



Progetto

Projekt

Codice: 22.01.999.003.03.2

BOLZANO
COMPENSORIO DI VIA RESIA,
REALIZZAZIONE DI PALAZZINE
ALLOGGI AST
(Edifici Nord e Sud)



Kodex: 22.01.999.003.03.2

BOZEN
GEBIET RESCHENSTRASSE
REALISIERUNG VON AST
UNTERKUNFTEN
(Gebäude Nord und Süd)

PROGETTO ESECUTIVO - AUSFÜHRUNGSPROJEKT

Contenuto

Planinhalt

IMPIANTI ELETTRICI | ELEKTROANLAGEN

Relazione Tecnica - Impianti / Calcoli e verifiche
Technischer Bericht - Anlagen / Berechnungen und Überprüfungen

Tavola n. | Plan Nr.

E08

Il Direttore dell'Ufficio 11.2
Der Direktor des Amtes 11.2 Dr. Arch. Marina Albertoni

Elaborato
Verfasst Dr. Ing.
Roberto Covi

Data
Datum 11.04.2011

Modifica
Änderung

Committenti | Bauherren

Dr. Ing. Maurizio Patat

Abt 11 - Hochbau und technischer Dienst
Rip. 11 - Edilizia e servizio tecnico

39100 BOZEN | BOLZANO
Crisplstr. 2 via Crispl
tel. 0471/412330-31 | fax 0471/412329

MINISTERO DELLA DIFESA

DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO
4° Reparto Progetti - 11^a Divisione



Ten. Col. Ing.
Pasquallino Iannotti

Cap. Ing. Arch.
Mario Gronchi

Approvazioni | Genehmigungen

Progettisti | Planer



Dr. Ing. Roberto Covi

MERANO 39012 MERAN | via A. Kuperion 6/8 Kuperion-Straße
Tel. 0473/222950 | Fax 0473/207126 | E-Mail: info@electroplan.it

Gruppo di lavoro:

- studiomelle, Dr. Arch. Fulvio Claudio Melle
- Fischer & Giralt Ingegneri, Dr. Ing. Hansjörg Fischer e Dr. Ing. Giorgio Giralt,
- energytech, Dr. Ing. Norbert Klammsteiner

1.0 - BAUHERR UND OBJEKT DES BERICHTES

Bauherren:

AUTONOME PROVINZ BOZEN

Abt. 11 - Hochbau und technischer Dienst
Amt 11.2 - Amt für Hochbau West
Crispi Straße, 2 - 39100 Bozen

MINISTERO DELLA DIFESA

DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI
E DEL DEMANIO
4° Reparto Progetto - 11^a Divisione

Objekt:

22.01.999.003.03.2

BOZEN - GEBIET RESCHENSTRASSE REALISIERUNG VON AST UNTERKUNFTEN (Gebäude Nord und Süd)

> Elektro und Spezialanlagen

Der vorliegende Bericht, dem Ausführungsprojekt entsprechend, beschreibt die Eigenschaften der Elektroanlagen für das Gebäude in Bozen - Gebiet Reschenstraße - Gebäude Nord und Süd.

2.0 - GESETZE, NORMEN, VORSCHRIFTEN

Die Anlagen und deren Teile müssen nach den Regeln der Technik errichtet werden (Gesetz Nr.186 vom 01.03.1968).

Die Eigenschaften sowohl der Anlagen selbst, als auch ihrer Komponenten müssen den gesetzlichen Normen und Bestimmungen entsprechen, welche zum Zeitpunkt der Vertragsabschlusses Gültigkeit haben und müssen besonders folgende Gesetze, Normen und Vorschriften berücksichtigen:

- Gesetz Nr. 186 01.03.1968 - Realizzazione degli impianti alla regola dell'arte
- D.L. n. 37 del 22.01.2008 (ex Legge 46/90) - Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.P.R. Nr. 384 27.04.1978 - Eliminazione delle barriere architettoniche
- D.P.P. Nr. 54 09.11.2009 - Regolamento sull'eliminazione

1.0 - COMMITTENTE ED OGGETTO RELAZIONE

Committenti:

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO

Rip. 11 - Edilizia e servizio tecnico
Uff. 11.2 - Ufficio edilizia ovest
Via Crispi, 2 - 39100 Bolzano

MINISTERO DELLA DIFESA

DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI
E DEL DEMANIO
4° Reparto Progetto - 11^a Divisione

Oggetto:

22.01.999.003.03.2

BOLZANO - COMPRESORIO DI VIA RESIA REALIZZAZIONE DI PALAZZINE ALLOGGI AST (Edifici Nord e Sud)

> Impianti elettrici e speciali

La presente relazione inerente il progetto esecutivo descrive le caratteristiche degli impianti elettrici per l'edificio in Bolzano - Comprensorio di via Resia - Edifici Nord e Sud.

2.0 - LEGGI, NORME E PRESCRIZIONI

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Legge Nr. 186 del 01.03.1968).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge ed ai regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi alle seguenti leggi, norme tecniche e prescrizioni:

- Legge Nr. 186 01.03.1968 - Realizzazione degli impianti alla regola dell'arte
- D.L. n. 37 del 22.01.2008 (ex Legge 46/90) - Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.P.R. Nr. 384 27.04.1978 - Eliminazione delle barriere architettoniche
- D.P.P. Nr. 54 09.11.2009 - Regolamento sull'eliminazione

ed il superamento delle barriere architettoniche

- Vorschriften des Elektroversorgungsunternehmens
- Vorschriften des Feuerwehrinspektorates
- Vorschriften des Versorgungsunternehmens für die Telefondienste
- CEI-Normen (Comitato Elettrotecnico Italiano) und ins besondere:

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. con particolare riferimento alla Parte 7 - "Ambienti ed applicazioni particolari"
CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra
CEI 17-13	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri BT
CEI 23-51	Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle norme sugli impianti di ricezione televisiva
CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
CEI 79-1	Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione e relative apparecchiature
CEI 81-10	Protezione di strutture contro i fulmini
CEI 103-1	Impianti telefonici interni
CEI 84-1	Impianti ed apparecchiature per diffusione sonora
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale d'incendio.

3.0 - ELEKTRISCHE EINSPEISUNG

Die Elektroanlage wird vom öffentlichen Netz in Niederspannung 230/400V-50Hz eingespeist und als TT-System geführt.

