase - Fase / Fase - Neutro superiore alla corrente di intervento della protezione (se richiesta la verifica), per avere una caduta di tensione inferiore al valore massimo impostato.

B. DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE CEI UNEL 35024/1 E 35026/1

Le tabelle seguenti riportano la corrispondenza esistente tra le tipologie di posa della norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi delle norme UNEL 35024/1 e UNEL 35026. Le tabelle sono caratterizzate da tre colonne. Il contenuto delle colonne è il seguente:

Tipo posa:	riferimento numerico della posa secondo la Tabella 52C.
Descrizione:	descrizione della posa secondo la Tabella 52C della norma CEI 64- 8/5.
Metodo di installazione:	è la tipologia di posa prevista dalla norma UNEL 35024/1 e UNEL 35026 in corrispondenza della quale è possibile ricavare la portata del cavo. Il metodo viene indicato con il riferimento della tabella delle portate e un numero progressivo. Il numero progressivo rappresenta la posizione della metodologia di posa prevista nella tabella.

Esempio: la posa "1 / senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti / 1U" corrisponde a:

1	= Tipo di posa secondo la tabella 52C;
senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	= Descrizione del tipo di posa;
1U	= Prima riga della tabella delle portate dei cavi Unipolari

B.1 Cavi Unipolari - Pose

Tabella 2 - Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione delle norme CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026 e CEI 20-91

	UNIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo d'installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	1U
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	2U
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	2U
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	2U
10	Per il collegamento dei pannelli fotovoltaici	10U
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4U
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	4U
13	con o senza armatura su passerelle perforate	5U
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	5U
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	5U, 6U, 7U
15	con o senza armatura fissati da collari	5U, 6U, 7U
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	5U, 6U, 7U
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	5U
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	3U
21	con guaina in cavità di strutture	4U
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	2U
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	

	UNIPOLARI	
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	2U
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	2U
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	4U
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	2U
32	con guaina in canali verticali su pareti	2U
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	2U
34	senza guaina in canali sospesi	2U
34A	con guaina in canali sospesi	
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	2U
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	2U
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	4U
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	1U
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	4U
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	4U
61	in tubi protettivi interrati a contatto	8U
61	in tubi protettivi interrati	9U
62	Interrati a contatto senza protezione meccanica aggiuntiva	8U
62	Interrati senza protezione meccanica aggiuntiva	9U
63	Interrati a contatto con protezione meccanica aggiuntiva	8U
63	Interrati con protezione meccanica aggiuntiva	9U
71	senza guaina in elementi scanalati	1U
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	2U
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	1U
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	1U

B.2 Cavi Multipolari - Pose

Tabella 3 - Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione delle norme CEI UNEL 35024/1 e CEI UNEL 35026

	MULTIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo d'installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	1M
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	2M
4A	in tubi non circolari su pareti	2M
5A	in tubi annegati nella muratura	2M
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4M
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	4M
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	
13	con o senza armatura su passerelle perforate	3M
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	3M
15	con o senza armatura fissati da collari	3M
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	3M
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	3M
21	in cavità di strutture	2M
22A	in tubi in cavità di strutture	2M
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	2M
31	in canali orizzontali su pareti	2M
32	in canali verticali su pareti	2M
33A	in canali incassati nel pavimento	2M
34A	in canali sospesi	2M
43	in cunicoli aperti o ventilati	2M
51	entro pareti termicamente isolanti	1M
52	in muratura senza protezione meccanica	4M
53	in muratura con protezione meccanica	4M
61	in tubi o cunicoli interrati	8M
62	interrati senza protezione meccanica	8M
63	interrati con protezione meccanica	8M
73	posati in stipiti di porte	1M
74	posati in stipiti di finestre	1M
81	immersi in acqua	

B.3 Cavi Unipolari - Portate

Tabella 4 - Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi unipolari con o senza guaina relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Cavi unipolari con o senza guaina																						
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm²																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1U	PVC	2	-	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320	-	-	-	-
		3	-	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286	-	-	-	-
	EPR	2	-	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424	-	-	-	-
		3	-	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380	-	-	-	-
2U	PVC	2	13,5	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
		3	12	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	275	314	369	-	-	-	-
	EPR	2	17	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	402	472	555	-	-	-	-
		3	15	20	28	37	48	66	88	117	144	175	222	269	312	355	417	490	-	-	-	-
3U	PVC	2	-	19,5	26	35	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	-	-	-	-
		3	-	15,5	21	28	36	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
	EPR	2	-	24	33	45	58	80	107	142	175	212	270	327	-	-	-	-	-	-	-	-
		3	-	20	28	37	48	71	96	127	157	190	242	293	-	-	-	-	-	-	-	-
4U	PVC	3	-	19,5	26	35	46	63	85	110	137	167	216	264	308	356	409	485	561	656	749	855
	EPR	3	-	24	33	45	58	80	107	135	169	207	268	328	383	444	510	607	703	823	946	1088
5U	PVC	2	-	22	30	40	52	71	96	131	162	196	251	304	352	406	463	546	629	754	868	1005
		3	-	19,5	26	35	46	63	85	114	143	174	225	275	321	372	427	507	587	689	789	905
	EPR	2	-	27	37	50	64	88	119	161	200	242	310	377	437	504	575	679	783	940	1083	1254
		3	-	24	33	45	58	80	107	141	176	216	279	342	400	464	533	634	736	868	998	1151
6U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
		3	-	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
		3	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
7U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
		3	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362
		3	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362

B.4 Cavi Multipolari - Portate

Tabella 5 - Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi multipolari relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Cavi multipolari																						
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm²																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1M	PVC	2	-	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291	334	-	-	-
		3	-	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261	298	-	-	-
	EPR	2	-	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386	442	-	-	-
		3	-	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346	396	-	-	-
2M	PVC	2	13,5	16,5	23	30	38	52	69	90	111	133	168	201	232	258	294	344	394	-	-	-
		3	12	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	179	206	225	255	297	339	-	-	-
	EPR	2	17	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	334	384	459	532	-	-	-
		3	15	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	300	340	398	455	-	-	-
3M	PVC	2	15	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514	593	-	-	-
		3	13,6	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497	-	-	-
	EPR	2	19	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641	741	-	-	-
		3	17	23	32	42	54	75	100	127	158	190	246	298	346	399	456	538	621	-	-	-
4M	PVC	2	15	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	530	-	-	-
		3	13,5	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403	464	-	-	-
	EPR	2	19	24	33	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599	693	-	-	-
		3	17	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500	576	-	-	-

B.5 Coefficienti di temperatura per pose in aria libera

Tabella 6 - Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alle pose in aria libera secondo la tabella CEI Unel 35024/1

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C, per le pose in aria libera.

La portata in tal caso è data da:

$$I_T = I_{30^\circ} \cdot K$$

Dove

I_T =

è la portata del cavo alla temperatura considerata

I_{30° =

è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

K =

è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata.

Temperatura	PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
30	1,00	1,00
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

B.6 Coefficienti di temperatura per pose interrato

Tabella 7 - Tabella dei coefficienti di correzione per temperature di posa (K_1) relative ai cavi interrati secondo la tabella UNEL 35026/1

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 20°C, per le pose interrato.

La portata in tal caso è data da:

$$I_T = I_{20^\circ} \cdot K$$

Dove

I_T =

è la portata del cavo alla temperatura considerata

I_{20° =

è la portata del cavo alla temperatura di 20°C

K =

è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Temperatura	PVC	EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

B.7 Colori distintivi dei conduttori

Tabella 8 - Colori distintivi dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 524.1)

Blu chiaro	Riservato al Neutro
Giallo - Verde	Riservato esclusivamente ai conduttori di terra, di protezione di collegamenti equipotenziali. I conduttori usati congiuntamente come neutro e conduttore di protezione (PEN), quando sono isolati, devono essere contrassegnati secondo uno dei metodi seguenti: Giallo/verde su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette blu chiaro alle estremità; Blu chiaro su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette giallo/verde alle estremità.
Marrone, Nero, Grigio	Consigliati per i conduttori di Fase.

Tabella 9 - Sezioni minime dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 514)

0,5 mm ²	Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando. Se questi circuiti sono elettronici è ammessa anche la sezione di 0,1 mm ² .
0,75 mm ²	Conduttore mobile con cavi flessibili (con e senza guaina).
1,5 mm ²	Circuiti di potenza.

C. DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE IEC 364-5-523-1983

C.1 Portate in funzione del tipo di posa

Tabella 11 - Tabella delle portate in funzione del tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Stralcio da IEC 364-5-523-1983 e da rapporto CENELEC RO 64-001 1991																	
Metodo di	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm ²														
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
A	PVC	2	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320
		3	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286
	XPLE EPR	2	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424
		3	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380
A2	PVC	2	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291
		3	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261
	XPLE EPR	2	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386
		3	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346
B	PVC	2	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	-	-	-
		3	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	-	-	-
	XPLE EPR	2	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	-	-	-
		3	20	28	37	48	66	86	117	144	175	222	269	312	-	-	-
B2	PVC	2	16,5	23	30	38	52	69	90	111	135	168	201	232	-	-	-
		3	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	176	206	-	-	-
	XPLE EPR	2	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	-	-	-
		3	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	-	-	-
C	PVC	2	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461
		3	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403
	XPLE EPR	2	24	35	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599
		3	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500
D	PVC	2	22	29	38	47	63	81	104	125	148	183	216	246	278	312	360
		3	18	24	31	39	52	67	86	103	122	151	179	203	230	257	297
	XPLE EPR	2	26	34	44	56	73	95	121	146	173	213	252	287	324	363	419
		3	22	29	37	46	61	79	101	122	144	178	211	240	271	304	351
E	PVC	2	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514
		3	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430
	XPLE EPR	2	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641
		3	23	32	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	399	456	538
F	PVC	2	-	-	-	-	-	-	131	162	196	251	304	352	406	463	546
	XPLE EPR	3 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	110	137	167	216	264	308	356	409	485
		2	-	-	-	-	-	-	161	200	242	310	377	437	504	575	679
		3 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	135	169	207	268	328	383	444	510	607
G	PVC	3 ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569
	XPLE/ EPR	3 ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719

Note: (1) - Disposti a trefolo
(2) - Distanziati di almeno 1 diametro e disposti verticalmente

C.2 Cavi Unipolari - Pose

Tabella 12 - Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi unipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

UNIPOLARI		
Tipo di posa	Descrizione	Metodo di
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	A
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	B
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	B
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	A
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13	con o senza armatura su passerelle perforate	E
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	E
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	F
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	G

	UNIPOLARI	
21	con guaina in cavità di strutture	B2
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	B2
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	B2
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	B2
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	B2
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	B2
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	B
32	con guaina in canali verticali su pareti	B2
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	B
34	senza guaina in canali sospesi	B
34A	con guaina in canali sospesi	B2
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	B2
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	B
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	B
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	A
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	C
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	C
61	con guaina in tubi o cunicoli interrati	D
62	con guaina interrati senza protezione meccanica	D
63	con guaina interrati con protezione meccanica	D
71	senza guaina in elementi scanalati	A
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	B
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	A
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	A

C.3 Cavi Multipolari - Pose

Tabella 13 - Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi multipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

	MULTIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo di
2	in tubi circolari entro muri isolanti	A2
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	B2
4A	in tubi non circolari su pareti	B2
5A	in tubi annegati nella muratura	A2
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13	con o senza armatura su passerelle perforate	E
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	E
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
21	in cavità di strutture	B2
22A	in tubi in cavità di strutture	B2
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	B2
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31	in canali orizzontali su pareti	B
32	in canali verticali su pareti	B2
33A	in canali incassati nel pavimento	B2
34A	in canali sospesi	B2
43	in cunicoli aperti o ventilati	B
51	entro pareti termicamente isolanti	A
52	in muratura senza protezione meccanica	C
53	in muratura con protezione meccanica	C
61	in tubi o cunicoli interrati	D
62	interrati senza protezione meccanica	D
63	interrati con protezione meccanica	D
73	posati in stipiti di porte	A
74	posati in stipiti di finestre	A
81	immersi in acqua	A

D. DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE CEI UNEL 35024/70

Tabella 14 - Tabella riepilogativa di tipo, posa e portata dei conduttori della tabella UNEL 35024/70 (a 30°C)

modo	01	02	03	04	05	06	07
conduttore	multipolari	unipolari	unipolari non distanziati			multipolari distanziati	
		con o senza	senza guaina	con guaina		senza guaina	con guaina
	entro tubi			su passerelle	su passerelle	su passerella	su
portata↓	Protezione conduttori: PVC o Gomma G						
01	4						
02		3	4		4		
03	4	2	3	4		3	
04		3	4	2	3	4	2
05			2	3	4	2	3
06				2	3		2
07					2		
08							2-3-4
	Protezione conduttori: Gomma G2 o Gomma G5 o EPR						
	01	02	03	04	05	06	07
SEZIONE ↓	PORTATE ↓						
a	1	10,5	12	13,5	15	17	19
b	1,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24
c	2,5	19	21	24	26	30	33
d	4	25	28	32	35	40	45
e	6	32	36	41	46	52	58
f	10	44	50	57	63	71	80
g	16	59	68	76	85	96	107
h	25	75	89	101	112	127	142
i	35	97	111	125	138	157	175
j	50	-	134	151	168	190	212
k	70	-	171	192	213	242	270
l	95	-	207	232	258	293	327
m	120	-	239	269	299	339	379
n	150	-	275	309	344	390	435
o	185	-	314	353	392	444	496
p	240	-	369	415	461	522	584

D.1 Dati tecnici dei cavi

Tabella 15 - Tabella delle resistenze e delle reattanze dei cavi elettrici secondo la tabella UNEL 35023-70 (a 20°C)

Sezione mm ²	Cavi unipolari		Cavi Multipolari	
	R _{20 °C} mΩ/m	X mΩ/m	R _{20 °C} mΩ/m	X mΩ/m
1	17,82	0,176	18,14	0,125
1,5	11,93	0,168	12,17	0,118
2,5	7,18	0,155	7,32	0,109
4	4,49	0,143	4,58	0,101
6	2,99	0,135	3,04	0,0955
10	1,80	0,119	1,83	0,0861
16	1,137	0,112	1,15	0,0817
25	0,717	0,106	0,731	0,0813
35	0,517	0,101	0,527	0,0783
50	0,381	0,101	0,389	0,0779
70	0,264	0,0965	0,269	0,0751
95	0,190	0,0975	0,194	0,0762
120	0,152	0,0939	0,154	0,0740
150	0,123	0,0928	0,126	0,0745
185	0,0992	0,0908	0,100	0,0742
240	0,0760	0,0902	0,0779	0,0752
300	0,0614	0,0895	0,0629	0,0750
400	0,0489	0,0876	0,0504	0,0742
500	0,0400	0,0867	0,0413	0,0744
630	0,0324	0,0865	0,0336	0,0749

N.B.: Le resistenze e le reattanze per i cavi multipolari sono utilizzate per l'eventuale cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione. Il cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione è possibile inserirlo nei dati di ingresso del quadro generale, però è possibile gestirlo in maniera più efficace creando un quadro fittizio in cui viene identificato solo il collegamento.

D.2 Coefficienti di temperatura

Tabella 16 - Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alla tabella Unel 35024/70

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C.

La portata in tal caso è data da: $I_T = I_{30^\circ} * K$

dove $I_T =$ è la portata del cavo alla temperatura considerata

$I_{30^\circ} =$ è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

$K =$ è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Temperatura	PVC	Gomma (G2)	EPR
15	1.17	1.22	1.13
20	1.12	1.15	1.09
25	1.06	1.06	1.04
30	1.00	1.00	1.00
35	0.94	0.91	0.95
40	0.87	0.82	0.90
45	0.79	0.71	0.85
50	0.71	0.58	0.80

E. METODOLOGIE DI VERIFICA

E.1 Energia specifica passante

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

Dove

$I^2 t =$ valore dell'energia specifica passante letto sulla curva $I^2 t$ della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito

$K^2 S^2 =$ Energia specifica passante sopportata dalla conduttura

Dove

$K =$ coefficiente del tipo di cavo

$S =$ sezione della conduttura

E.2 Caduta di tensione (Caso generale)

$$\Delta V = K \times I \times L \times (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$$

Dove

$I =$ corrente di impiego I_B o corrente di taratura I_n espressa in A

$R_l =$ resistenza (alla T_R) della linea in Ω/km

$X_l =$ reattanza della linea in Ω/km

$K =$ 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

$L =$ lunghezza della linea in km

E.2.1 Caduta di tensione con corrente di avviamento/spunto

E' possibile calcolare la caduta di tensione in fase di avviamento/spunto di un'utenza.

In tal caso nella formula generale la corrente I viene sostituita dalla corrente $I_B \times K$ moltiplicativo (il K moltiplicativo dovrà essere specificato sull'utenza), mentre le impedenze di linea R_l ed X_l sono valutate a 20°C.

