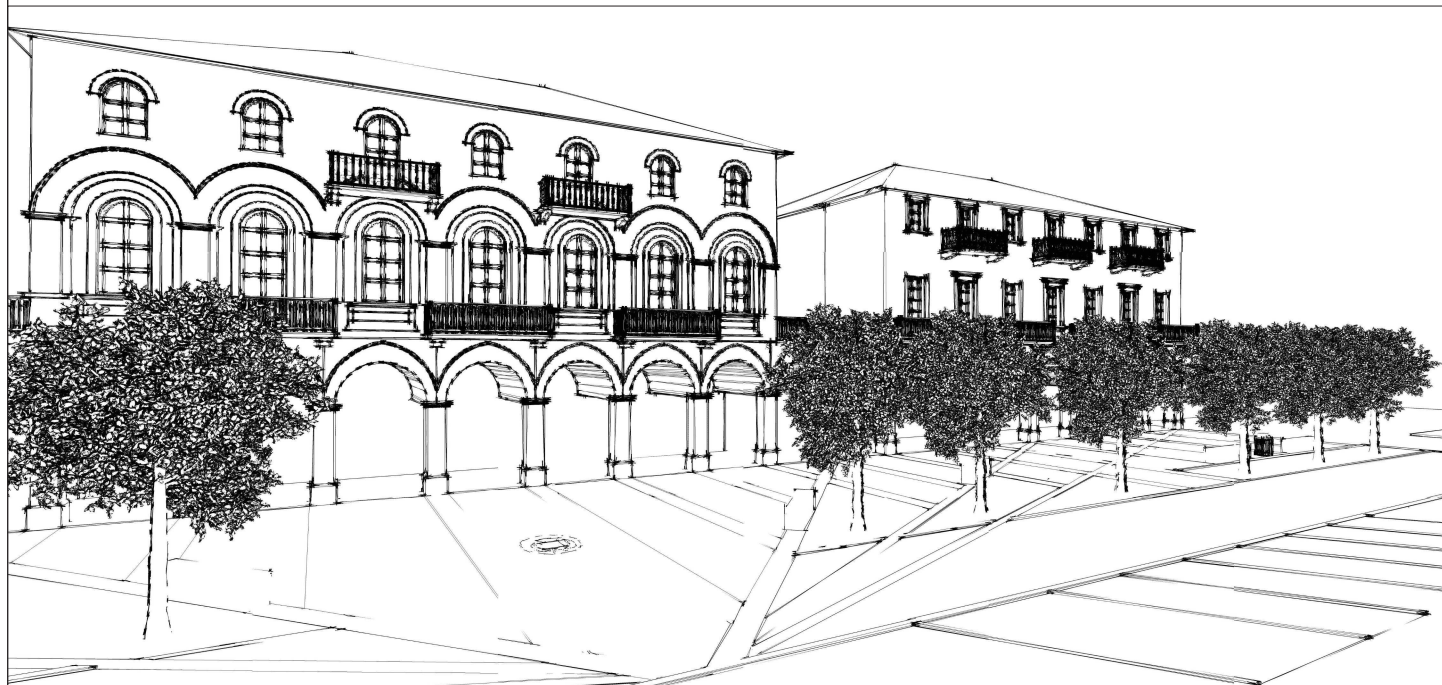


REGIONE PIEMONTE
Città Metropolitana di Torino
COMUNE DI LUSERNA SAN GIOVANNI

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO

**RIQUALIFICAZIONE PIAZZA PARTIGIANI
E ANNESSA VIA ROMA**



PROGETTISTI:

ARCHITETTO MASSIMILIANO CLARA

PER. IND. ENRICO MARTINO

IL PROGETTISTA

Per. Ind. Enrico Martino

DATA:

27/03/2017

SCALA:

TAVOLA:

IE02

IL R.U.P.

data:

revisione:

data:

revisione:

data:

revisione:

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

Dott. D. Benedetto

Comune di Luserna San Giovanni

INDICE

| | |
|--|----------|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 2. DATI TECNICI DI PROGETTO | 2 |
| LEGISLAZIONE E NORMATIVA | 2 |
| ELENCO DEGLI ELABORATI | 2 |
| 3. SISTEMI DI SICUREZZA E PROTEZIONE..... | 3 |
| PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI | 3 |
| PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI..... | 3 |
| PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI..... | 3 |
| PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI..... | 3 |
| VERIFICA DELLA PROTEZIONE E DELLA CADUTA DI TENSIONE DEI CAVI..... | 3 |
| PROTEZIONE CONTRO IL RISCHIO D'INCENDIO | 3 |
| 4. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI..... | 4 |
| CARATTERISTICHE GENERALI | 4 |
| QUADRO ELETTRICO GENERALE QG | 4 |
| INTERRUTTORI AUTOMATICI DI PROTEZIONE | 4 |
| CONDUTTURE..... | 4 |
| CAVI ELETTRICI..... | 4 |
| SCATOLE DI DERIVAZIONE DA PALO (MORSETTIERE) | 5 |
| PALI DI SOSTEGNO E CORPI ILLUMINANTI | 5 |
| CORPI ILLUMINANTI..... | 5 |
| FUSIBILI | 5 |
| ARMADIO DI TIPO STRADALE PER QUADRI PRESA | 5 |
| QUADRI PRESE DI SERVIZIO QP1 E QP2 | 6 |
| 5. DESCRIZIONE IMPIANTI..... | 6 |
| ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE..... | 6 |
| INSTALLAZIONE PALI E COLLEGAMENTO E CORPI ILLUMINATI | 6 |
| INSTALLAZIONE GRUPPI PRESE | 6 |
| VERIFICHE FINALI E PERIODICHE | 6 |
| 6. CONCLUSIONI..... | 7 |

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica specialistica e gli elaborati grafici allegati, costituiscono il progetto esecutivo dell'impianto elettrico relativo alla realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica e l'installazione di due gruppi prese di servizio presso la piazza Partigiani nel Comune di LUSERNA SAN GIOVANNI, Città Metropolitana di Torino, oggetto di riqualificazione architettonica.

Per la realizzazione dei calcoli e degli elaborati tecnici si è fatto riferimento al disegno realizzato dal progettista architettonico del complesso residenziale nonché alle prescrizioni legislative e normative di tecnica vigenti.

L'impresa elettrica appaltatrice, sia per la fornitura che per la realizzazione dei lavori, dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato sul presente documento e sul capitolato generale d'appalto.

2. DATI TECNICI DI PROGETTO

Legislazione e normativa

Per la stesura della presente relazione di progetto si è fatto riferimento disposizioni legislative e normative CEI, UNI EN vigenti, in particolare:

- **Legge 1° marzo 1968, n° 186** : disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici.

- **Legge 18 ottobre 1977, n° 791** : attuazione della Direttiva Comunitaria 73/23/CEE, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione (1000 V corrente alternata e 1500 V in corrente continua).

- **Norma CEI 64-8 Sezione 714**: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- **Guida CEI 64-19** : Impianti elettrici per l'illuminazione esterna
- **Norma UNI 11248**: Illuminazione stradale
- **Norma UNI EN 13201**: Illuminazione pubblica
- **Guida CEI 0-2** : guida per la realizzazione dei progetti degli impianti elettrici

Elenco degli Elaborati

A corredo della presente relazione sono allegati i seguenti elaborati :

| Codice elaborato | Descrizione |
|------------------|---|
| IE01 | Planimetria generale impianti e particolari costruttivi |
| IE02 | Relazione tecnica specialistica - Capitolato <i>Allegato 1</i> : Schede tecniche apparecchiature <i>Allegato 2</i> : Schemi unifilari e funzionali quadri elettrici e installazione |

3. SISTEMI DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Nella realizzazione dei lavori di adeguamento l'impresa elettrica dovrà avere cura di rispettare le seguenti indicazioni:

Protezione contro i contatti Diretti

La protezione dai contatti diretti avverrà contenendo le parti attive degli impianti (parti in tensione) entro adeguati contenitori e barriere isolanti in Classe II, asportabili solamente previa distruzione o con opportuno attrezzo, aventi grado di protezione almeno **IPXXB**.

Protezione contro i contatti Indiretti

La protezione dai contatti indiretti per i circuiti presa avverrà tramite il coordinamento tra gli interruttori differenziali e l'impianto della rete dei dispersori di terra secondo la relazione $R_t \leq 50/I_{dn}$ prevista dalla norma CEI 64-8. Dove: R_t = Resistenza dell'impianto di terra; 50 = 50 volt - Tensione massima ammissibile (non pericolosa per i luoghi ordinari); I_{dn} = sensibilità di intervento dell'interruttore differenziale installato a protezione.

Per l'impianto di illuminazione sarà invece previsto l'utilizzo di apparecchiature a doppio isolamento (Classe II)

Protezione contro i Corto circuiti

La presunta corrente di corto circuito al punto di consegna è pari a circa **10kA** (dati ente distributore); ed è a tale valore che si dovrà fare riferimento per il dimensionamento del potere di interruzione delle apparecchiature poste a protezione degli impianti.

Il tempo di intervento delle protezioni dovrà essere inferiore a 5 secondi, e l'azionamento manuale o automatico degli interruttori dovrà garantire l'apertura simultanea di tutti i poli compreso quello di neutro, e la posizione dei contatti dovrà essere perfettamente visibile sul fronte dell'interruttore stesso.

Protezione contro le Sovracorrenti

La protezione delle linee dai sovraccarichi avverrà tramite interruttori automatici magnetotermici aventi curva caratteristica tipo C - secondo le condizioni: $I_b \leq I_n \leq I_z$ e $I_f \leq 1,45 I_z$

dove: I_b è la corrente di utilizzo del circuito; I_n è il valore nominale dell'interruttore di protezione e I_f la sua corrente di sicuro funzionamento mentre I_z è la portata dei conduttori. Tutti i valori sono espressi in Ampere (A).