Die Dimensionierung des Verteilungssystems für die elektrische Energie erlaubt folgende Anschlüsse zu nutzen:

- Wohneinheit max. 6,6 kW
(1P+N 230V-50Hz)
- Gemeinschaftsdienste max. 25,0 kW
(3P+N 230/400V-50Hz)

Im Untergeschoss, am Fuße der Treppe des Gebäudes, ist der Versorgungspunkt der elektrischen Energie und der Kommunikationsdienste vorgesehen. Hier werden die

ed il superamento delle barriere architettoniche

- Prescrizioni Ente fornitore energia elettrica
- Prescrizioni Ispettorato Vigili del Fuoco
- Prescrizioni Ente fornitore servizi telefonici
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed in particolare:

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. con particolare riferimento alla Parte 7 - "Ambienti ed applicazioni particolari"
CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra
CEI 17-13	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri BT
CEI 23-51	Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle norme sugli impianti di ricezione televisiva
CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
CEI 79-1	Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione e relative apparecchiature
CEI 81-10	Protezione di strutture contro i fulmini
CEI 103-1	Impianti telefonici interni
CEI 84-1	Impianti ed apparecchiature per diffusione sonora
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale d'incendio.

3.0 - ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'impianto elettrico sarà alimentato dalla rete pubblica in bassa tensione 230/400V-50Hz ed esercito con sistema TT.

Il dimensionamento del sistema di distribuzione dell'energia elettrica consentirà di impiegare i seguenti allacciamenti:

- Unità abitative max. 6,6 kW
(1P+N 230V-50Hz)
- Servizi comuni max. 25,0 kW
(3P+N 230/400V-50Hz)

Al piano interrato, ai piedi della scala d'edificio, è previsto il punto di fornitura dell'energia elettrica e dei servizi di comunicazione. Qui verranno installati i contatori energia

Zähler der elektrischen Energie für die einzelnen Wohnungen und für die Gemeinschaftsbereiche installiert.

Von dieser Position starten die Einspeiseleitungen zu den einzelnen Wohnungen, in deren Inneren der jeweilige Verteiler mit den Schutzgeräten vorgesehen ist.

4.0 - LEITUNGSARTEN

Die vorgesehenen Leitungen werden grundsätzlich folgenden Arten entsprechen:

- unter Putz und/oder im Rohboden mit flexiblem PVC-Installationsrohr und mehrpoligen oder einpoligen Kabeln
- in der Zwischendecke mit fachmännisch befestigten mehrpoligen Kabeln und event. PVC-Installationsrohr
- in Trennwände mit flexiblem PVC-Installationsrohr und mehrpoligen oder einpoligen Kabeln
- auf Putz mit starrem PVC-Installationsrohr und mehrpoligen oder einpoligen Kabeln
- auf Putz mit PVC-Kanal und mehrpoligen Kabeln
- auf Putz mit Metallkanal und mehrpoligen Kabeln.

5.0 - VERLEGESYSTEME

Für die Verlegung der neuen Leitungen in unter Putz Ausführung werden flexible selbstverlöschende gerippte PVC-Installationsrohre laut Norm CEI 23-14 verwendet.

Die Installationsrohre, die im Rohboden verlegt werden oder die schwierigen Verlegungsbedingungen genügen müssen, müssen der Serie "schwer" entsprechen (≥ 750 N).

Die Installationsrohre, die in den Wänden verlegt werden (Anschlüsse), können der Serie "leicht" entsprechen (≥ 350 N).

Für die Verlegung der neuen Leitungen in Auf-Putz Ausführung werden starre glatte selbstverlöschende PVC-Installationsrohre der Serie "schwer" (≥ 750 N) laut Norm CEI 23-8 oder starre selbstverlöschende PVC-Installationskanäle laut Norm CEI 23-32 23-19 verwendet.

Für die Verlegung der neuen Leitungen in auf Putz

elektrische per i singoli appartamenti e per le parti comuni.

Da questa postazione partono le linee di alimentazione verso i singoli appartamenti, all'intero dei quali è previsto il relativo quadretto con le apparecchiature di protezione.

4.0 - TIPI DI CONDUTTURE ELETTRICHE

Le condutture elettriche previste saranno fondamentalmente dei seguenti tipi:

- posate sotto traccia e/o nel pavimento grezzo, realizzate in tubo PVC flessibile corrugato e con cavi multipolari o unipolari
- posate nella controsoffittatura, realizzate con cavi multipolari fissati a regola d'arte ed event. tubo PVC flessibile corrugato
- posate in pareti divisorie, realizzate in tubo PVC flessibile corrugato e con cavi multipolari o unipolari
- posate in vista, realizzate in tubo PVC rigido liscio con cavi multipolari o unipolari
- posate in vista, realizzate in canale PVC con cavi multipolari
- posate in vista, realizzate in canale metallico e con cavi multipolari.

5.0 - SISTEMI DI POSA

Per la realizzazione delle nuove condutture in esecuzione sotto traccia, saranno impiegati tubi flessibili corrugati in PVC autoestinguente a Norma CEI 23-14.

Le tubazioni da posare nel pavimento grezzo o che comunque devono assolvere condizioni critiche di installazione, saranno da scegliere del tipo "pesante" (≥ 750 N).

Le tubazioni da posare nelle pareti (attacchi) potranno essere scelte del tipo "leggero" (≥ 350 N).

Per la realizzazione delle nuove condutture in esecuzione in vista a parete, saranno impiegati tubi rigidi lisci in PVC autoestinguente della serie "pesante" (≥ 750 N) a Norma CEI 23-8 o canali in PVC rigido autoestinguente a norma CEI 23-32 23-19.

Per la posa delle nuove condutture in esecuzione in vista nelle zone tecniche, saranno impiegati canali per

Ausführung in den technischen Bereichen können Installationskanäle aus verzinktem Stahlblech vollständig mit Abdeckungen und Trennelementen laut Norm CEI 23-31 und verzinkte Metallrohre verwendet.

Die Rohre müssen so gewählt werden, dass der Innendurchmesser eines Rohres mindestens 1.3x den Gesamtdurchmesser der eingezogenen Kabeln ist.

Der Innendurchmesser der Rohre muss nicht kleiner als 10 mm sein und die Rohrverbindungen müssen mit geeigneten PVC-Verbindungen realisiert werden.

Die Kanäle müssen so gewählt werden, dass höchstens für die Hälfte des Innendurchschnittes mit Kabeln besetzt wird.

Schutzrohre für a.P. oder u.P. Ausführung und eventuelle Schutzkanäle müssen grundsätzlich geradlinig senkrecht oder waagrecht installiert werden.

Alle Kurven bei Rohrverlegung müssen mittels passender Verbindungen oder Beugungen realisiert werden, die in keinem Fall Schädigungen dem Rohr verursachen dürfen.

Alle Rohre, die für die Installation im Rohboden vorgesehen sind, müssen fachmännisch verlegt und am Boden befestigt werden, mit besonderer Beachtung bei Kurven, Verbindungen und Überquerungen von anderen technischen Leitungen.