Nel caso dei motori, il calcolo è stato effettuato sulla corrente di avviamento;

Nel caso di altre utenze, il calcolo è stato effettuato sulla corrente di spunto.

E.2.2 Caduta di tensione con carico squilibrato (lb monofase)

E' possibile calcolare la caduta di tensione in caso di carico fortemente squilibrato (il massimo grado di squilibrio corrisponde ad un carico monofase). In questa condizione si simula che, in una linea trifase con neutro, venga alimentato un unico utilizzatore monofase (caso più gravoso).

E.3 Calcolo della potenza del gruppo di rifasamento

Il calcolo della potenza reattiva del gruppo di rifasamento è stato eseguito utilizzando la formula:

$$Q_c = P * (\tan \varphi_i - \tan \varphi_f)$$

Dove

$Q_c =$ è la potenza reattiva della batteria di rifasamento.

$P =$ è la potenza attiva assorbita dall'impianto da rifasare.

$\tan \varphi_i =$ è la tangente dello sfasamento di partenza da recuperare.

$\tan \varphi_f =$ è la tangente dello sfasamento a cui si vuole arrivare.

F. FORMULE DI CALCOLO E VERIFICA UTILIZZATE

F.1 Correnti di cortocircuito

$$I_k = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove

per I_k trifase: $U_n =$ tensione concatenata

$C =$ fattore di tensione

$K = \sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$

per I_k fase-fase: $U_n =$ tensione concatenata

C = fattore di tensione
K = 2

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

per I_k fase-neutro: Un = tensione concatenata
C = fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$$

per I_k fase-protezione: Un = tensione concatenata
C = fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{protez.})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{protez.})^2}$$

F.2 Correnti di cortocircuito con il contributo dei motori

Premessa

Il calcolo è stato effettuato in funzione delle utenze identificate come Utenze motore e in funzione dei coefficienti di contemporaneità impostati.

$$Z_{mot} = 0.25 * \left(\frac{U^2}{kVA_{mot}} \right)$$

$$R_{mot} = Z_{mot} * 0.6$$

$$X_{mot} = \sqrt{Z_{mot}^2 - R_{mot}^2}$$

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_{fase}} + \frac{1}{R_{mot}}}$$

$$X_t = \frac{1}{\frac{1}{X_{fase}} + \frac{1}{X_{mot}}}$$

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

$$I_k = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_t}$$

Dove:

Z_{mot} = è l'impedenza in funzione dei motori predefiniti
 R_{mot} = è la resistenza in funzione dei motori predefiniti
 X_{mot} = è la reattanza in funzione dei motori predefiniti

F.3 Verifica del potere di chiusura in cortocircuito

(Norme CEI EN 60947-2)

$$I_P \leq I_{CM}$$

Dove

I_P = è il valore di cresta della corrente di cortocircuito (massimo valore possibile della corrente presunta di cortocircuito)
 I_{CM} = è il valore del potere di chiusura nominale in cortocircuito

F.4 Valore di cresta I_p della corrente di cortocircuito

Il valore di cresta I_p è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.2 da:

$$I_P = K_{CR} \times \sqrt{2} \times I_K''$$

Dove

I_K'' = è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito
 K_{CR} = è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:
$$K_{CR} = 1,02 + 0,98 e^{-3 * R_{cc} / X_{cc}}$$

Il valore di I_p può tuttavia essere limitato da apparecchiature installate a monte che abbiano una caratteristica di limitazione del picco .

Il valore di I_{CM} è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.1 da:

$$I_{CM} = I_{CU} * n$$

Dove:

I_{CU} = è il valore del potere di interruzione estremo in cortocircuito
 n = è un coefficiente da utilizzare in funzione della tabella normativa di seguito riportata

Estratto dalla Tabella 2 – Rapporto n tra potere di chiusura e potere di interruzione in cortocircuito e fattore di potenza relativo (interruttori per corrente alternata)

Potere di interruzione in cortocircuito kA valore efficace	Fattore di potenza	Valore minimo del fattore n $n = \frac{\text{potere di chiusura in cortocircuito}}{\text{potere di interruzione in cortocircuito}}$
$4,5 \leq I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

F.5 Verifica dei condotti sbarre

(Norme CEI EN 60439-1 e CEI EN 60439-2)

$$I_p \leq I_{pk}$$

$$I^2 t \leq I_{cw}^2$$

Quadro: QGBT					Tavola:			Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: INTG					Cliente:			Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra: 10 [Ω]			C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 9,847 [kA]				Tensione: 400 [V]							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito											Sovraccarico			Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤K ² S ²						I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
INTG	---	---	---	0,05	5SY64507+5SM26452	Quadripolare	0,3 - Cl. AC S	10	9,85	0,03	5	---	---	---	---	---	---	35	50	---	65	---	SI
M1	---	---	---	0,05	3NW6 Gr. 8.5x31.5 Ridotto	Quadripolare	0,03	50	9,16	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	19	---	SI
SPD	---	---	---	0,05	3NW6 Gr. 22x58	Quadripolare	0,03	100	9,16	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	100	---	160	---	SI
INTG LUCE	---	---	---	0,09	5SL45327+5SM60242-AFDD	Monofase L1+N	0,03	10	5,39	0,03	5	---	---	---	---	---	---	17	32	---	46	---	SI
L1	1(2x2,5)+(1PE6)	200	268	3,01	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	4,58	10.719	127.806	10.719	127.806	0	736.164	2,415	10	22	13	32	SI
L2	1(2x4)+(1PE6)	225	235	3,83	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	4,53	10.719	327.184	10.719	327.184	0	736.164	4,349	10	29	13	42	SI
L3	1(2x6)+(1PE6)	250	317	3,19	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	4,49	10.719	736.164	10.719	736.164	0	736.164	4,835	10	36	13	53	SI
L4	1(2x4)+(1PE6)	150	235	2,6	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	4,68	10.719	327.184	10.719	327.184	0	736.164	4,349	10	29	13	42	SI
LS1	1(2x2,5)+(1PE6)	160	1.358	0,55	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	4,66	10.719	127.806	10.719	127.806	0	736.164	0,481	10	22	13	32	SI

Quadro: QGBT					Tavola:			Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: INTG					Cliente:			Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra: 10 [Ω]			C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 9,847 [kA]				Tensione: 400 [V]							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤K ² S ²						I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LP	1(2x2,5)+(1PE6)	50	1.698	0,21	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	4,89	10.719	127.806	10.719	127.806	0	736.164	0,385	10	22	13	32	SI
LS2	1(2x2,5)+(1PE6)	150	3.398	0,26	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	4,68	10.719	127.806	10.719	127.806	0	736.164	0,192	10	22	13	32	SI
RIS 1	---	---	---	0,09	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
RIS 2	---	---	---	0,09	5SV13161KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	5,19	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
INT.ASTRO	---	---	---	0,05	3NA3 NH0	Monofase L2+N	0,03	120	5,39	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	19	---	SI
BARRIERA 1	1(2x2,5)+(1PE6)	170	273	2,52	5SL45107+5SM23230	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,64	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
BARRIERA 2	1(2x2,5)+(1PE6)	220	273	3,24	5SL45107+5SM23230	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,54	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
BARRIERA 3	1(2x2,5)+(1PE6)	220	273	3,24	5SL45107+5SM23230	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,54	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
COL. TICKET 1	1(2x2,5)+(1PE6)	170	273	2,52	5SL45107+5SM23230	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,64	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI

Quadro: QGBT					Tavola:			Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: INTG					Cliente:			Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra: 10 [Ω]			C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 9,847 [kA]				Tensione: 400 [V]							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤K ² S ²						I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
COL. TICKET 2	1(2x2,5)+(1PE6)	220	273	3,24	5SL45107+5SM23230	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,54	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
COL. TICKET 3	1(2x2,5)+(1PE6)	220	273	3,24	5SL45107+5SM23230	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,54	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
PAGAM. TICKET 1	1(2x2,5)+(1PE6)	20	273	0,36	5SL45107+5SM23230	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,95	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
PAGAM. TICKET 2	1(2x2,5)+(1PE6)	220	273	3,24	5SL45107+5SM23230	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,54	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
CENTR. IRR. 1	1(2x2,5)+(1PE6)	55	273	0,87	5SL45107+5SM23230	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,88	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
POMPE IRR 1	1(4x4)+(1PE6)	55	211	1,11	5SL44167+5SM23430	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	10	9,16	0,03	4,88	31.265	327.184	16.223	327.184	0	1.115.136	9,116	16	24	23	35	SI
CENTR. IRR. 2	1(2x2,5)+(1PE6)	220	273	3,24	5SL45107+5SM23230	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,54	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,279	10	22	15	32	SI
POMPE IRR. 2	1(4x6)+(1PE6)	220	320	2,78	5SL44167+5SM23430	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	10	9,16	0,03	4,54	31.265	736.164	16.223	736.164	0	1.115.136	9,116	16	31	23	44	SI
VIDEO	1(2x2,5)+(1PE6)	20	272	0,36	5SL45107+5SM23230	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	10	5,39	0,03	4,95	14.328	127.806	14.328	127.806	0	1.115.136	2,406	10	22	15	32	SI