Verifica della protezione e della caduta di tensione dei cavi

La verifica dell'idoneità degli interruttori da installare per rendere sicura la protezione dei cavi, si eseguirà con metodo grafico in base alle curve caratteristiche. L'integrale di Joule ($I^2 * t$) rappresenta l'energia lasciata passare dall'interruttore. In apertura durante un guasto essa deve essere inferiore o uguale a quella che il cavo può sopportare secondo la formula: $(I^2 * t) \leq K^2 S^2$ dove: K = coefficiente determinato dalla norma (per l'isolamento in PVC = 115 per l'EPR = 146) ed S = sezione del conduttore.

La caduta di tensione al fondo di ogni linea o utilizzatore dovrà essere contenuta entro il 4% massimo della tensione nominale di alimentazione. A tale scopo si dovranno utilizzare cavi di idonea sezione.

Protezione contro il Rischio d'incendio

Gli impianti dovranno essere realizzati con materiali e tipologia di installazione tale da non costituire causa di innesco o propagazione di incendio. In particolare i conduttori dovranno essere in rame con isolamento del tipo non propagante l'incendio ed essere posati nelle tubazioni e/o canalizzazioni autoestinguenti aventi grado di protezione minimo IP44.

4. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Caratteristiche generali

I materiali utilizzati per l'impianto dovranno essere di nuova fornitura e di affermata e nota casa costruttrice. In particolare tutti i materiali dovranno essere realizzati secondo quanto stabilito dalla legge n. 791/1977 e recare quindi il contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) e del Marchio CE di garanzia della Comunità Europea.

In mancanza di tale marchio i materiali dovranno essere muniti di dichiarazione di conformità alle norme CEI redatta e firmata dal costruttore e corredati di apposito marchio CEI.

Gli impianti dovrebbero essere utilizzati in modo tale da fornire le seguenti garanzie:

- evitare pericoli derivanti da contatti diretti ed indiretti;
- non generare cariche elettrostatiche;
- essere stabili alla sovrelevazione di temperatura dei componenti almeno fino a 70°C (condizioni di sovraccarico) ;
- essere stabili all'azione del fuoco , garantendo l'autoestinguenza e non generando in tali condizioni fumi o gas tossici o corrosivi;
- essere resistenti agli urti;
- presentare una buona stabilità verso fenomeni di natura chimica od elettrochimica;
- essere costruiti in modo da garantire una buona ispezionabilità e manutenzione

Quadro elettrico generale QG

Il quadro elettrico che alimenterà l'impianto, sarà installato nel vano cantine del Municipio adiacente al gruppo di misura e consegna.

Nel quadro troveranno posto le apparecchiature descritte e rappresentate sullo schema unifilare allegato al progetto. Il quadro di distribuzione sarà del tipo modulare in PVC con portella frontale trasparente dotata di chiusura a chiave. Dovrà essere tale da garantire una adeguata protezione contro i contatti diretti e presentare grado di protezione minimo IP55.

Interruttori automatici di protezione

Gli interruttori automatici dell'impianto dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- automatici con sganciatore magnetotermico e differenziale (3F+N e 1F+N)
- tipo modulare, adatto per montaggio su barra DIN in quadro o plancia, con calotte di protezione
- correnti nominale I_n 25A;
- corrente differenziale nominale $I_{\Delta n}$ 30 mA tipo AC e tipo A;
- potere di interruzione ≥ 6 kA (10kA);
- curva di intervento di tipo "C";

Condutture

Le tubazioni utilizzate per il passaggio dei cavi dovranno essere in PVC serie pesante (PEAD), con un diametro 110 mm interrate ad almeno 50 cm dal piano stradale e adeguatamente protette meccanicamente dallo schiacciamento con getto di strato di bitume o calcestruzzo.

Le condutture si attesteranno alla base del palo dove si troverà un pozzetto di ispezione / rompitratte collegato al palo stesso tramite due tubi corrugati (entra- esce) di diametro minimo 40 mm.

Cavi elettrici

Dovranno essere utilizzati conduttori aventi le seguenti caratteristiche:

- Cavi di tipo multipolare con doppio isolamento adatti alla posa in condutture interrate
- conduttori in rame ricotto flessibili
- isolante a base di gomma butilica G7
- grado di isolamento (0.6/1kV);

- formazione nominale: - 1(5G6) mm² linee alimentazione quadri elettrici; - 1(2x2,5) mm² linea illuminazione; - 1(2x1,5) mm² alimentazione apparecchi illuminanti (interno pali)

L'isolante dovrà avere colorazione standard e cioè blu per il conduttore di neutro; nero, marrone o grigio per i conduttori di fase e giallo/verde per il conduttore di protezione.

Scatole di derivazione da palo (Morsettiere)

Le scatole di derivazione saranno incassate nel palo di sostegno, e dovranno avere grado di protezione IP55 ed essere ad isolamento doppio o rinforzato (Classe II)

Dovranno presentare una adeguata protezione meccanica tale da non consentire l'introduzione di corpi estranei al loro interno. I coperchi dovranno poter essere aperti soltanto con l'utilizzo di un attrezzo. Le loro dimensioni saranno tali da consentire lo smaltimento del calore e la facile individuazione dei cavi nonché una loro agevole sfilabilità.

Pali di sostegno e corpi illuminanti

I sostegni saranno in acciaio tubolari conici e protetti contro la corrosione mediante zincatura, a caldo ed eventuale verniciatura di finitura. Dovranno essere di altezza 3,6 m fuori terra ed interrati in apposti plinti di fondazione

Dovranno essere dotati di apposita finestra asolata per l'installazione della morsettiere di collegamento interna.

Corpi illuminanti

I corpi illuminanti da installare e dovranno avere i seguenti requisiti:

Corpo illuminante decorativo "ISLA" SCHREDER o similare composto da una base in fusione di alluminio verniciato sormontata da tre bracci curvilinei, anch'essi in fusione di alluminio, che sostengono una coppa di protezione rivestita da un coperchio in alluminio imbutito.

Tutte le parti in alluminio non presentano alettature o dissipatori esterni che possano alterare nel tempo la corretta dissipazione. Motore fotometrico modulare tipo LENSOFlex2 ad alta efficienza opportunamente dimensionato per lavorare a correnti di pilotaggio diverse (350, 500 e 700mA). Blocco ottico con grado di protezione IP66, con n° 16 LED di ultima generazione tipo Rebel ES disponibili in colorazione bianco neutro (NW da 4000 a 4500K con flusso 127 lm/led e successive implementazioni di performance). Gli stessi sono saldati su apposita PCB realizzata secondo gli standard normativi composti da struttura in rame con rivestimento ceramico.

Modularità a blocchi ripetitivi di 16 e 24 Led con possibilità di combinazione delle due taglie.

Coppa di protezione in vetropieno temperato e opportunamente serigrafato. Resistenza agli urti IK 08 secondo norme EN 50102.

Fissaggio avvolgente a palo diametro 60mm o in alternativa diametro 76mm ottenuto tramite viti M6. In opzione è previsto un sistema di fissaggio di sicurezza contro gli atti vandalici, che richiede un utensile particolare.

Gruppo ausiliari 230V 50Hz cablato in classe di isolamento II secondo CEI EN 60598-1.

Connessione alla rete elettrica mediante un accesso posto alla sommità della base.

Il tutto verniciato grigio ferro micaceo AKZO 900 o altra colorazione RAL a discrezione della D.L.

Fusibili

I fusibili, installati a protezione di ogni derivazione dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- tipo gG oppure gI cilindrici 10,3X38
- corrente nominale I_n 2 A;
- potere di interruzione \geq 50 kA.

Armadio di tipo stradale per quadri presa

Per il contenimento di due gruppi presa di servizio, sono previsti n.2 armadi stagni di tipo stradale a basamento in vetroresina, con due scomparti sovrapposti dotati di porta cieca con serratura lucchettabile. Essi saranno in policarbonato ad alta resistenza meccanica (tipo CONCHIGLIA o similare) e saranno installati su una spalletta laterale a due panchine dell'arredo urbano.

Quadri prese di servizio QP1 e QP2

Sono previsti n.2 quadri dotati di sistema completo IP65 per la distribuzione di energia in ambito terziario, industriale e cantiere, cablati, secondo la norma internazionale EN 61439-3 ed EN61439-4 che verranno inseriti all'interno degli armadi di tipo stradale.

Ogni quadro sarà dotato di centralino con guida DIN 14 moduli con portello stagno e cablato con n. 6 prese IEC 309 non interbloccate 16-32A IP65 (n.3 prese 230V 2P+T 16A - n.1 presa 400V 3P+T 16A - n.1 presa 400V 3P+N+T 16A) saranno inoltre previsti n.3 interruttori automatici magnetotermici (n.2 monofase 16A e n.1 trifase + neutro 16A) come indicato sugli schemi di progetto.

5. DESCRIZIONE IMPIANTI

Alimentazione e distribuzione

L'alimentazione del nuovo impianto avrà origine dall'impianto esistente del Municipio (fatto salvo il collegamento ad una nuova eventuale fornitura di energia specifica per l'intervento che sarà comunque definita e segnalata all'impresa prima dell'inizio dei lavori).

Il nuovo impianto verrà collegato e derivato dal quadro esistente del municipio tramite una linea in cavo che andrà ad attestarsi sul nuovo quadro elettrico generale QG. Da questo partiranno: n.1 linea per il nuovo impianto di illuminazione e n.2 linee per l'alimentazione dei gruppi presa di servizio.