Starre PVC-Rohre werden bei der auf Putz Installation mittels PVC-Schellen befestigt.

Die Metallrohre in a.P. Ausführung werden mittels passender Halterungen und/oder geeinigter Metallschellen befestigt und mit Metallschutzschlauch mit glattem selbstverlöschendem PVC-Überzug und bezüglichen Verschraubungen vervollständigt.

Bei jeder rauen Ablenkung, die wegen der Mauernstruktur notwendig ist und bei jeder Abzweigung einer Leitung von der Hauptleitung, müssen die Rohre durch geeignete Verteilungsdosen unterbrochen werden.

Die Installationsrohre in a.P. Ausführung werden mit den Verteilungsdosen durch passende Rohreinführungen verbunden, so dass die gesamte Realisierung den vorgesehenen Schutzgrad (IP) leisten kann.

Elektrische Kabelverbindungen sind nur in den Verteilungsdosen und mittels angepasster Klemmen laut Normen erlaubt.

Bei normalem Betrieb der Anlage müssen die Verteilungsdosen keine Möglichkeit geben, fremde Körper einführen zu lassen, deswegen müssen sie mit Schutzdeckel ausgerüstet sein, der nur mittels Werkzeug abmontierbar ist.

installazioni elettriche del tipo in lamiera d'acciaio zincata completi di coperchio e separatori a norma CEI 23-31 e tubazioni metalliche zincate.

Il diametro interno dei tubi da installazione dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti e comunque sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi stessi con facilità e senza produrre danneggiamenti.

Il diametro interno dei tubi non dovrà essere inferiore a 10 mm e le congiunzioni tra tratti di tubazioni distinte dovranno essere realizzate con opportuni manicotti in PVC.

I canali da installazione dovranno essere scelti in modo tale che i cavi contenuti occupino al massimo metà della sezione retta interna del canale stesso.

I tubi per installazione sotto traccia o in vista ed i canali saranno fundamentalmente posati secondo percorsi rettilinei orizzontali o verticali.

Durante la posa delle tubazioni tutte le curve saranno effettuate con appositi raccordi o piegature, che in nessun caso dovranno provocare danneggiamenti al tubo stesso.

Tutte le tubazioni previste per l'installazione nel pavimento grezzo dovranno essere posate e fissate a regola d'arte e con particolare perizia in corrispondenza di curve, congiunzioni ed attraversamenti di altre condutture tecniche.

Le tubazioni PVC rigide poste in vista a parete dovranno essere fissate con adatte clips fissatubo in materiale isolante.

Le tubazioni metalliche poste in vista dovranno essere fissate con opportuni sistemi di sostegno e/o adatti collari fissatubo metallici e dovranno essere completate con guaina metallica ricoperta di PVC liscio autoestinguento e relativi giunti di raccordo.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali e ad ogni derivazione da linea principale a secondaria, le tubazioni saranno interrotte con opportune cassette di derivazione.

Le tubazioni rigide e le guaine di protezione poste in vista dovranno fare capo alle rispettive cassette di derivazione o ai contenitori per apparecchiature tramite appositi raccordi, in modo tale che l'intera realizzazione assicuri il grado di protezione (IP) prescritto.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite esclusivamente nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti a norma.

Die Schutzdeckel der Verteilungsdosen werden mit Schrauben befestigt.

Kreise für elektrische verschiedene Systeme (Energieverteilung, Steuerungen, Signale, ...) müssen in getrennte Rohre verlegt werden und unabhängige Verteilungsdosen benutzen.

Es ist auf jedem Fall erlaubt, Kabel im gleichen Rohr einzuführen, die zu verschiedenen elektrischen Systemen dienen, wenn nur alle Kabel für die höchste Spannung der Systeme isoliert sind.

Es ist auch erlaubt, elektrische Kabelverbindungen in der selben Verteilungsdose zu realisieren, die zu verschiedenen elektrischen Systemen dienen, wenn nur die Verbindungen für jedes System durch eine isolierende unabmontierbare Trennblende getrennt von den anderen bleiben.

6.0 - KABEL

Alle Elektrokabel (mehrpole, einpolig, einpolig mit Schutzmantel) müssen mit feuerhemmender Isolierung laut Norm CEI 20-22 II. ausgerüstet sein und wie oben genannt verlegt werden.

Die Kabel für Systeme der ersten Kategorie müssen für Spannungen U/U_0 nicht kleiner 450/750 V (07) oder 0.6/1 kV (1) bei kritischen Anwendungen geeignet sein.

Die Kabel für Steuer- und Anzeigestromkreise müssen für Spannungen U/U_0 nicht kleiner 300/500 V geeignet sein.

Die Energiekabel müssen sie auch folgende allgemeine Merkmale aufweisen:

- Übereinstimmung mit den CEI-Norm 20-22
- Übereinstimmung mit den CEI-Norm 20-37 I.
- Nennspannung U/U_0 : 0.6/1 kV
- Flexible Leiter aus verzinktem Kupfer
- EPR-Isolierung
- PVC-Mantel
- Kennzeichen: **FG7OR** (FG7R einpoliges Kabel)

- Übereinstimmung mit den CEI-Norm 20-22
- Übereinstimmung mit den CEI-Norm 20-37 I.
- Übereinstimmung mit den CEI-Norm 20-38.
- Übereinstimmung mit den CEI-Norm 20-45.
- Nennspannung U/U_0 : 0.6/1 kV
- Flexible Leiter aus verzinstem Kupfer

Le cassette di derivazione dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovranno quindi essere munite di coperchio apribile solo con l'impiego di attrezzo.

I coperchi delle cassette di derivazione dovranno essere fissati con viti.

Circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi (distribuzione di energia, controlli, segnali, ...) dovranno essere protetti da tubi diversi e fare capo a cassette separate.

E' comunque ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché i cavi stessi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

6.0 - CAVI

Tutti i cavi elettrici (multipolari, unipolari con o senza guaina) dovranno essere del tipo con isolante non propagante l'incendio conforme alla Norma CEI 20-22 II.

I cavi per energia in sistemi di 1^a categoria saranno almeno del tipo per tensioni U/U_0 450/750 V (07) e comunque 0.6/1 kV (1) per applicazioni critiche.

I cavi per comando e segnalazione saranno idonei per tensioni U/U_0 non inferiori a 300/500 V.