[illegible]

ALLEGATO 3

VERIFICA ILLUMINOTECNICA


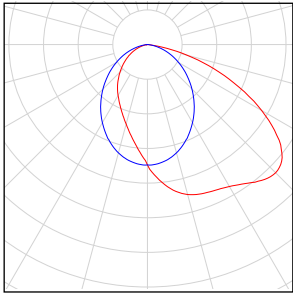

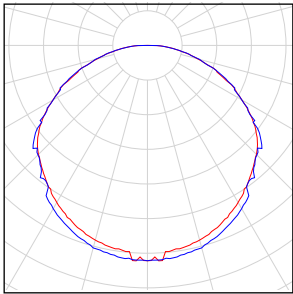

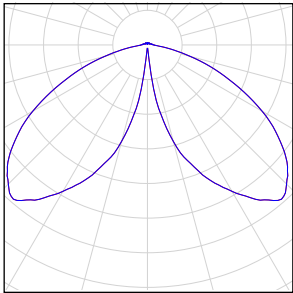
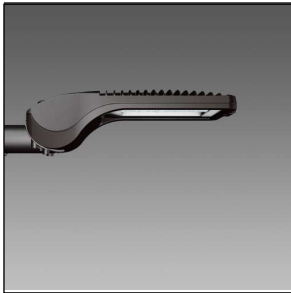
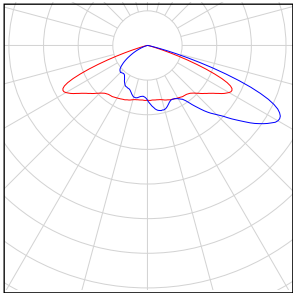
Indice

VERIFICA ILLUMINOTECNICA PARCHEGGIO SMP

Elenco lampade.....	3
VERIFICA ILLUMINOTECNICA PARCHEGGIO SMP	
Disano Illuminazione - Disano 1609 LED CLD CELL inox (1xLED- 1609).....	4
Disano Illuminazione - Disano 1661 Led CLD CELL inox (1xled_1661).....	7
Disano Illuminazione - Disano 1799 LED CLD CELL grafite (1xLTPL-P00DNS40-1799).....	10
Disano Illuminazione - Disano 3279 48 LED FX T4 - 700mA 4000K CLD CELL antracite (1xLT48_700_79).....	13
Area 1	
Sintesi dei risultati per le superfici.....	16
Parcheggio / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	17
Rampa 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	18
Scala / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	21
Rampa 2 / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	23

N.B.: Per motivi tecnici, il calcolo è stato effettuato con riferimento specifico a prodotti Disano. Tali articoli sono da intendersi sostituibili con articoli equivalenti.

VERIFICA ILLUMINOTECNICA PARCHEGGIO SMP

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
15	<p>Disano Illuminazione - 1609 Box 1 - LED Disano 1609 LED CLD CELL inox Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED- 1609 Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 74 lm Flusso luminoso lampade: 74 lm Potenza: 4.7 W Rendimento luminoso: 15.7 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLED- 1609: CCT 4000 K, CRI 65</p>		
65	<p>Disano Illuminazione - 1661 Microfloor LED - 230V Disano 1661 Led CLD CELL inox Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xled_1661 Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 43 lm Flusso luminoso lampade: 43 lm Potenza: 1.0 W Rendimento luminoso: 43.0 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xled_1661: CCT 4000 K, CRI 80</p>		
8	<p>Disano Illuminazione - 1799 Faro 4 LED - Tipo basso Disano 1799 LED CLD CELL grafite Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLTPL-P00DNS40-1799 Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 484 lm Flusso luminoso lampade: 484 lm Potenza: 9.2 W Rendimento luminoso: 52.6 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLTPL-P00DNS40-1799: CCT 3000 K, CRI 80</p>		
33	<p>Disano Illuminazione - 3279 Mini Stelvio FX T4 - asimmetrico Disano 3279 48 LED FX T4 - 700mA 4000K CLD CELL antracite Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLT48_700_79 Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 11808 lm Flusso luminoso lampade: 11808 lm Potenza: 100.4 W Rendimento luminoso: 117.6 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLT48_700_79: CCT 3000 K, CRI 70</p>		

Flusso luminoso lampadine complessivo: 397441 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 397441 lm, Potenza totale: 3522.3 W, Rendimento luminoso: 112.8 lm/W

Disano Illuminazione 1609 Box 1 - LED Disano 1609 LED CLD CELL inox 1xLED-1609



CORPO: Rettangolare in nylon f.v., colore grigio RAL 7035 infrangibile stabilizzato ai raggi UV, (parte da incassare nel muro).

CORNICE: In acciaio inox AISI 316, ideale anche in zone marine.

DIFFUSORE: In vetro temperato resistente agli shock termici e agli urti

Versione con 1 strisce con 12LED. Alimentatore 116mA - 50/60Hz integrato.

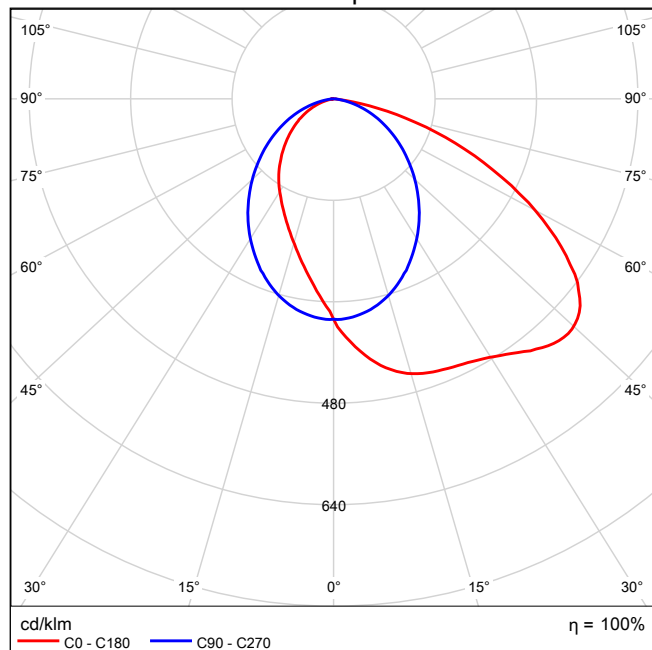
NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Numero ordine: 431770-00

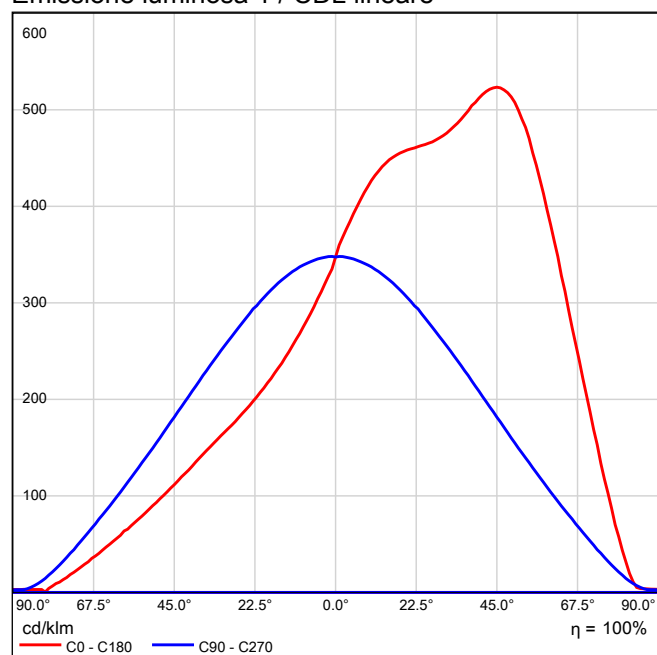
Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampadina: 74 lm
Flusso luminoso lampade: 74 lm
Potenza: 4.7 W
Rendimento luminoso: 15.7 lm/W