La distribuzione avverrà grazie a dei nuovi cavidotti interrati realizzati con tubazioni in PVC di diametro 110 mm nell'area della piazza, mentre nel vano cantine del Municipio saranno previste delle tubazioni in PVC a parete. I cavidotto principale si attesterà alla base del primo palo di illuminazione e da questo, tramite i pozzetti di ispezione ed infilaggio cavi fino alla base di tutti i pali e dei due punti presa..

L'alimentazione dei centri luminosi verrà effettuata in derivazione. Si dovrà pertanto prevedere di installare, all'interno di ogni sostegno una cassetta di derivazione equipaggiata con una morsettiera in Classe II ed un fusibile.

L'impianto di illuminazione sarà dunque tutto realizzato con morsettiere e apparecchi illuminanti a doppio isolamento, mentre per i gruppi prese, si dovrà prevedere la distribuzione del conduttore di protezione PE. Questo sarà collegato all'impianto dispersori esistente del Municipio grazie ai cavi di alimentazione stessi (dotati di conduttore PE giallo-verde).

Installazione pali e collegamento e corpi illuminati

I pali saranno del tipo conici in acciaio zincato e/o verniciato epossidicamente. Saranno inseriti in appositi plinti/basamenti di fondazione, e dopo essere stati posizionati perfettamente perpendicolari rispetto al piano orizzontale, dovranno essere adeguatamente ancorati al terreno secondo le specifiche del costruttore.

Alla testa del palo saranno posizionati gli apparecchi illuminanti a doppio isolamento del tipo indicato precedentemente. All'interno del palo, sarà installata la morsettiera di collegamento (anch'essa a doppio isolamento) alla quale sarà collegato il corpo illuminante tramite.

Installazione gruppi prese

I due nuovi gruppi presa di servizio per la piazza, saranno installati entro idonei armadi stradali in vetroresina ad alta resistenza ancorati a loro volta alla pavimentazione con apposito basamento. All'interno nella parte superiore dell'armadio troverà sede il quadro prese costituito da n.6 prese IEC309 e da n.3 interruttori di protezione, mentre la parte bassa sarà a disposizione per il passaggio dei cavi.

Verifiche finali e periodiche

Al termine dei lavori ad impianto ultimato l'impresa installatrice provvederà ad eseguire le verifiche in conformità con quanto stabilito dal progetto e dalla Norma CEI 64-8/6.

L'impresa elettrica esecutrice dei lavori, anche se non richiesto dal decreto 37/2008, dovrà rilasciare comunque la dichiarazione di conformità (completa degli allegati obbligatori) relativa all'impianto ed ai suoi componenti alla regola dell'arte.

6. CONCLUSIONI

Il presente progetto dovrà essere aggiornato se durante l'esecuzione dei lavori o successivamente al presente intervento verranno apportate modifiche e/o trasformazioni e/o ampliamenti degli impianti succitati.

Si declina ogni responsabilità per sinistri a persone o cose, derivati dalla non ottemperanza al presente progetto, da mancanza di manutenzione e/o riparazione e per uso improprio dell' impianto elettrico.

Luserna S.G. li 27 marzo 2017

Il Tecnico

Allegato 1

SCHEDA TECNICHE

SCHEDA TECNICA - APPARECCHIO ILLUMINANTE

Corpo illuminante decorativo "ISLA" composto da una base in fusione di alluminio verniciato sormontata da tre bracci curvilinei, anch'essi in fusione di alluminio, che sostengono una coppa di protezione rivestita da un coperchio in alluminio imbutito. Tutte le parti in alluminio non presentano alettature o dissipatori esterni che possano alterare nel tempo la corretta dissipazione. Motore fotometrico modulare tipo LENS0 Flex2 ad alta efficienza opportunamente dimensionato per lavorare a correnti di pilotaggio diverse (350, 500 e 700mA). Blocco ottico con grado di protezione IP66, con n° 16 LED di ultima generazione tipo Rebel ES disponibili in colorazione bianco neutro (NW da 4000 a 4500K con flusso 127 lm/led e successive implementazioni di performance). Gli stessi sono saldati su apposita PCB realizzata secondo gli standard normativi composti da struttura in rame con rivestimento ceramico. Modularità a blocchi ripetitivi di 16 e 24 Led con possibilità di combinazione delle due taglie. Coppa di protezione in vetro piano temperato e opportunamente serigrafato. Resistenza agli urti IK 08 secondo norme EN 50102.

Fissaggio avvolgente a palo diametro 60mm o in alternativa diametro 76mm ottenuto tramite viti M6. In opzione è previsto un sistema di fissaggio di sicurezza contro gli atti vandalici, che richiede un utensile particolare.

Gruppo ausiliari 230V 50Hz cablato in classe di isolamento II secondo CEI EN 60598-1. Connessione alla rete elettrica mediante un accesso posto alla sommità della base.

Il tutto verniciato grigio ferro micaceo AKZO 900 o altra colorazione RAL a discrezione della D.L.

SCHEDA TECNICA - QUADRO PRESE



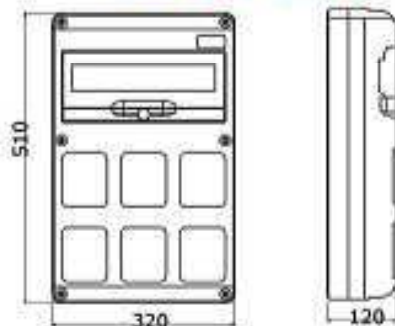
Sistema completo di quadri elettrici IP65 per la distribuzione di energia in ambito terziario, industriale e cantiere, disponibili nella versione sia vuota che cabiata, secondo la norma internazionale EN 61439-3 ed EN61439-4. I quadri permettono l'alloggiamento di prese da incasso ed interbloccate fino a 63A sono disponibili nelle versioni 5, 10, 14 o 20 moduli DIN, e dai moduli supplementari da 14 e 20M che consentono di espandere ulteriormente la capacità modulare all'interno dei quadri. Gli interruttori sono sempre ispezionabili per mezzo dell'ampia portella con maniglione ergonomico e grazie alle viti "incernierate" del frontale si semplificano le operazioni di cablaggio e manutenzione. L'ampia accessoriabilità dei quadri li rende ideali per installazioni sia fisse a parete o palo che trasportabili per mezzo di maniglie e carrelli. Per garantire le migliori prestazioni possibili anche in contesti all'aperto, esposizioni prolungate a sole ed intemperie, i quadri sono infine stati certificati resistenti ai raggi UV secondo EN62208.

| | | | |
|----------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Colore | Grigio RAL 7035 | Grado di protezione | IP65 |
| N. mod. EN 60022 | 14 | N. prese alloggiabili | 6 IEC 309 16/32 A IP44/67 |
| Tipologia di installazione | Da parete | Potenza dissipabile A (W) | 24 |
| Potenza dissipabile B (W) | 64 | Conformità normativa | EN 60208 - EN 60670-1 - IEC 60670-24 |
| Glow Wire Test | 650 °C | Resistenza agli urti | IK08 |
| Temperatura di utilizzo | -25 +40 °C | Termopressione con biglia | 70 °C |
| Classe isolamento | II | Versione | Vuoto |

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

| Soluzione salina | Acidi | | Basi | | Solventi | | | | Olio minerale | Raggi UV |
|------------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Concentrati | Diluiti | Concentrate | Diluite | Esano | Benzolo | Acetone | Alcool | | |
| Resistente | Resistenza limitata | Resistente | Resistente | Resistente | Resistenza limitata | Non resistente | Non resistente | Resistenza limitata | Resistenza limitata | Resistenza limitata |