I cavi impiegati per energia dovranno corrispondere alle seguenti indicazioni generali:

- Conformità alla Norma CEI 20-22 II.
- Conformità alla Norma CEI 20-37 I.
- Tensione nominale U/U_0 : 0.6/1 kV
- Conduttori flessibili in rame stagnato
- Isolante in mescola di gomma etilpropilenica (EPR)
- Guaina esterna in mescola PVC
- Sigla di designazione: **FG7OR** (FG7R corde unipolari)

- Conformità alla Norma CEI 20-22 II.
- Conformità alla Norma CEI 20-37 I.
- Conformità alla Norma CEI 20-38.
- Conformità alla Norma CEI 20-45.
- Tensione nominale U/U_0 : 0.6/1 kV
- Conduttori flessibili in rame stagnato

- G10-Isolierung
- M1-Mantel
- Feuerbeständigkeit: 3 Stunden bei 750 °C
- Kennzeichen: **FTG10(O)M1**

- Übereinstimmung mit den CEI-Norm 20-22
- Nennspannung U/U₀: 450/750 V
- Flexible Leiter aus Kupfer
- PVC-Isolierung TI2
- PVC-Mantel TM2
- Kennzeichen: **FROR 450/750 V**

- Übereinstimmung mit den CEI-Norm 20-22
- Nennspannung U/U₀: 450/750 V
- Flexible Leiter aus Kupfer
- PVC-Isolierung der Qualität R2
- Kennzeichen: **N07V-K**

Die Querschnitte der Kabel für die Hauptleitungen zwischen Elektroverteiler oder für die Einspeiseleitungen zwischen Absicherungen in den Elektroverteilern und Endverbraucher oder Abzweigdosen, sind in den Schaltplänen angeführt.

Die Mindestquerschnitte für die Kabel zwischen Abzweigdosen und Anschlüsse müssen folgenden Werten entsprechen (Leistungen bei 230 V 1P+N):

- 1.5 mm² für Beleuchtungsstromkreise oder Abzweigungen für Geräte mit maximaler Leistung 2.2 kVA
- 2.5 mm² für Steckdosenstromkreise oder Abzweigungen für Verbraucher mit maximaler Leistung 3.6 kVA
- 4.0 mm² für Abzweigungen für einzelne Geräte mit maximaler Leistung 5.5 kVA

Der Mindestquerschnitt der Kabel, die für event. Steuerungskreise verwendet werden, muss einem Wert von 0.75 mm² entsprechen.

Die Mindestquerschnitte der Neutralleiter müssen folgenden Werten entsprechen:

- gleicher Querschnitt der Phase
- halber Querschnitt der Phase (min. 16 mm²), nur für mehradrige Kabel mit Phase über 16 mm²

Die Mindestquerschnitte der Schutzleiter müssen

- Isolante in mescola di gomma G10
- Guaina esterna in mescola M1
- Resistenza al fuoco: 3 ore a 750°C
- Sigla di designazione: **FTG1(O)M1**

- Conformità alla Norma CEI 20-22 II.
- Tensione nominale U/U₀: 450/750 V
- Conduttori flessibili in rame ricotto
- Isolante in mescola di PVC qualità TI2
- Guaina esterna in mescola PVC qualità TM2
- Sigla di designazione: **FROR 450/750 V**

- Conformità alla Norma CEI 20-22 II.
- Tensione nominale U/U₀: 450/750 V
- Conduttori flessibili in rame ricotto
- Isolante in mescola di PVC qualità R2
- Sigla di designazione: **N07V-K**

Le sezioni dei conduttori dei cavi per quanto riguarda le linee di alimentazione interquadro e le alimentazioni, sono rilevabili dagli schemi allegati.

Le sezioni dei conduttori relativi ai collegamenti a partire dalle scatole di derivazione fino ai singoli attacchi o comandi, dovranno seguire le seguenti specifiche (potenze a 230V 1P+N):

- 1.5 mm² per i circuiti di illuminazione o le derivazioni per apparecchi con potenza inferiore o pari 2.2 kVA
- 2.5 mm² per le prese a spina o le derivazioni per utilizzatori con potenza inferiore o pari a 3.6 kVA
- 4.0 mm² per le derivazioni alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza inferiore o pari a 5.5 kVA

La sezione minima dei cavi che verranno eventualmente utilizzati per i circuiti di comando dovrà presentare valore non inferiore a 0.75 mm².

I conduttori di neutro dovranno avere le seguenti sezioni:

- stessa sezione del conduttore di fase
- metà della sezione del conduttore di fase (min. 16 mm²), solo cavi polifase con fase oltre 16 mm²

I conduttori di protezione dovranno avere almeno le seguenti sezioni:

folgenden Werten entsprechen:

- gleicher Querschnitt der Phase, mit Phase bis 16 mm²
- 16 mm², mit Phase zwischen 16 und 35 mm²
- halber Querschnitt der Phase, mit Phase über 35 mm²

Die Farbe Gelb/Grün ist ausschließlich den Schutzleitungen gewidmet und die Farbe Blau ausschließlich dem Neutralleiter.

7.0 - ELEKTROVERTEILER

Für die elektrische Energieverteilung werden Schränke und Kleinverteiler für a.P. oder u.P. Installation verwendet. Sie müssen der Art mit zusammensetzbaren Bauteilen sein.

Die Schränke und die Kleinverteiler für a.P. oder u.P. Installation werden mit Gehäuse aus Kunststoff oder aus Metall sein (Klasse I oder II, wie in den Schaltplänen angeführt ist).

Die Standschränke und die Verteiler für a.P. oder u.P. Installation, werden mit scharnierten Türen mit Schloss versehen.

Alle Verteiler müssen einen Schutzgrad mindestens IP30 (muss für die Anwendung geeignet sein) leisten.

Alle Verteiler müssen die Montage von allgemeinen Geräten auf Halterungsplatte und/oder auf EN-50022 Profilschienen ermöglichen (modulare Geräte).

Die Elektrogeräte, wie auch alle Teile, die in Normalbetrieb unter Spannung liegen, müssen durch vorgefertigten Abdeckungen (IPXXB) geschützt werden, die nur mittels Werkzeug abmontiert werden können.

Nur die Betätigungselemente der Geräte dürfen die Abdeckungen durchtreten.

Die interne Verkabelung wird durch flexibel einadrige Kabel des Typs N07V-K mit geeignetem Querschnitt und entsprechenden Kabelverbindern erfolgen.

Alle abgehenden Leitungen vom Verteiler besitzen eine beschriftete Klemme auf der Klemmleiste (außer Hochleistungskreisen).

Jedes Gerät muss mit der Benennung des geschützten Anschlusses gekennzeichnet werden.