Indicazioni di colorimetria
1xLED- 1609: CCT 4000 K, CRI 65

Emissione luminosa 1 / CDL polare

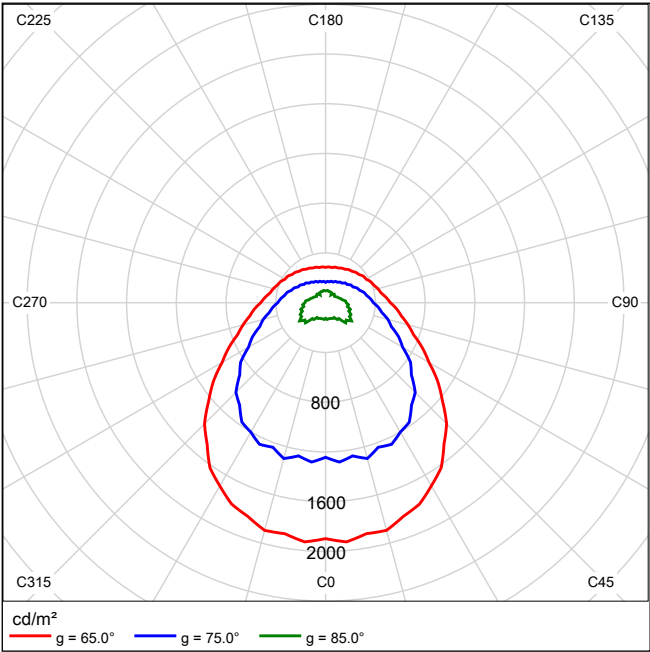


Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Non è possibile creare un diagramma conico, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Non è possibile creare un diagramma UGR, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Disano Illuminazione 1661 Microfloor LED - 230V Disano 1661 Led CLD CELL inox 1xled_1661



CORPO: In nylon f.v.

DIFFUSORE: In vetro temperato resistente agli shock termici, agli urti.

CORNICE: In acciaio inox AISI 316.

EQUIPAGGIAMENTO: Guarnizione di tenuta in gomma siliconica e EPDM.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Numero ordine: 530816-00

Rendimento: 100%

Flusso luminoso lampadina: 43 lm

Flusso luminoso lampade: 43 lm

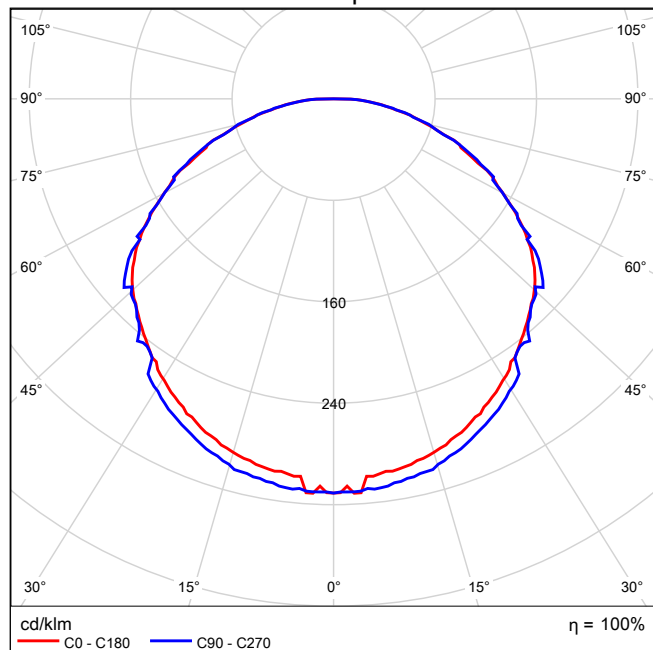
Potenza: 1.0 W

Rendimento luminoso: 43.0 lm/W

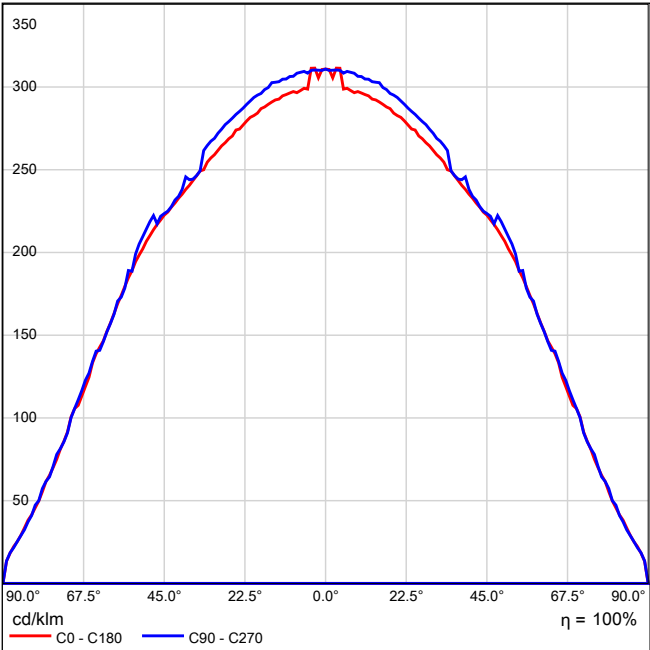
Indicazioni di colorimetria

1xled_1661: CCT 4000 K, CRI 80

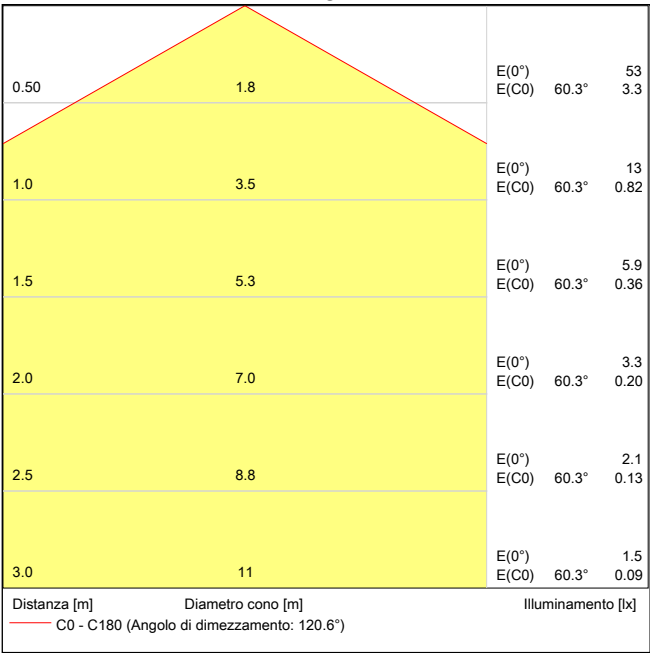
Emissione luminosa 1 / CDL polare



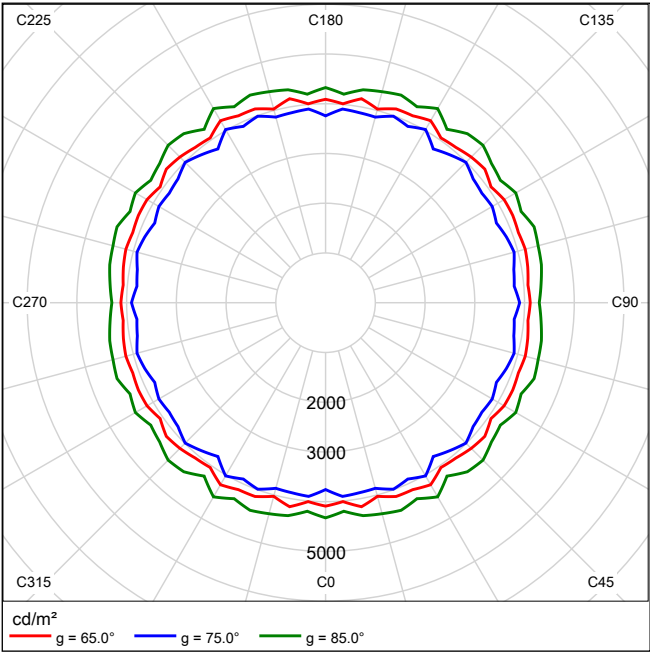
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	17.8	19.1	18.1	19.4	19.6	17.8	19.2	18.1	19.4	19.6	
	3H	19.5	20.7	19.8	21.0	21.3	19.5	20.8	19.8	21.0	21.3	
	4H	20.2	21.4	20.5	21.7	22.0	20.2	21.4	20.6	21.7	22.0	
	6H	20.8	21.9	21.1	22.2	22.5	20.8	21.9	21.2	22.2	22.5	
	8H	21.0	22.1	21.4	22.4	22.7	21.0	22.1	21.4	22.4	22.7	
	12H	21.2	22.3	21.6	22.6	22.9	21.2	22.3	21.6	22.6	22.9	
4H	2H	18.5	19.7	18.8	20.0	20.3	18.5	19.7	18.9	20.0	20.3	
	3H	20.4	21.4	20.8	21.8	22.1	20.4	21.4	20.8	21.8	22.1	
	4H	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9	
	6H	22.0	22.8	22.4	23.2	23.6	22.0	22.8	22.4	23.2	23.6	
	8H	22.3	23.1	22.8	23.5	23.9	22.3	23.1	22.8	23.5	23.9	
	12H	22.6	23.3	23.1	23.7	24.1	22.6	23.3	23.1	23.7	24.1	
8H	4H	21.6	22.4	22.1	22.8	23.2	21.6	22.4	22.1	22.8	23.2	
	6H	22.6	23.2	23.0	23.6	24.1	22.5	23.2	23.0	23.6	24.0	
	8H	23.0	23.5	23.5	24.0	24.5	23.0	23.5	23.4	24.0	24.4	
	12H	23.4	23.9	23.9	24.3	24.8	23.4	23.8	23.9	24.3	24.8	
12H	4H	21.7	22.4	22.1	22.8	23.2	21.7	22.4	22.1	22.8	23.2	
	6H	22.7	23.2	23.1	23.7	24.1	22.7	23.2	23.1	23.6	24.1	
	8H	23.2	23.6	23.6	24.1	24.6	23.1	23.6	23.6	24.1	24.6	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
Tabella standard		BK07					BK07					
Addendo di correzione		6.1					6.1					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 43lm Flusso luminoso sferico												