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



IP65



650 °C



IK08



70 °C

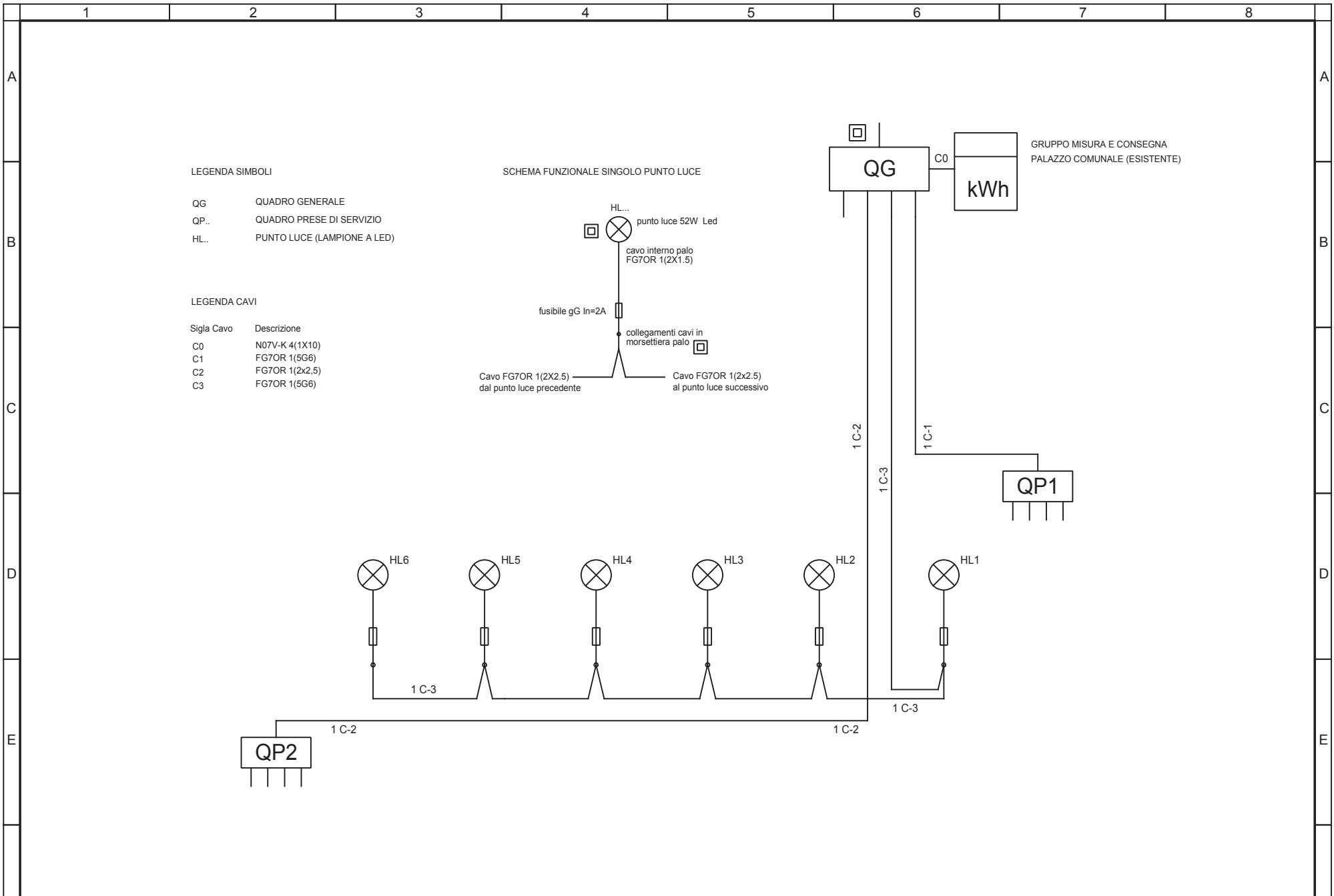


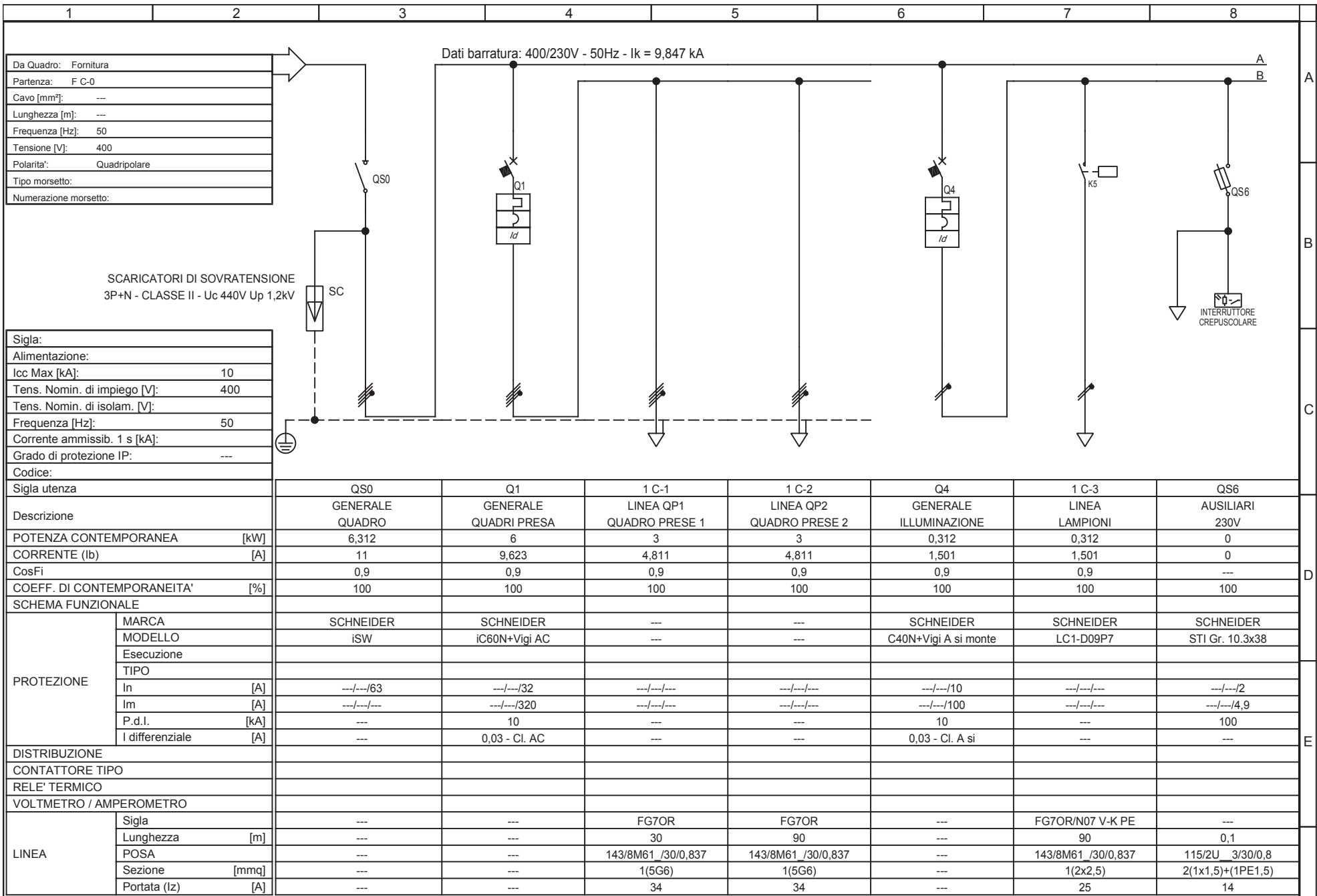
MARCHI/APPROVAZIONI

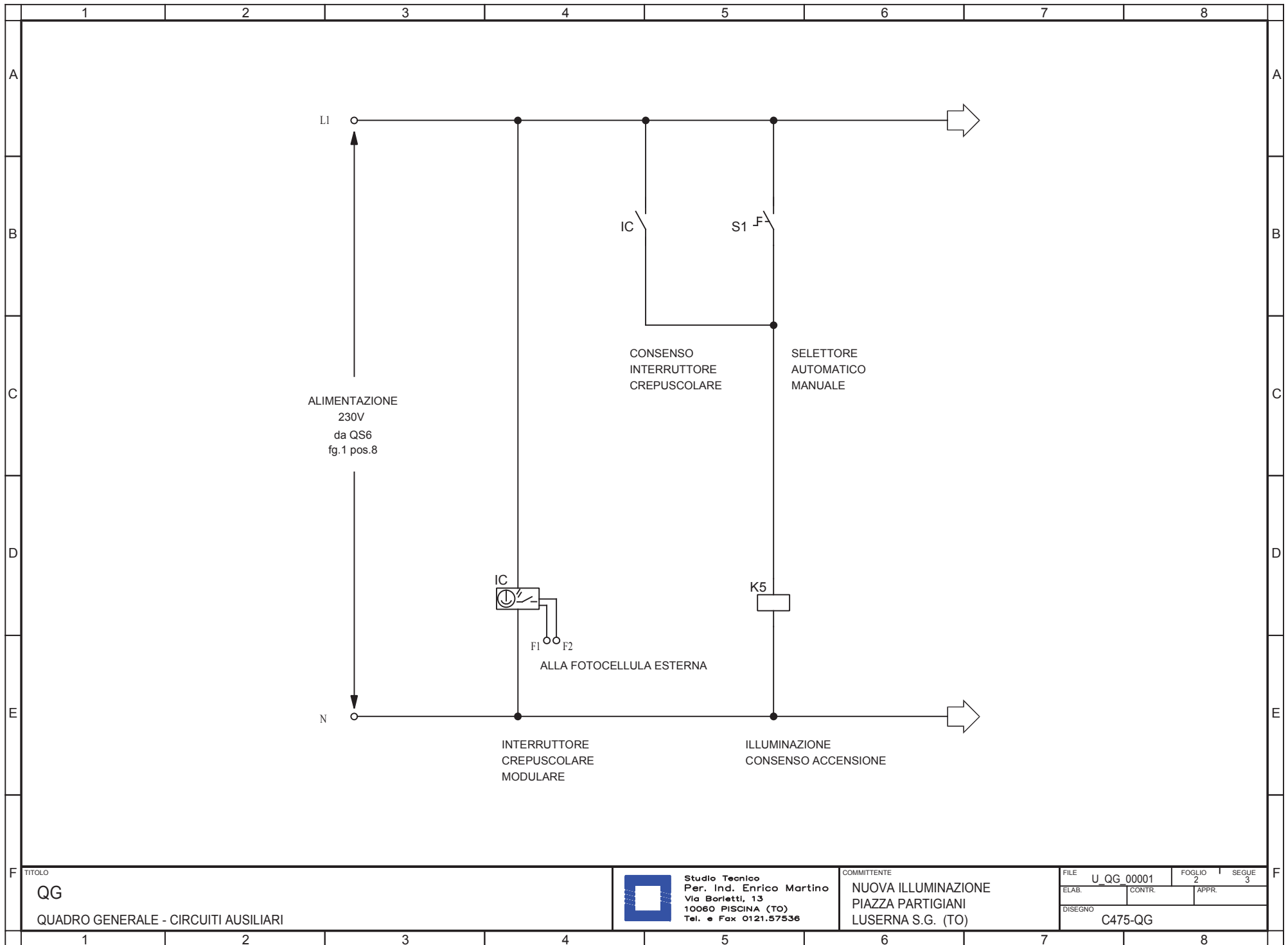


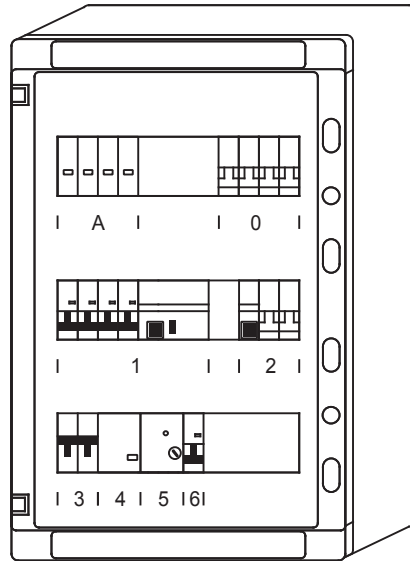
Allegato 2

SCHEMI ELETTRICI FUNZIONALI ED UNIFILARI
TABELLE DI CALCOLO E VERIFICA CONDUTTURE









| Pos. | Sigla | Descrizione |
|------|-------|------------------------------|
| A | SC | SCARICATORI DI SOVRATENSIONE |
| 0 | 1.0 | GENERALE IMPIANTO |
| 1 | Q1 | GENERALE QUADRI PRESA |
| 2 | Q4 | GENERALE ILLUMINAZIONE |
| 3 | QS6 | AUSILIARI 230V |
| 4 | K5 | CONTATTORE DI LINEA |
| 5 | IC | INTERRUTTORE CREPUSCOLARE |
| 6 | S1 | SELETTORE AUTOM.-MAN. |