Die installierten Elektroverteiler komplett mit allen Geräten

- stessa sezione del conduttore di fase, per fase fino a 16 mm²
- 16 mm², per fase tra 16 e 35 mm²
- metà della sezione del conduttore di fase, per fase oltre i 35 mm²

La colorazione giallo/verde è esclusivamente riservata al conduttore di protezione, mentre la colorazione blu è esclusivamente riservata al conduttore di neutro.

7.0 - QUADRI ELETTRICI

Per la distribuzione dell'energia elettrica saranno impiegati quadri del tipo ad armadio e centralini per installazione incassata o a parete.

Gli armadi ed i quadri di distribuzione per installazione a parete o incassata avranno struttura in materiale isolante o in metallo (classe I o II come indicato sugli schemi allegati).

Tutti i quadri per installazione a parete o incassata saranno dotati di porte di protezione incernierate e con serratura.

Il grado di protezione richiesto per i quadri di distribuzione dovrà essere adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP30.

I quadri saranno predisposti per il montaggio di apparecchiature generiche su pannello di fondo e/o modulari su guida normalizzata EN-50022.

Tutte le apparecchiature elettriche installate all'interno dei quadri, come comunque tutte le parti ordinariamente sotto tensione, dovranno essere protette per mezzo di porta interna o pannello di chiusura capace di garantire un grado di protezione almeno IPXXB e smontabile solamente con impiego di attrezzo.

Solamente gli organi di comando delle apparecchiature devono attraversare i pannelli di protezione.

I cablaggi interni ai quadri dovranno essere realizzati con cavi flessibili unipolari del tipo N07V-K di adeguata sezione, dotati di opportuni capicorda e morsetti.

Tutte le linee in partenza dai quadri dovranno essere collegate ad adeguate morsettiere numerate.

Tutte le apparecchiature elettriche inserite nei quadri dovranno essere identificate per mezzo di scritte indicanti i circuiti collegati e protetti.

I quadri elettrici installati e completi di tutte le

müssen vollständig der CEI 23-51 / CEI-Norm 17-13/1 entsprechen und mit der bezüglichen Dokumentation versehen werden.

8.0 - ABSICHERUNG UND TRENNUNG DER ELEKTRISCHEN KREISE

• Schutzmethode

Jedes elektrische Kabel wird vor Überlastung und Kurzschluss gesichert.

Die Absicherung der Kabel und der Geräte vor Überlastung und Kurzschluss wird durch automatische Unterbrechung der Einspeisung mittels automatischen thermomagnetischen Schaltern oder Schmelzsicherungen ermittelt (laut CEI-Norm 64-8 Teil 4).

Die Unterbrechung der Fehlerkontakte gegen Erde und die Integration der Schutzmaßnahme gegen direkte und indirekte Kontakte werden mit der Anwendung von Fehlerstromschutzschaltern realisiert, welche als Empfindlichkeit mit dem Widerstandswert der Erdungsanlage koordiniert sein müssen ($R_t \leq 50/I_d$).

Die automatischen Haupt- und Unterschalter, die in den Verteilern installiert werden, werden auch für die Trennung wegen nicht elektrischer Instandhaltung und Notfall dienen.

• Gerätearten für Elektroverteiler

Die Schutzschalter müssen gemäß den elektrischen Merkmalen installiert werden, die in den Schaltplänen eingetragen sind und dabei mit folgenden CEI-Normen übereinstimmen:

- CEI 23-3 für Schutzschalter mit Überstromauslöser
- CEI 23-18 für Schutzschalter mit Fehlerstromrelais

Die verwendeten Schutzgeräte werden des Typs in Modulbauweise sein (17.5 mm) und mit auf EN-50022 Profilschiene Montagemöglichkeit.

Geräte in Modulbauweise - besondere Anmerkungen:

- a) Die automatischen magnetothermischen Schalter mit Nennstrom zwischen 1 und 125 A müssen einen

apprecchiature dovranno essere interamente rispondenti alla Norma CEI 23-51 / CEI 17-13/1 e muniti di relativa documentazione.

8.0 - PROTEZIONE E SEZIONAMENTO DI CIRCUITI ELETTRICI

• Metodo di protezione

Ogni linea elettrica in partenza da un quadro di distribuzione sarà protetta contro sovraccarico e cortocircuito.

La protezione delle linee elettriche e delle apparecchiature contro sovraccarico e cortocircuito, sarà ottenuta per interruzione automatica dell'alimentazione, impiegando interruttori automatici magnetotermici o fusibili (secondo norma CEI 64-8 Parte 4).

L'interruzione dei guasti a terra e l'integrazione della protezione contro i contatti diretti ed indiretti, verrà realizzata per mezzo di interruttori automatici a relè differenziale, coordinati con l'impianto di terra, secondo la relazione $R_t \leq 50/I_d$.

Gli interruttori automatici principali e secondari posti nei quadri elettrici di distribuzione, svolgeranno anche funzione di sezionamento per manutenzione non elettrica ed interruzione di emergenza.

• Tipi di apparecchiature per quadri elettrici

Tutte le apparecchiature elettriche di protezione e sezionamento dovranno corrispondere alle indicazioni riportate sugli schemi elettrici allegati e comunque alle seguenti normative CEI:

- CEI 23-3 per gli interruttori automatici magnetotermici
- CEI 23-18 per gli interruttori automatici a relè differenziale

Saranno impiegate apparecchiature di tipo a modulo normalizzato (17.5 mm) per montaggio su guida EN-50022 e scatolate.

Apparecchiature modulari - note particolari:

- a) Gli interruttori magnetotermici da 1 a 125 A dovranno essere modulari, con potere di interruzione minimo 6

Unterbrechungsvermögen von mindestens 6 kA bei 400V und 6 kA bei 230V aufweisen, sowie eine Ansprechkurve der "C"-Charakteristik (außer anders angezeigte Fälle).

- b) Alle zusätzlichen Geräte wie Sicherungshalter, Signallampen, Messinstrumente, Minitrafo, usw., müssen des Typs in Modulbauweise und im selben Verteiler mit den Schutzschaltern (Punkt a) zusammenstellbar sein.
- c) Die Fehlerstromschutzschalter bis zu 100A müssen des Typs in Modulbauweise und der gleichen Serie wie an den Punkten a) und b) sein.
- d) Die autom. magnetot. Fehlerschutzschalter bis zu 100A müssen des Typs in Modulbauweise sein und eine Anzeige geben, um eine Unterbrechung wegen Überlast/Kurzschluss oder Fehlerstrom zu unterscheiden.
- e) Die reinen Fehlerstromschutzschalter müssen, in Zusammenstellung mit einem Überlast/Kurzschluss Schutzgerät, ein Unterbrechungsvermögen von mindestens 6 kA leisten.
- f) Die Fehlerstromrelais der automatischen Schalter werden auf jedem Fall des Typs "A" sein: für Wechsel- und pulsierende Gleichrichtungs-fehlerströme, besonders fest bei impulsiven Überspannungen.
- g) Das Unterbrechungsvermögen für autom. Schalter muss bei Einspeisung sowohl durch den oberen Klemmen, als auch durch den unteren garantiert werden.