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

Disano Illuminazione 1799 Faro 4 LED - Tipo basso Disano 1799 LED CLD CELL grafite 1xLTPL-P00DNS40-1799



CORPO: In alluminio estruso, di sezione cilindrica diam.180.

DIFFUSORE: In policarbonato trasparente infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV.

VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi. Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP65IK10 secondo le EN60529.

Dotazione: Con valvola di ricircolo aria. Completo di presa-spina per una rapida installazione

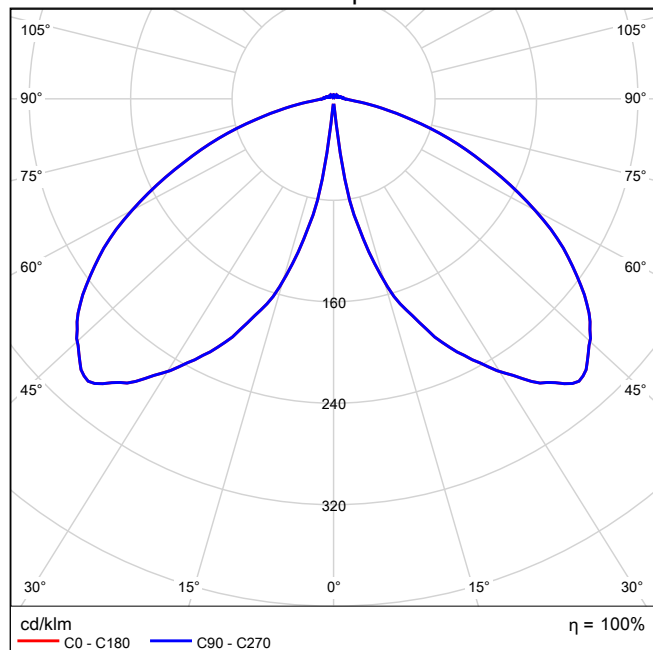
Durata di vita: 80%: 50000h (L80B20) (da -30° a +50° C - Tj=25°C).

Numero ordine: 511015-00

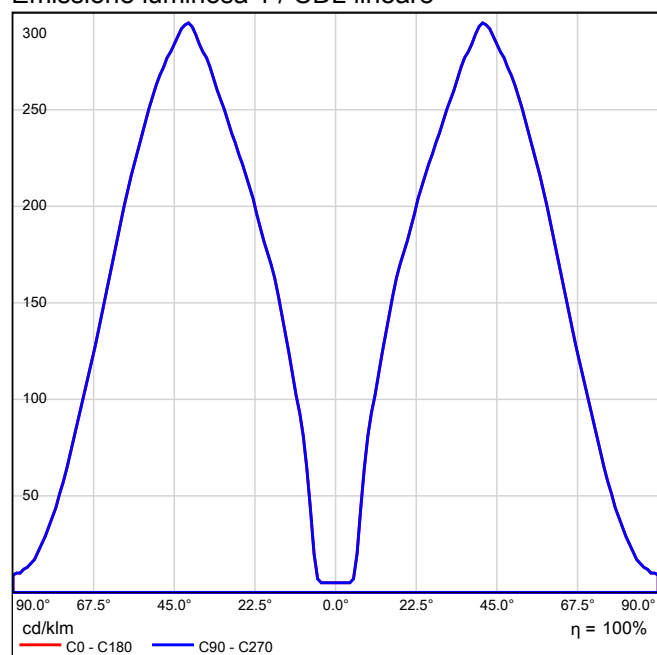
Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampadina: 484 lm
Flusso luminoso lampade: 484 lm
Potenza: 9.2 W
Rendimento luminoso: 52.6 lm/W

Indicazioni di colorimetria
1xLTPL-P00DNS40-1799: CCT 3000 K, CRI 80

Emissione luminosa 1 / CDL polare

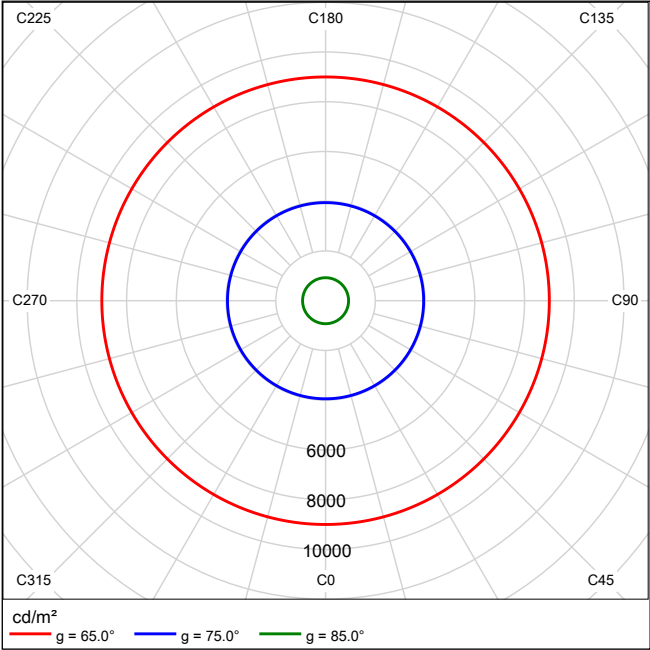


Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Non è possibile creare un diagramma conico, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Non è possibile creare un diagramma UGR, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

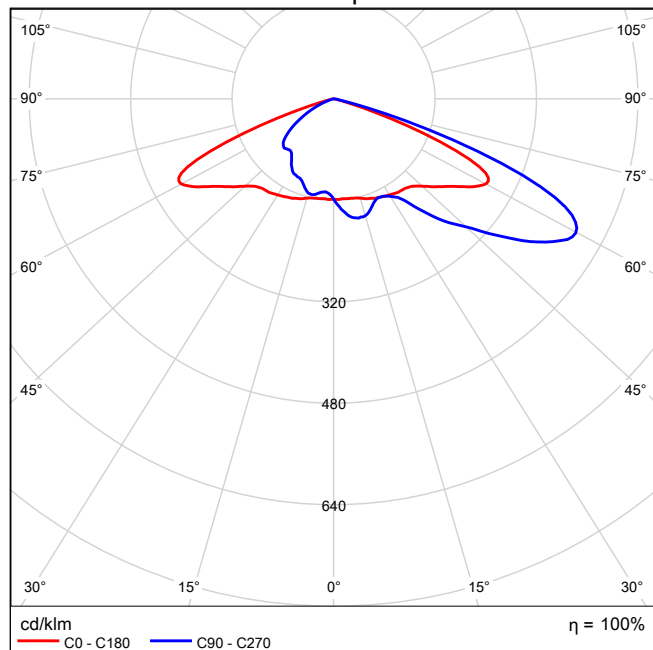
Disano Illuminazione 3279 Mini Stelvio FX T4 - asimmetrico Disano 3279 48 LED FX T4 - 700mA 4000K CLD CELL antracite 1xLT48_700_79



Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampadina: 11808 lm
Flusso luminoso lampade: 11808 lm
Potenza: 100.4 W
Rendimento luminoso: 117.6 lm/W

Indicazioni di colorimetria
1xLT48_700_79: CCT 3000 K, CRI 70

Emissione luminosa 1 / CDL polare



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

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

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

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

Dotazione: Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore.