QUADRO MODULARE IN PVC DA PARETE
 36 MODULI DIN CON PORTELLO
 GRADO DI PROTEZIONE IP55

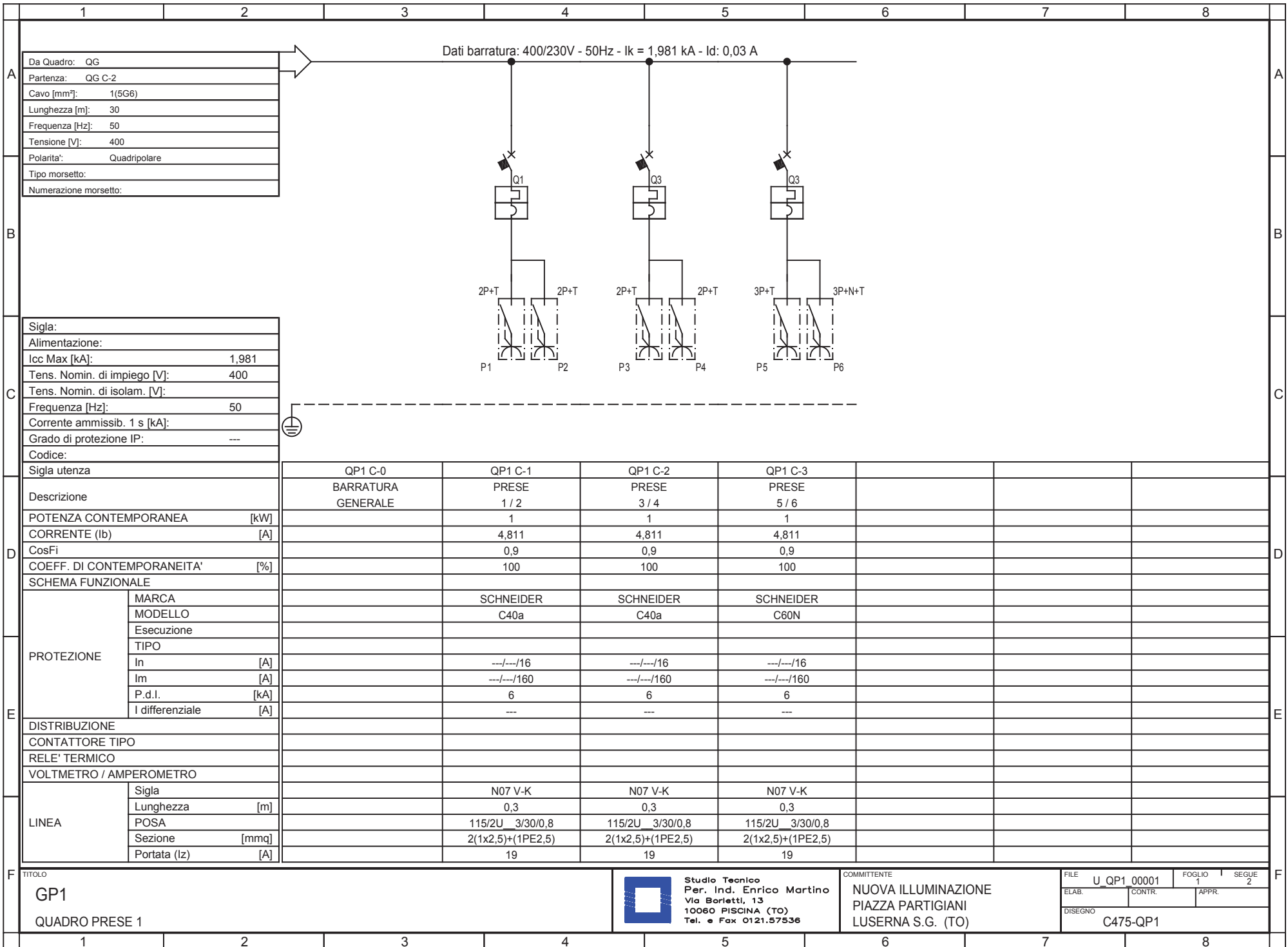
TITOLO
QG
 QUADRO GENERALE - CIRCUITI AUSILIARI



Studio Tecnico
 Per. Ind. Enrico Martino
 Via Borletti, 13
 10060 PISCINA (TO)
 Tel. e Fax 0121.57536

COMMITTENTE
 NUOVA ILLUMINAZIONE
 PIAZZA PARTIGIANI
 LUSERNA S.G. (TO)

| | | | | | |
|---------|------------|---------|---|-------|---|
| FILE | U_QG_00001 | FOGLIO | 3 | SEGUE | 4 |
| ELAB. | | CONTR. | | APPR. | |
| DISEGNO | | C475-QG | | | |

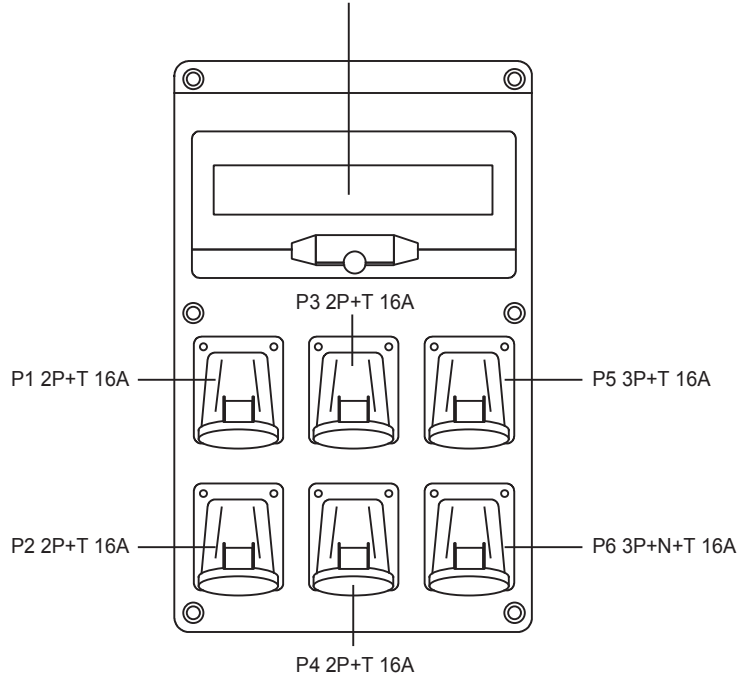
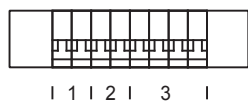


| | |
|-----------------------|--------------|
| Da Quadro: | QG |
| Partenza: | QG C-2 |
| Cavo [mm²]: | 1(5G6) |
| Lunghezza [m]: | 30 |
| Frequenza [Hz]: | 50 |
| Tensione [V]: | 400 |
| Polarità: | Quadripolare |
| Tipo morsetto: | |
| Numerazione morsetto: | |

| | |
|------------------------------|-------|
| Sigla: | |
| Alimentazione: | |
| Icc Max [kA]: | 1,981 |
| Tens. Nomin. di impiego [V]: | 400 |
| Tens. Nomin. di isolam. [V]: | |
| Frequenza [Hz]: | 50 |
| Corrente ammissib. 1 s [kA]: | |
| Grado di protezione IP: | --- |
| Codice: | |

| | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|--|
| Sigla utenza | QP1 C-0 | QP1 C-1 | QP1 C-2 | QP1 C-3 | | |
| Descrizione | BARRATURA GENERALE | PRESE 1 / 2 | PRESE 3 / 4 | PRESE 5 / 6 | | |
| POTENZA CONTEMPORANEA [kW] | | 1 | 1 | 1 | | |
| CORRENTE (Ib) [A] | | 4,811 | 4,811 | 4,811 | | |
| CosFi | | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | |
| COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%] | | 100 | 100 | 100 | | |
| SCHEMA FUNZIONALE | | | | | | |
| PROTEZIONE | MARCA | SCHNEIDER | SCHNEIDER | SCHNEIDER | | |
| | MODELLO | C40a | C40a | C60N | | |
| | Esecuzione | | | | | |
| | TIPO | | | | | |
| | In [A] | ---/---/16 | ---/---/16 | ---/---/16 | | |
| | Im [A] | ---/---/160 | ---/---/160 | ---/---/160 | | |
| P.d.l. [kA] | 6 | 6 | 6 | | | |
| I differenziale [A] | --- | --- | --- | | | |
| DISTRIBUZIONE | | | | | | |
| CONTATTORE TIPO | | | | | | |
| RELE' TERMICO | | | | | | |
| VOLTMETRO / AMPEROMETRO | | | | | | |
| LINEA | Sigla | N07 V-K | N07 V-K | N07 V-K | | |
| | Lunghezza [m] | 0,3 | 0,3 | 0,3 | | |
| | POSA | 115/2U 3/30/0,8 | 115/2U 3/30/0,8 | 115/2U 3/30/0,8 | | |
| | Sezione [mmq] | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | | |
| | Portata (Iz) [A] | 19 | 19 | 19 | | |

| | | | | | |
|--|--|---|------------------|----------|---------|
| TITOLO GP1 QUADRO PRESE 1 | Studio Tecnico Per. Ind. Enrico Martino Via Borletti, 13 10060 PISCINA (TO) Tel. e Fax 0121.57536 | COMMITTENTE NUOVA ILLUMINAZIONE PIAZZA PARTIGIANI LUSERNA S.G. (TO) | FILE U_QP1_00001 | FOGLIO 1 | SEGUE 2 |
| | | | ELAB. | CONTR. | APPR. |
| | | | DISEGNO C475-QP1 | | |



| Pos. | Sigla | Descrizione |
|------|--------|-------------------|
| 1 | QP C-1 | PROTEZ. PRESE 1-2 |
| 2 | QP C-2 | PROTEZ. PRESE 3-4 |
| 3 | QP C-3 | PROTEZ. PRESE 5-6 |