Automatische Schaltgeräte für höheren Nennströme - besondere Anmerkungen:

Die automatischen Schalter mit FI werden der Art mit einstellbarer Zeitverzögerung und Empfindlichkeit sein, um die Selektivität mit den nachfolgenden Fehlerstromschaltern zu ermöglichen. Die automatischen magnetothermischen Schalter werden mindestens die Möglichkeit leisten, die Einstellung des thermischen Relais zu regeln.

9.0 - BERECHNUNGSRICHTLINIEN

In Bezug auf den Überstromschutz im Fall von Kurzschluss, wird am Übergabepunkt (Elektro-Energiezähler) ein Wert des Kurzschlussstroms ≤ 6 kA angenommen.

kA a 400V - 6 kA a 230V e con curva caratteristica di intervento del tipo "C", salvo casi diversamente specificati.

- b) Tutte le apparecchiature necessarie a rendere efficiente e funzionale l'impianto, tipo trasformatori, suonerie, portafusibili, spie di segnalazione, interruttori programmatori, ecc..., dovranno essere modulari ed accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici al punto a).
- c) Gli interruttori differenziali fino a 100 A dovranno essere modulari ed appartenenti alla stessa serie di cui ai punti a) e b).
- d) Gli interruttori magnetotermici differenziali fino a 100 A saranno modulari e dotati di dispositivo atto a visualizzare l'avvenuto intervento ed in grado di distinguere se detto intervento sia stato provocato dalla protezione magnetotermica o differenziale.
- e) Gli interruttori differenziali puri dovranno fornire un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 6 kA.
- f) I relè differenziali degli interruttori automatici saranno comunque del tipo "A": per correnti di guasto alternate e pulsanti unidirezionali, fortemente resistenti alle sovratensioni impulsive.
- g) Il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori, che in caso di alimentazione dai morsetti inferiori.

Apparecchiature automatiche di protezione per elevate correnti nominali - Note particolari:

Gli interruttori con relè differenziali saranno disponibili nella versione con ritardo di intervento e corrente differenziale regolabili, per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle. Gli interruttori automatici magnetotermici avranno almeno la possibilità di regolare la taratura del relè termico.

9.0 - INDICAZIONI DI CALCOLO

In riferimento alle sovracorrenti in caso di cortocircuito, al punto di consegna (contatore energia elettrica) viene considerato un valore di corrente di cto-cto presunta ≤ 6 kA.

10.0 - INSTALLATIONSGERÄTE

Die Schaltgeräte, bzw. Ein-Aus-, Wechsel-, Kreuzschalter und Taster, sowie die Steckdosen für kleine Verbraucher werden in Flächen- oder Modulbauweise komplett mit normalisierter Gerätedose, Halterung und Abdeckplatte installiert.

Die Schaltgeräte müssen einen Nennstrom von mindestens 10 A aufweisen.

Es werden Steckdosen zu 10 A, 16 A des Typs Schuko (oder UNEL P30) oder CEI-UNEL 10/16 A mit geschützten Kontakten laut Norm verwendet.

Für die Anwendung in technischen Räumen, im Außenbereich oder in nassen oder feuchten Räumen, müssen die Geräte mindestens Schutzgrad IP44-IP65 aufweisen.

Die Installationsgeräte müssen mit folgenden CEI-Normen übereinstimmen:

- CEI 23-9 für die Schaltgeräte
- CEI 23-5 für die UNEL P30 Steckdosen (Schuko mit zentraler PE)
- CEI 23-16 für die 10/16A Steckdosen
- EN 60 309-2 / IEC 309-2 für die Steckdosen industrieller Art

Die Installationshöhen müssen den Vorschriften der Norm CEI 64-50 entsprechen (außer Bereiche mit spezifischer Normklassifizierung), D.P.R. 384 vom 27.04.1978, D.P.P. Nr. 54 09.11.2009 berücksichtigt.

11.0 - ERDUNGSANLAGE

Es werden folgende weitere Grundbestandteilen installiert:

- Fundamenterder
- Erdungsleiter
- Erdungskollektor
- Potentialausgleichsverbindungen

Der Erdungsleiter wird einen Querschnitt aufweisen mindestens so groß wie den querschnittsgrößten Schutzleiter der Anlage, mit Mindestquerschnitt laut Norm CEI 64-8.

Diese Verbindungen (EQP) werden einen Querschnitt von

10.0 - APPARECCHIATURE D'INSTALLAZIONE

Per gli apparecchi di comando di nuova installazione, come interruttori, deviatori, invertitori e pulsanti e per le prese a spina, saranno da impiegare sistemi ad incasso di tipo modulare e componibile, completi di scatola normalizzata di contenimento, telaio isolante di supporto per apparecchi e placca frontale di copertura.

Gli organi di comando dovranno avere portata minima 10 A e le prese a spina dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati, del tipo 10 A, 16 A Schuko (o UNEL P30) o CEI-UNEL 10/16 A.

Le apparecchiature d'installazione previste per locali tecnici, per locali bagnati, molto umidi o all'esterno, dovranno garantire un grado di protezione minimo pari ad IP44-IP65.

Le apparecchiature d'installazione dovranno corrispondere alle seguenti norme:

- CEI 23-9 per organi di comando
- CEI 23-5 per le prese UNEL P30 (Schuko con PE centrale)
- CEI 23-16 per le prese bivalenti 10/16 A
- EN 60 309-2 / IEC 309-2 per prese a spina industriali

Le quote installative dovranno essere conformi alle indicazioni della Norma CEI 64-50 (ad esclusione dei locali soggetti a normativa specifica), del D.P.R. 384 del 27.04.1978, del D.P.P. Nr. 54 09.11.2009.

11.0 - IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Saranno installati i seguenti componenti principali:

- Dispersore di terra
- Conduttore di terra
- Collettore di terra
- Collegamenti equipotenziali

Il conduttore di terra dovrà avere sezione almeno pari a quella del conduttore di protezione di sezione più elevata presente nell'impianto e con un valore minimo secondo le indicazioni della norma CEI 64-8.

mindestens die Hälfte des querschnittsgrößten Schutzleiter der Anlage aufweisen, mit Mindestwert 6 mm² und Höchstenswert 25 mm², laut Norm CEI 64-8. Schutzleitungen (PE) werden mit den neuen Einspeiseleitungen zusammen vom Hauptverteiler bis zu den Unterverteilern verlegt.