Opera in due modalità:

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

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

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

Equipaggiamento: Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea. Sezionatore di serie in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura. Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria.

A richiesta: Versione con protezione contro gli impulsi di tensione aumentata.

Risparmio: la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale, semplificando anche l'approccio alle future problematiche di manutenzione ad aggiornamento. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico, mentre una corrente maggiore di pilotaggio otterrà più luce e sarà possibile ridurre il numero degli apparecchi. Ottiche: Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80%: >100.000h (L80B10). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

Fattore di potenza >0.9

A richiesta sono disponibili con:

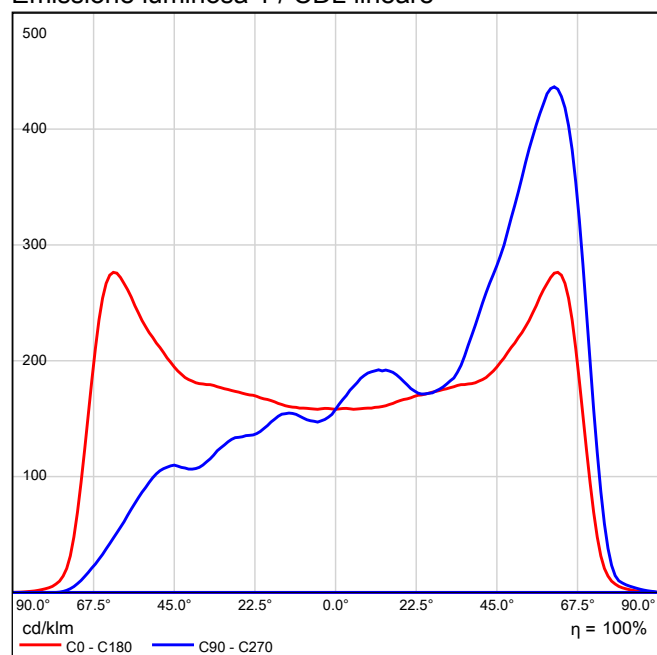
- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12
- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041
- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078
- Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Superficie di esposizione al vento: L:139cm² F:400cm².

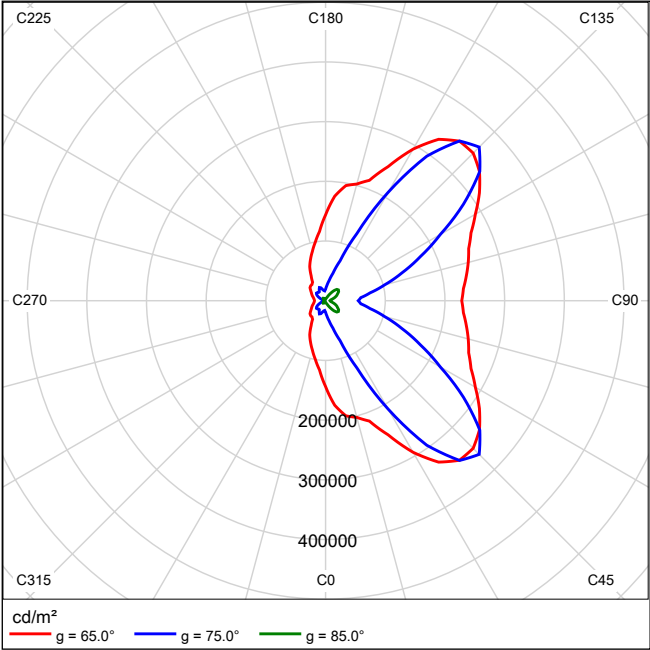
Numero ordine: 330453-00

Emissione luminosa 1 / CDL lineare



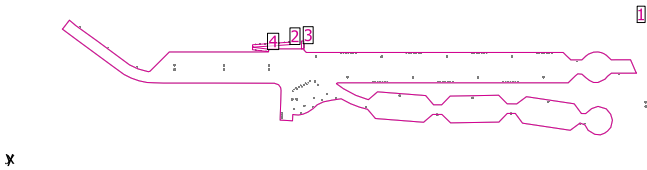
Non è possibile creare un diagramma conico, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Non è possibile creare un diagramma UGR, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Area 1

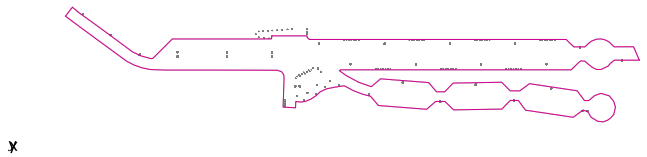


Fattore di diminuzione: 0.80

Oggetto risultati superfici

	Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1	Parcheggio	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx]	20.6	8.33	631	0.40	0.013
		Luminanza [cd/m²]	1.82	0.73	55.6	0.40	0.013
2	Rampa 1	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx]	18.5	7.25	153	0.39	0.047
		Luminanza [cd/m²]	1.63	0.64	13.5	0.39	0.047
3	Scala	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx]	17.0	3.29	146	0.19	0.023
		Luminanza [cd/m²]	1.08	0.21	9.26	0.19	0.023
4	Rampa 2	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx]	21.6	11.6	173	0.54	0.067
		Luminanza [cd/m²]	1.90	1.02	15.3	0.54	0.067

Parceggio / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



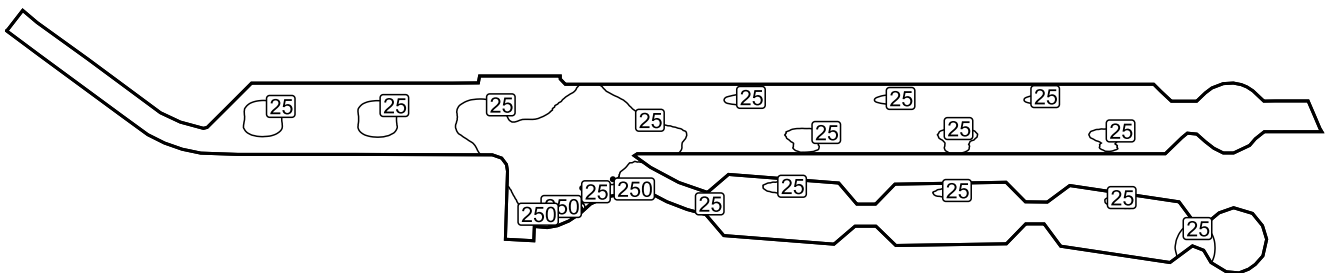
Fattore di diminuzione: 0.80

Parceggio: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

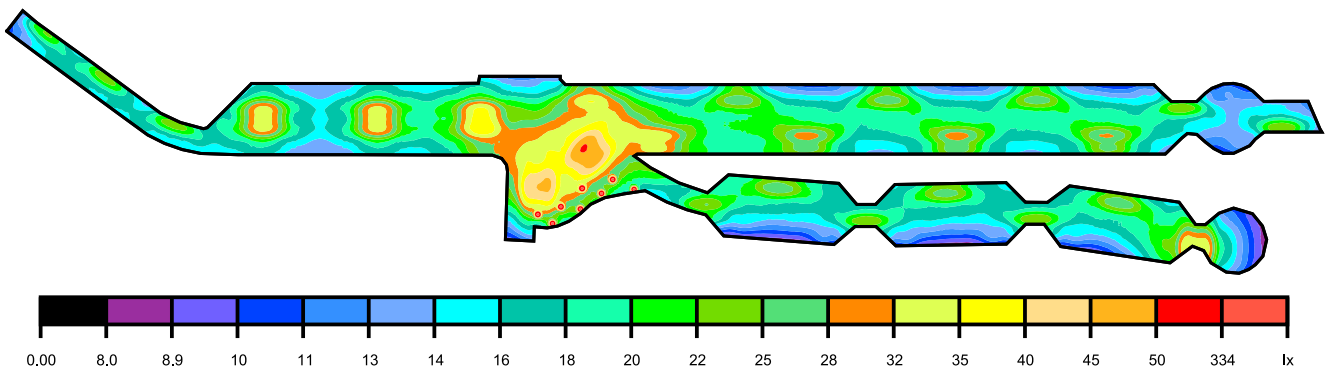
Medio: 20.6 lx, Min: 8.33 lx, Max: 631 lx, Min/Medio: 0.40, Min/Max: 0.013

Isolinee [lx]