QUADRO PRESE DA PARETE CON CENTRALINO MODULARE
 GRADO DI PROTEZIONE IP65 EQUIPAGGIATO CON N.6
 PRESE IEC 309

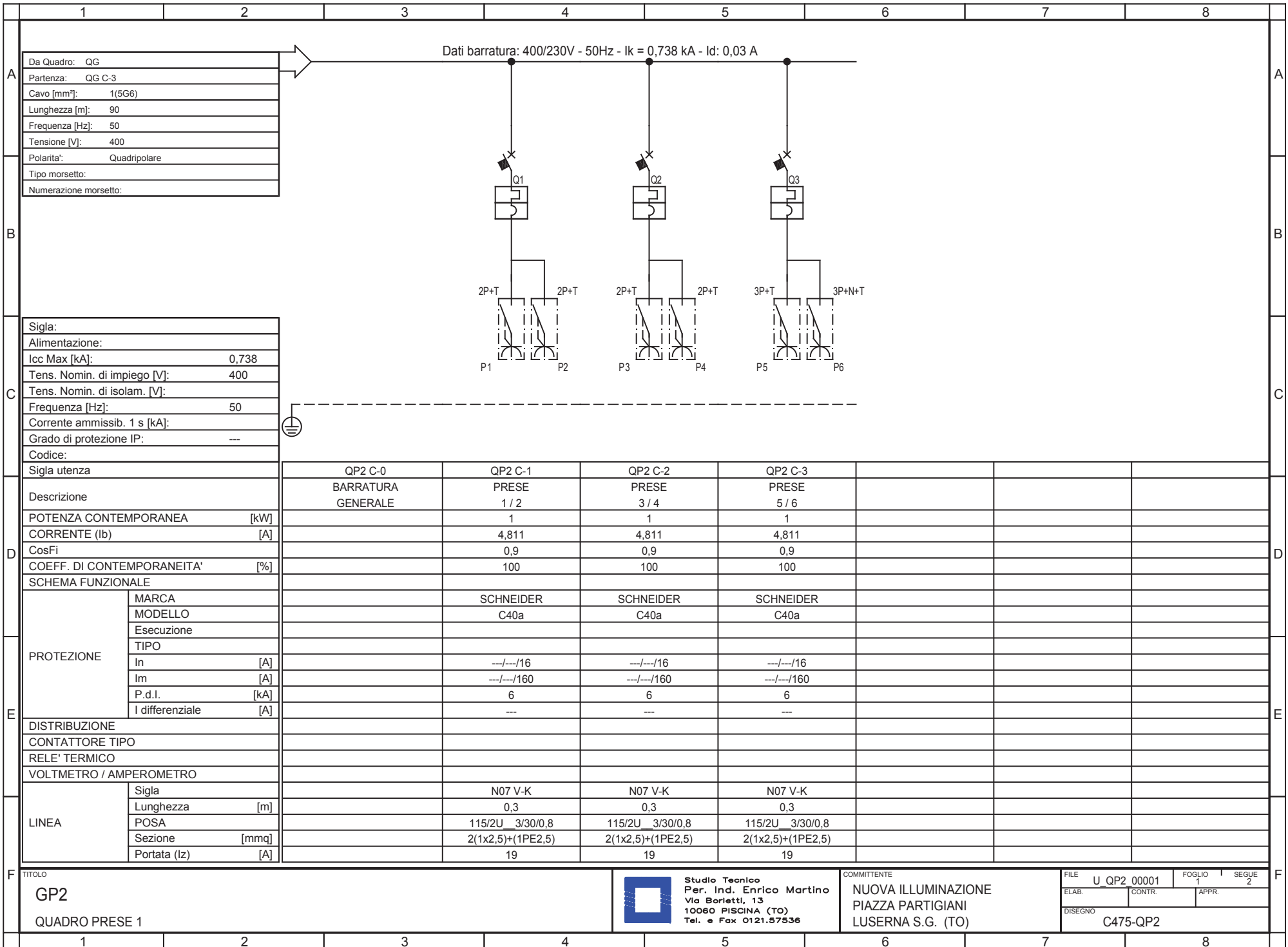
TITOLO
GP1
 Schema fronte quadro

 **Studio Tecnico**
 Per. Ind. Enrico Martino
 Via Borletti, 13
 10060 PISCINA (TO)
 Tel. e Fax 0121.57536

COMMITTENTE
NUOVA ILLUMINAZIONE
 PIAZZA PARTIGIANI
 LUSERNA S.G. (TO)

| | | | | | |
|---------|-------------|----------|---|-------|---|
| FILE | U_QP1_00002 | FOGLIO | 2 | SEGUE | 3 |
| ELAB. | | CONTR. | | APPR. | |
| DISEGNO | | C475-QP1 | | | |

| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------|--|---|---------------------|--------------------|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|--------------------|-------|
| Sistema di distribuzione: TT | | Resistenza di terra [ohm]: 10 | | C.d.t. % Max ammessa: 4 | | Icc di barratura [kA]: 1,981 | | Tensione [V]: 400 | | | | | | | | | | | | | | |
| Dati circuito | | Dati apparecchiatura | | Corto circuito | | | | | | Sovraccarico | | | | Test | | | | | | | | |
| 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 < 1.45I _z | | | | | | | | | | |
| SIGLA UTENZA | SEZIONE | L. | C.d.t. % con I _b | Tipo | Distribuzione | Id | P.d.I. | Icc MAX | I di Interv. Prot. | Igt 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 | Esito |
| | [mm ²] | [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] | Si/No |
| QP1 C-0 | --- | 0 | 0,21 | --- | Quadrifolare | --- | --- | 1,98 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 4,811 | 32 | --- | 42 | --- | SI |
| QP1 C-1 | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 0,3 | 0,25 | C40a | Monofase L1+N | --- | 6 | 1,06 | 0,03 | 4,93 | 2,792 | 82,656 | 2,792 | 82,656 | 0 | 127,806 | 4,811 | 16 | 19 | 21 | 28 | SI |
| QP1 C-2 | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 0,3 | 0,25 | C40a | Monofase L2+N | --- | 6 | 1,06 | 0,03 | 4,93 | 2,792 | 82,656 | 2,792 | 82,656 | 0 | 127,806 | 4,811 | 16 | 19 | 21 | 28 | SI |
| QP1 C-3 | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 0,3 | 0,25 | C40a | Monofase L3+N | --- | 6 | 1,06 | 0,03 | 4,93 | 2,792 | 82,656 | 2,792 | 82,656 | 0 | 127,806 | 4,811 | 16 | 19 | 21 | 28 | SI |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TITOLO GP1 Foglio Verifiche | | | | | | |  Studio Tecnico Per. Ind. Enrico Martino Via Borletti, 13 10060 PISCINA (TO) Tel. e Fax 0121.57536 | | | | | COMMITTENTE NUOVA ILLUMINAZIONE PIAZZA PARTIGIANI LUSERNA S.G. (TO) | | | | FILE U_QP1_00003 FOGLIO 3 | | SEGUE - | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ELAB. | | CONTR. | | APPR. | | DISEGNO C475-QP1 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | |



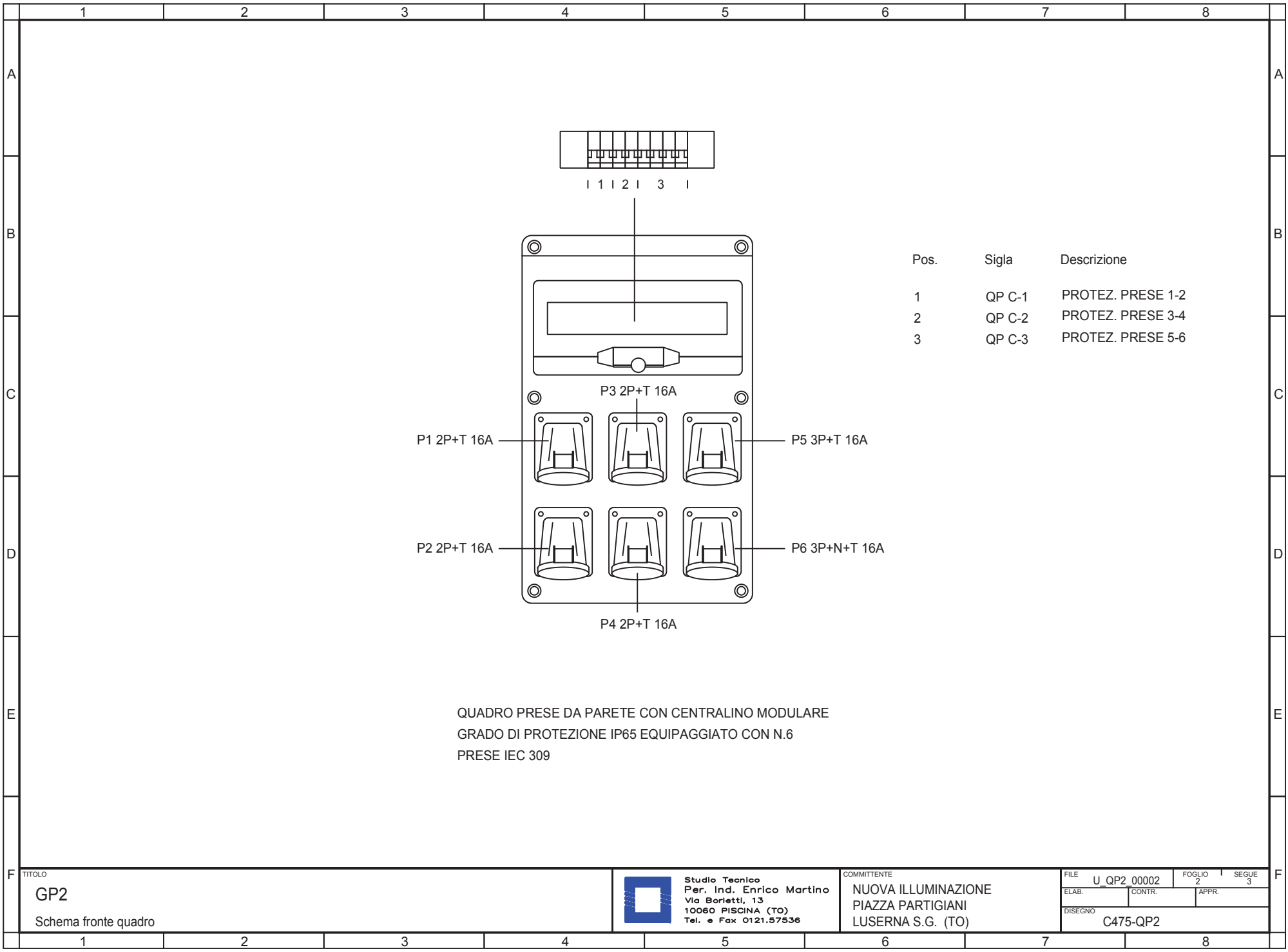
| | |
|-----------------------|--------------|
| Da Quadro: | QG |
| Partenza: | QG C-3 |
| Cavo [mm²]: | 1(5G6) |
| Lunghezza [m]: | 90 |
| Frequenza [Hz]: | 50 |
| Tensione [V]: | 400 |
| Polarità: | Quadripolare |
| Tipo morsetto: | |
| Numerazione morsetto: | |

Dati barratura: 400/230V - 50Hz - I_k = 0,738 kA - I_d = 0,03 A

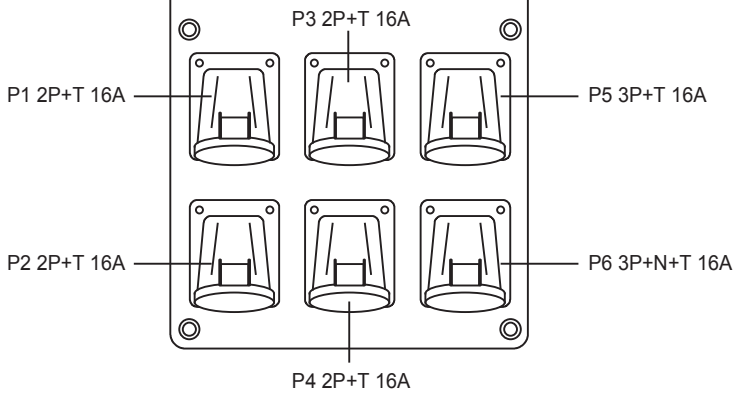
| | |
|------------------------------|-------|
| Sigla: | |
| Alimentazione: | |
| I _{cc} Max [kA]: | 0,738 |
| Tens. Nomin. di impiego [V]: | 400 |
| Tens. Nomin. di isolam. [V]: | |
| Frequenza [Hz]: | 50 |
| Corrente ammissib. 1 s [kA]: | |
| Grado di protezione IP: | --- |
| Codice: | |

| | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|--|
| Sigla utenza | QP2 C-0 | QP2 C-1 | QP2 C-2 | QP2 C-3 | | |
| Descrizione | BARRATURA GENERALE | PRESE 1 / 2 | PRESE 3 / 4 | PRESE 5 / 6 | | |
| POTENZA CONTEMPORANEA [kW] | | 1 | 1 | 1 | | |
| CORRENTE (Ib) [A] | | 4,811 | 4,811 | 4,811 | | |
| CosFi | | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | |
| COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%] | | 100 | 100 | 100 | | |
| SCHEMA FUNZIONALE | | | | | | |
| PROTEZIONE | MARCA | SCHNEIDER | SCHNEIDER | SCHNEIDER | | |
| | MODELLO | C40a | C40a | C40a | | |
| | Esecuzione | | | | | |
| | TIPO | | | | | |
| | In [A] | ---/---/16 | ---/---/16 | ---/---/16 | | |
| | Im [A] | ---/---/160 | ---/---/160 | ---/---/160 | | |
| P.d.l. [kA] | 6 | 6 | 6 | | | |
| I differenziale [A] | --- | --- | --- | | | |
| DISTRIBUZIONE | | | | | | |
| CONTATTORE TIPO | | | | | | |
| RELE' TERMICO | | | | | | |
| VOLTMETRO / AMPEROMETRO | | | | | | |
| LINEA | Sigla | N07 V-K | N07 V-K | N07 V-K | | |
| | Lunghezza [m] | 0,3 | 0,3 | 0,3 | | |
| | POSA | 115/2U 3/30/0,8 | 115/2U 3/30/0,8 | 115/2U 3/30/0,8 | | |
| | Sezione [mmq] | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | | |
| Portata (Iz) [A] | 19 | 19 | 19 | | | |


| | | | | | |
|--|--|---|------------------|----------|---------|
| TITOLO GP2 QUADRO PRESE 1 |  Studio Tecnico Per. Ind. Enrico Martino Via Borletti, 13 10060 PISCINA (TO) Tel. e Fax 0121.57536 | COMMITTENTE NUOVA ILLUMINAZIONE PIAZZA PARTIGIANI LUSERNA S.G. (TO) | FILE U_QP2_00001 | FOGLIO 1 | SEGUE 2 |
| | | | ELAB. | CONTR. | APPR. |
| | | | DISEGNO C475-QP2 | | |



| Pos. | Sigla | Descrizione |
|------|--------|-------------------|
| 1 | QP C-1 | PROTEZ. PRESE 1-2 |
| 2 | QP C-2 | PROTEZ. PRESE 3-4 |
| 3 | QP C-3 | PROTEZ. PRESE 5-6 |



QUADRO PRESE DA PARETE CON CENTRALINO MODULARE
 GRADO DI PROTEZIONE IP65 EQUIPAGGIATO CON N.6
 PRESE IEC 309

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---------|-------------|--------|----------|-------|---|
| F TITOLO GP2 Schema fronte quadro |  | Studio Tecnico Per. Ind. Enrico Martino Via Borletti, 13 10060 PISCINA (TO) Tel. e Fax 0121.57536 | COMMITTENTE NUOVA ILLUMINAZIONE PIAZZA PARTIGIANI LUSERNA S.G. (TO) | FILE | U_QP2_00002 | FOGLIO | 2 | SEGUE | 3 |
| | | | | ELAB. | CONTR. | APPR. | | | |
| | | | | DISEGNO | | | C475-QP2 | | |

| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|--------|-----------------|-------------------------------|---------------|-----|--------|-------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|---|----------------------|--------|----------------------|---|-------|-----|-----|-------------|--------------|----------|--|-------|-------------|--|
| Sistema di distribuzione: TT | | | | Resistenza di terra [ohm]: 10 | | | | C.d.t. % Max ammessa: 4 | | | | Icc di barratura [kA]:0,738 | | | | Tensione [V]: 400 | | | | | | | | | | |
| Dati circuito | | | | Dati apparecchiatura | | | | Corto circuito | | | | | | | | Sovraccarico | | | | Test | | | | | | |
| C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max | | | | | | | | Icc MAX < P.d.I. | | | | I²t < K²S² | | | | | | | | | Ib < In < Iz | | | | If < 1.45Iz | |
| FASE | | NEUTRO | | PROTEZIONE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIGLA UTENZA | SEZIONE | L. | C.d.t. % con Ib | Tipo | Distribuzione | Id | P.d.I. | Icc MAX | I di Interv. Prot. | Igt fondo linea | I²t MAX inizio linea | K²S² | I²t MAX inizio linea | K²S² | I²t MAX inizio linea | K²S² | Ib | In | Iz | If | 1.45Iz | Esito | | | | |
| | [mm²] | [m] | [%] | | | [A] | [kA] | [kA] | [A] | [A] | [A²s] | [A²s] | [A²s] | [A²s] | [A²s] | [A²s] | [A] | [A] | [A] | [A] | [A] | Si/No | | | | |
| QP2 C-0 | --- | 0 | 0,6 | --- | Quadrifolare | --- | --- | 0,74 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 4,811 | 32 | --- | 42 | --- | SI | | | | |
| QP2 C-1 | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 0,3 | 0,64 | C40a | Monofase L1+N | --- | 6 | 0,38 | 0,03 | 4,79 | 758 | 82.656 | 758 | 82.656 | 0 | 127.806 | 4,811 | 16 | 19 | 21 | 28 | SI | | | | |
| QP2 C-2 | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 0,3 | 0,64 | C40a | Monofase L2+N | --- | 6 | 0,38 | 0,03 | 4,79 | 758 | 82.656 | 758 | 82.656 | 0 | 127.806 | 4,811 | 16 | 19 | 21 | 28 | SI | | | | |
| QP2 C-3 | 2(1x2,5)+(1PE2,5) | 0,3 | 0,64 | C40a | Monofase L3+N | --- | 6 | 0,38 | 0,03 | 4,79 | 758 | 82.656 | 758 | 82.656 | 0 | 127.806 | 4,811 | 16 | 19 | 21 | 28 | SI | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F TITOLO | | | | | | | | | | | | COMMITTENTE | | | | FILE | | | | FOGLIO | | SEGUE | | | | |
| GP2 | | | | | | | | | | | | Studio Tecnico Per. Ind. Enrico Martino Via Borletti, 13 10060 PISCINA (TO) Tel. e Fax 0121.57536 | | | | NUOVA ILLUMINAZIONE PIAZZA PARTIGIANI LUSERNA S.G. (TO) | | | | U_QP2_00003 | | 3 | | - | | |
| Foglio Verifiche | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ELAB. | | CONTR. | | APPR. | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | DISEGNO | | C475-QP2 | | | | |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | | | | | | | | | | | |

METODOLOGIA DI VERIFICA – Riferimenti Normativi

Protezione contro i sovraccarichi (Secondo Norma CEI 64-8/4 - 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_r \leq 1,45 I_z$$

| | |
|---------|---|
| $I_b =$ | Corrente di impiego del circuito |
| $I_n =$ | Corrente nominale del dispositivo di protezione |
| $I_z =$ | Portata in regime permanente della conduttura |
| $I_r =$ | Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione |

Protezione contro i cortocircuiti (Secondo Norma CEI 64-8/4 - 434.3)

$$I_{ccMax} \leq P.d.i.$$

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

| | |
|---------------|--|
| $I_{ccMax} =$ | Corrente di cortocircuito massima |
| P.d.i. = | Potere di interruzione apparecchiatura di protezione |
| $I^2t =$ | Integrale di Joule della corrente di cortocircuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione) |
| $K =$ | Coefficiente della conduttura utilizzata 115 per cavi isolati in PVC 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato |
| $S =$ | Sezione della conduttura |

Protezione contro i contatti indiretti per sistemi TT (Secondo Norma CEI 64-8/4)

$$R_E \times I_a \leq U_L$$

| | |
|---------|---|
| $R_E =$ | è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in Ohm |
| $I_a =$ | è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione |
| $U_L =$ | tensione di contatto massima ammissibile : 50V luoghi ordinari 25V luoghi a maggior rischio elettrico (studi medici – ambienti speciali – ad uso agricolo e/o zootecnico) |

Energia specifica passante

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

| | |
|------------|---|
| $I^2t =$ | valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I^2t della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito |
| $K^2S^2 =$ | Energia specifica passante sopportata dalla conduttura |
| $K =$ | coefficiente del tipo di cavo (115,135,143) |
| $S =$ | sezione della conduttura |

Caduta di tensione

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

| | |
|---------|--|
| $I_b =$ | 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 |

LETTURA TABELLE RIEPILOGATIVE DI VERIFICA

Dati relativi alla linea

| | |
|-------------|---|
| Sigla = | identificativo alfanumerico introdotto nello schema |
| Sezione = | formazione e sezione della conduttura es.: 4X50+PE16 per cavo di neutro = cavo di fase es.: 2Fj+1Nh+PEg per cavo di neutro diverso dal cavo di fase o con cavi fase (F), neutro (N), protezione (PE); in parallelo (1F, 2F, 3F ecc.). (la lettera minuscola indica la sezione ed è riportata di seguito nelle tabelle) |
| lunghezza = | lunghezza della conduttura in metri |

Secondo Tabelle UNEL 35024/1

| | |
|--------------------|---|
| modalità di posa = | stringa codificata di quattro elementi es.115/1U__2/30/1 Tipo isolante (115 = PVC, 143 = EPR) Rif. metodo d'installazione _Rif. tipo di posa secondo CEI 64-8 Temperatura di esercizio Coefficiente correttivo di portata |
|--------------------|---|

Secondo Rapporto CENELEC RO 64-001 1991

| | |
|--------------------|--|
| modalità di posa = | stringa codificata di quattro elementi es.115/A2__2/30/1 Tipo isolante (115 = PVC, 143 = EPR) Rif. metodo d'installazione _Rif. tipo di posa secondo CEI 64-8 (vedere tabelle dei paragrafi 4.2.2 e 4.2.3) Temperatura di esercizio Coefficiente correttivo di portata |
|--------------------|--|

Secondo Tabelle UNEL 35024/70

| | |
|--------------------|---|
| modalità di posa = | stringa codificata di quattro elementi (es.115/01-01/30/1) Tipo isolante (115 = PVC, 135 = Gomma G2, 143 = EPR) Colonne portate/modo (vedere tabella nella pagina successiva) Temperatura di esercizio Coefficiente correttivo di portata |
|--------------------|---|

Dati relativi alla protezione

(letti da archivio apparecchiature)

| | |
|-----------------------------------|--|
| tipo e curva = | Stringa di testo del tipo di apparecchiatura |
| numero dei poli = | Poli dell'apparecchiatura |
| corrente nominale (In) = | Corrente di taratura della protezione |
| potere di interruzione (P.d.I.) = | Potere di interruzione della apparecchiatura |
| corrente differenziale (Id) = | Corrente differenziale della protezione |
| corrente di intervento = | Corrente di intervento della protezione |

Parametri elettrici

| | |
|---------------------------------|---|
| | $I^2t \leq K^2S^2$ (valori calcolati o letti sull'archivio apparecchiature) |
| Icc max a fondo linea = | Corrente di corto circuito massima a fine linea |
| Igt fase/protezione a f.l. = | Corrente di corto circuito minima a fondo linea |
| I ² t inizio linea = | Energia specifica passante massima ad inizio linea |
| I ² t fondo linea = | Energia specifica passante massima a fondo linea |
| K ² S ² = | Energia specifica passante sopportata dalla conduttura |
| Ib = | Corrente nominale del carico |
| In = | Corrente di taratura della protezione |
| Iz = | Portata della conduttura |
| If = | Corrente di funzionamento della protezione |
| C.d.t. con Ib = | Caduta di tensione con la corrente del carico |
| C.d.t. con In = | Caduta di tensione con la corrente di taratura |

Lungh. max protetta per g.t. = Lunghezza massima della condotta 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

Lunghezza max = Lunghezza massima della condotta 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.

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 della norma UNEL 35024/1. 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 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.

Cavi Unipolari - Pose

Tabella 2 - Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma CEI UNEL 35024/1

| 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 |
| 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 | |
| 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 | con guaina in tubi o cunicoli interrati | |
| 62 | con guaina interrati senza protezione meccanica | |
| 63 | con guaina interrati con protezione meccanica | |
| 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 |

Cavi Multipolari - Pose

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

| 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 | |
| 62 | interrati senza protezione meccanica | |
| 63 | interrati con protezione meccanica | |
| 73 | posati in stipiti di porte | 1M |
| 74 | posati in stipiti di finestre | 1M |
| 81 | immersi in acqua | |

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 mm ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 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 |

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 mm ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 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 | - | - | - |

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 |

Coefficienti di temperatura per pose interrato

Tabella 7 - Tabella dei coefficienti di correzione per temperature di posa (K1) 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
 $I_{20^\circ} =$ 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 |

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. |

Sigle di designazione dei cavi

Tabella 10 - Sigle di designazione dei cavi (CEI 20-27 e CENELEC HD 361)

| Caratteristiche | | |
|-------------------------------------|--|----------|
| Riferim. normativi | Norma armonizzata..... <i>H</i> Tipo nazionale autorizzato..... <i>A</i> Tipo nazionale..... <i>N</i> | A |
| Tensione nominale | 300/300 V..... <i>03</i> 300/500 V..... <i>05</i> 450/750 V..... <i>07</i> 0,6/1 kV..... <i>1</i> | |
| Isolante | PVC..... <i>V</i> Gomma naturale e/o sintetica..... <i>R</i> Gomma siliconica..... <i>S</i> Gomma etilenpropilenica..... <i>B</i> Gomma Butilica..... <i>B3</i> Polietilene..... <i>E</i> Polietilene reticolato..... <i>X</i> | |
| Guaina (eventualmente) | PVC..... <i>V</i> Gomma naturale e/o sintetica..... <i>R</i> Policloroprene..... <i>N</i> Treccia di fibra di vetro..... <i>J</i> Treccia Tessile..... <i>T</i> | B |
| Particolari costruttivi (eventuali) | Cavo piatto, anime divisibili..... <i>H</i> Cavo piatto, anime non divisibili..... <i>H2</i> Cavo rotondo (nessun simbolo) | |
| Conduttore | A filo unico rigido..... <i>U</i> A corda rigida..... <i>R</i> A corda flessibile per posa fissa..... <i>K</i> A corda flessibile per posa mobile... <i>F</i> A corda flessibilissima..... <i>H</i> | |
| Numero di anime..... | | C |
| Senza conduttore di protezione..... | <i>X</i> | |
| Con conduttore di protezione..... | <i>G</i> | |
| Sezione del conduttore..... | | |

Esempio di designazione di un cavo