In den Unterverteilern sind Verbindungsschienen vorgesehen, die als Zentralisierungspunkt für alle Schutzleiter der elektrischen Endkreise dienen.

12.0 - GRUNDBELEUCHTUNG

Es sind für alle Gemeinschaftsbereiche, sei es intern als auch extern, ebenso wie für die Keller und auf den Balkonen Beleuchtungskörper vorgesehen.

Alle Leuchten werden vom Typ energiesparend sein mit verlustarmen elektronischen Vorschaltgeräten und werden Leuchtstoffröhren oder LED-Lichtquellen nutzen.

Die Anzahl und die Anordnung der Leuchten ist so ausgelegt, dass die von der UNI-Norm 12464-1 festgesetzten Anforderungen bezüglich der Mindest-Beleuchtungsstärke in den verschiedenen Räumen des Schulgebäudes eingehalten werden.

Spezifische Charakteristiken bezüglich der Beleuchtungskörper sind im Leistungsverzeichnis - Langtext ersichtlich.

13.0 - NOTBELEUCHTUNG

Die Lichtpunkte werden so gesetzt, dass die Notausgänge und die entsprechenden Fluchtwege in Evidenz erscheinen (laut Angaben des Brandschutzprojektes).

Die Notbeleuchtung wird mittels Beleuchtungskörper mit zentralisierter und selbständiger Energieversorgung erzeugt und mit den folgenden Eckdaten:

- Einschaltzeit bei Spannungsausfall innerhalb 0.5 s
- Versorgungsdauer von mindestens 1 Stunde
- Volladung der Akkumulatoren in max. 12 Stunden

Wo möglich wird die Notbeleuchtungsfunktion in den Beleuchtungskörpern der Grundbeleuchtung integriert.

Il collegamento equipotenziale principale sarà realizzato con conduttori aventi sezione non inferiore a metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm² ed un massimo di 25 mm², secondo le indicazioni della norma CEI 64-8. I conduttori di protezione (PE) saranno posati con le nuove linee di alimentazione dal quadro principale fino ai sottoquadri. Nei quadri di distribuzione sarà installata una barra di connessione, con lo scopo di centralizzare tutti i conduttori di protezione (PE) delle linee in partenza.

12.0 - ILLUMINAZIONE DI BASE

Sono previsti apparecchi illuminanti per tutte le zone comuni, sia interne che esterne nonché per le cantine e sui balconi.

Tutti gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a risparmio energetico con reattore elettronico a basse perdite ed impiegano lampade a tubo fluorescente o sorgenti luce led.

Il numero e la distribuzione degli apparecchi illuminanti è definito in modo tale da rispettare i requisiti di illuminamento minimi prescritti per i singoli locali dell'edificio scolastico dalla norma UNI 12464 -1.

Caratteristiche specifiche relative agli apparecchi illuminanti sono rilevabili dall'Elenco delle prestazioni testo esteso.

13.0 - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

I punti luce saranno posizionati in modo tale da porre in evidenza le vie di fuga e le relative uscite di sicurezza (secondo indicazioni del progetto di prevenzione incendi).

Il servizio di illuminazione di emergenza sarà fornito per mezzo di apparecchi ad alimentazione centralizzata ed autonoma con le seguenti caratteristiche principali:

- accensione entro 0.5 s al mancare della tensione di rete
- funzionamento in autonomia per almeno 1 ora
- ricarica automatica degli accumulatori in 12 ore

Ove possibile, la funzione di illuminazione di emergenza verrà integrata negli apparecchi per l'illuminazione di base.

14.0 - NOT-AUS-TASTER (FFW)

Im Außenbereich des Gebäudes, an einer leicht zugänglichen Stelle, ist die Installation eines Not-Aus-Tasters zur Abschaltung der im Tiefgaragenbereich (Tätigkeit Gegenstand der FFW-Kontrolle) in Betrieb befindlichen Elektroanlage vorgesehen.

15.0 - BESONDERE ANLAGEN

• *TV/SAT-Empfangsanlage*

Die zentralisierte TV/SAT Empfangsanlage ist laut CEI-Norm 100-7 zu erstellen.

Die Anlage wird aus den folgenden Teilen bestehen:

- Antennenelemente auf Stahlmast, für den Empfang der Signale der entsprechenden Fernsehsender über digital terrestrisch und über Satellit (TV + SAT)
- Verstärker-/Mischzentrale, im Innenbereich des Gebäudes in Multiswitch-Technik
- Signalverteilungsnetz mit Koaxialkabeln in passenden unabhängigen Rohrleitungen zur Erreichung der verschiedenen TV-SAT-Steckdosen.

• *Video-Türsprechanlage*

Die Anlage wird im wesentlichen aus den folgenden Teilen bestehen:

- bei den Haupteingangstüren integrierte Einheiten mit CCD-Kameras und IR-Beleuchtung, Audiopaneel mit Tastatur (Klingeltaster)
- in den Wohnungen: Interne Gegensprechstelle mit Monitor und Mikrophon, zur Kommunikation in Audio-Video mit der externen Einheit.

14.0 - PULSANTE DI EMERGENZA (VVF)

All'esterno dell'edificio, in posizione facilmente accessibile, è prevista l'installazione di un pulsante di emergenza per la disattivazione dell'impianto elettrico in servizio nella zona autorimessa interrata (attività soggetta al controllo VVF).

15.0 - IMPIANTI PARTICOLARI

• *Impianto di ricezione TV-SAT*

L'impianto centralizzato d'antenna verrà realizzato in base alla norma CEI 100-7.

L'impianto sarà costituito da:

- elementi d'antenna supportati da struttura a palo, previsti per la captazione dei segnali relativi ai programmi televisivi digitali terrestri e satellitari (TV + SAT)
- centralino di amplificazione/miscelazione ubicato all'interno dell'edificio in tecnica multiswitch
- rete di distribuzione di segnale con cavi coassiali entro opportune canalizzazioni (indipendenti) e per raggiungere le diverse prese TV-SAT.

• *Impianto Videocitofonico*

L'impianto sarà sommariamente composto dalle seguenti componenti:

- presso gli ingressi principali, unità integrate con telecamere CCD ed illuminazione IR, pannelli audio e tastiere (pulsanti per campanelli)
- negli appartamenti: unità interna citofonica con monitor e microfono per la comunicazione audio-video con la postazione esterna.