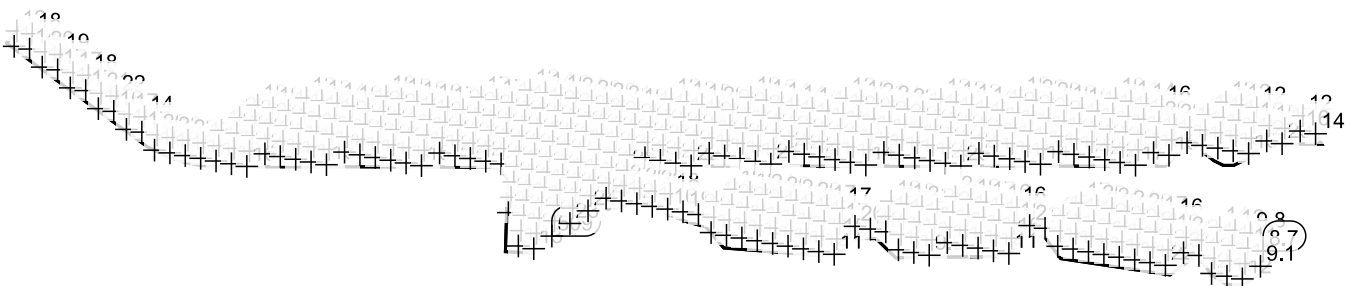
Scala: 1 : 2000

Colori sfalsati [lx]



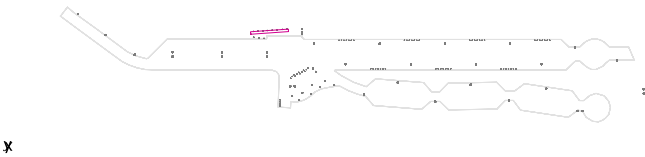
Scala: 1 : 2000

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 2000

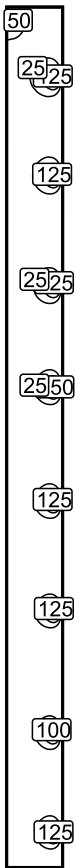
Rampa 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



Fattore di diminuzione: 0.80

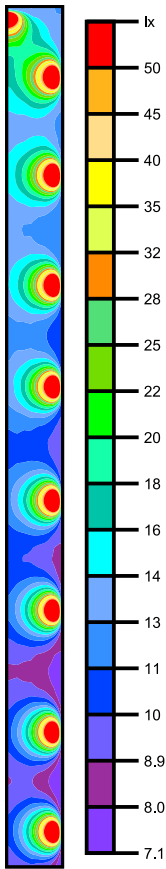
Rampa 1: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)
Scena luce: Scena luce 1
Medio: 18.5 lx, Min: 7.25 lx, Max: 153 lx, Min/Medio: 0.39, Min/Max: 0.047

Isolinee [lx]



Scala: 1 : 200

Colori sfalsati [lx]



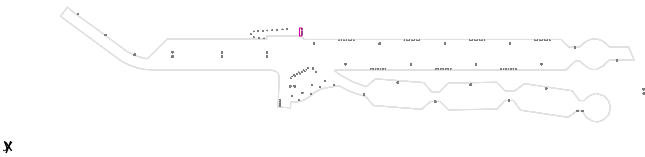
Scala: 1 : 200

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 200

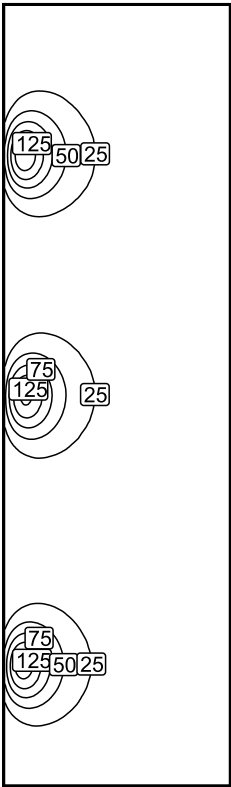
Scala / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



Fattore di diminuzione: 0.80

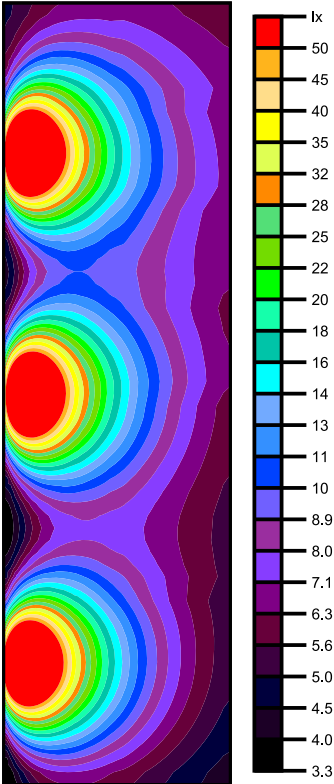
Scala: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)
Scena luce: Scena luce 1
Medio: 17.0 lx, Min: 3.29 lx, Max: 146 lx, Min/Medio: 0.19, Min/Max: 0.023

Isolinee [lx]



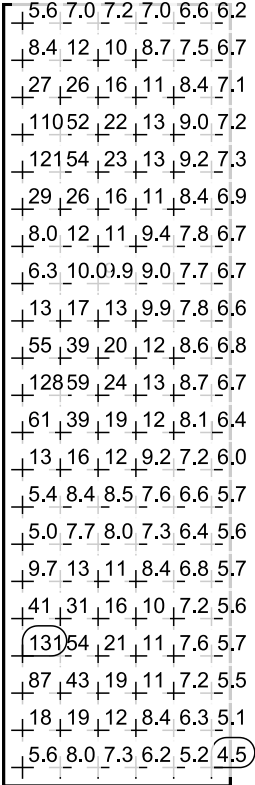
Scala: 1 : 50

Colori sfalsati [lx]



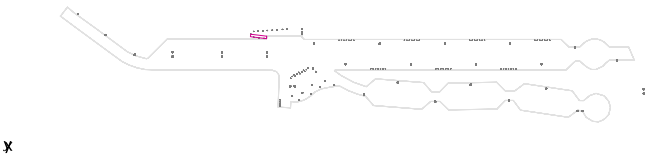
Scala: 1 : 50

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 50

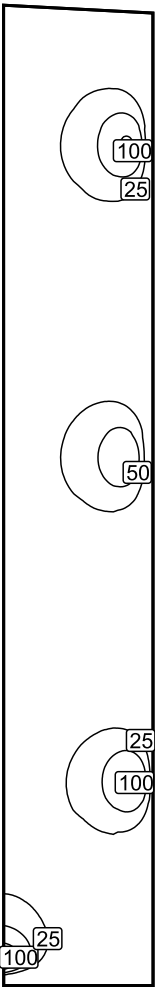
Rampa 2 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



Fattore di diminuzione: 0.80

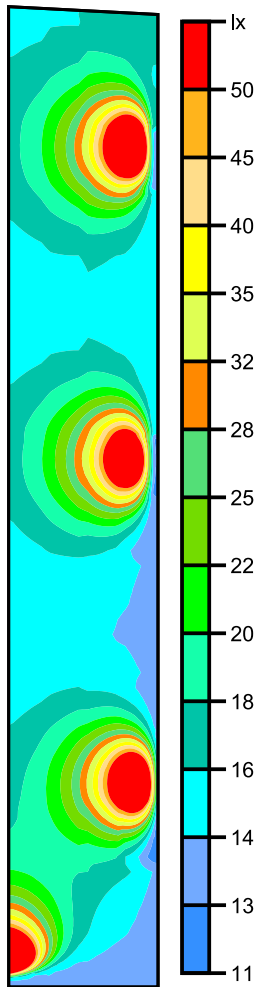
Rampa 2: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)
Scena luce: Scena luce 1
Medio: 21.6 lx, Min: 11.6 lx, Max: 173 lx, Min/Medio: 0.54, Min/Max: 0.067

Isolinee [lx]



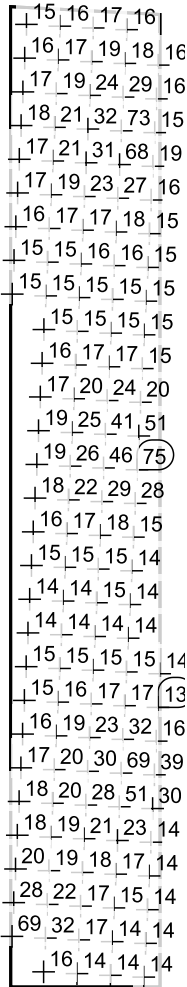
Scala: 1 : 75

Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 75

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 75