**DIMENSIONAMENTO E VERIFICA
CIRCUITI E PROTEZIONI ELETTRICHE**

Quadro: QG-SER		Cliente: PAB		Impianto: Alloggi AST - Bolzano																							
Sigla Arrivo:		Tavola:		Descrizione Quadro: Quadro servizi comuni (Classe II)																							
Sistema di distribuzione: TT		Resistenza di terra: 2 [Ω]		C.d.t. % Max ammessa: 4 %					Icc di barratura: 5,19 [kA]					Tensione: 400 [V]													
Circuito		Apparecchiatura		Corto circuito										Sovraccarico					Test								
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max		I _{cc} max ≤ P.d.I.										I _t ≤ K ² S ²										I _b ≤ I _n ≤ I _z					I _t ≤ 1,45 I _z
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _{cc} max	I di Int. Prot.	I _{gt} Fondo Linea	I _t max Inizio Linea	K ² S ²	I _t max Inizio Linea	K ² S ²	I _t max Inizio Linea	K ² S ²	FASE	NEUTRO	PROTEZIONE	I _b	I _n	I _z	I _t	1.45 I _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 ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Generale		---	---	0,17	5SY64407	Quadrifilare	---	6	5,19	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	39	40	---	58	---	SI	
Ascensore Azionamento	1(5G4)	30	23963	0,74	5SY64207+5SM26426	Quadrifilare	0,3 - A	6	4,99	0,3	23	15029	327184	10665	327184	0	327184	9,623	327184	0	9,623	20	28	29	41	SI	
Ascensore Illuminazione	1(3G2,5)	30	>99999	0,85	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	21	4618	127806	4618	127806	0	127806	2,406	127806	0	2,406	10	24	15	35	SI	
Impinatio di Riscaldamento	1(5G4)	30	23963	0,74	5SY64207+5SM26426	Quadrifilare	0,3 - A	6	4,99	0,3	23	15029	327184	10665	327184	0	327184	9,623	327184	0	9,623	20	28	29	41	SI	
Illum. + prese vano riscaldam.	1(3G2,5)	30	>99999	0,85	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	21	4618	82656	4618	82656	0	82656	2,406	82656	0	2,406	10	18	15	27	SI	
Pompa sollevamento P1	1(3G2,5)	30	>99999	1,13	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	21	4618	127806	4618	127806	0	127806	4,811	127806	0	4,811	10	24	15	35	SI	
Prese IEC	1(5G2,5)	30	>99999	0,32	5SY64167+5SM23426	Quadrifilare	0,03 - A	6	4,99	0,03	21	10705	127806	7214	127806	0	127806	1,604	127806	0	1,604	16	21	23	30	SI	
Illum. + prese ripostigli	1(3G2,5)	30	>99999	0,65	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	21	4618	82656	4618	82656	0	82656	2,406	82656	0	2,406	10	18	15	27	SI	
Illum. corridoi e cantine C1-C2	1(3G1,5)	30	91132	0,94	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	20	4618	29756	4618	29756	0	29756	2,406	29756	0	2,406	10	13	15	19	SI	
Illum.inazione Scala S1-S2	1(3G1,5)	30	91132	0,94	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	20	4618	29756	4618	29756	0	29756	2,406	29756	0	2,406	10	13	15	19	SI	
Illuminazione Esterna E1-E2-R1	1(3G1,5)	30	91132	0,94	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	20	4618	29756	4618	29756	0	29756	2,406	29756	0	2,406	10	13	15	19	SI	
Cancello esterno di accesso	1(3G2,5)	30	>99999	0,63	5SU13567KK16	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	21	7014	127806	7014	127806	0	127806	2,406	127806	0	2,406	16	24	23	35	SI	
Centrale TV-SAT	1(3G1,5)	30	91132	0,32	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	20	4618	29756	4618	29756	0	29756	0,481	29756	0	0,481	10	13	15	19	SI	
Impianto video-citofonico	1(3G1,5)	5	91132	0,2	5SU13567KK10	Monofase L1+N	0,03 - A	6	4,21	0,03	24	4618	29756	4618	29756	0	29756	0,481	29756	0	0,481	10	13	15	19	SI	

**CALCOLO E VERIFICA
SOVRATEMPERATURA QUADRI ELETTRICI**

QUADRI ELETTRICI VERIFICA LIMITI DI SOVRATEMPERATURA

Sigla quadro: [QG-Px-Ax]
Denominazione quadro: Quadro generale d'appartamento (al punto di consegna)
Alimentazione: Monofase 230V 50Hz
Icc: < 6kA
Norma di riferimento: CEI 23-51

Le apparecchiature installate all'interno di un quadro elettrico devono dissipare complessivamente una potenza termica non superiore a quella dissipabile da parte dell'involucro che le contiene.

Deve essere pertanto verificata la condizione: $1,2 \times P_{dp} + P_{au} \leq P_{inv}$

dove:

- > P_{dp} [W] è la potenza dissipata dalle apparecchiature di protezione e/o manovra;
- > P_{au} [W] è la potenza dissipata dalle apparecchiature ausiliarie;
- > P_{inv} [W] è la potenza dissipabile da parte dell'involucro.

*** Dati

In - Corrente nominale dispositivo in entrata [A] 32
 Ke - Fattore di utilizzo in entrata: 0,85
 Ine - Corrente nominale in entrata ($K_e \times I_n$) [A]: 27,2
 Inu - Corrente nominale in uscita [A]: 42
 Inq - Corrente nom. quadro (minore tra Ine, Inu) [A]: 27,2

*** Calcolo della potenza dissipata

> Circuiti in entrata	Circuito n.	n. poli	In [A]	Pot. dissipata per polo [W]	Pot. dissip. nom. apparecchio [W]	Fattore utilizzo Ke	Pot. dissipata apparecchio [W]
	1	2	32	3,2	6,4	0,85	4,62

> Circuiti in uscita	Circuito n.	n. poli	In [A]	Pot. dissipata per polo [W]	Pot. dissip. nom. apparecchio [W]	Fattore contemp. K	Pot. dissipata apparecchio [W]
	1	2	32	0,0	0,0	0,8	0,00
	2	2	10	3,0	6,0	0,8	3,84

Pdp - Potenza dissipata complessiva apparecchiature di protezione e manovra [W]:

8,5

Pau - Potenza dissipata complessiva apparecchiature ausiliarie [W]:

0,0

Ptot - Potenza dissipata totale ($1,2 \times P_{dp} + P_{au}$) [W]:

10,2

*** Verifica

Ptot - Potenza dissipata totale [W]:

10,2

Pinv - Potenza dissipabile dal quadro [W]:

25,0

Risultato verifica limiti di sovratemperatura:

Pinv > Ptot
Verifica positiva

QUADRI ELETTRICI VERIFICA LIMITI DI SOVRATEMPERATURA

Sigla quadro: [SG-Px-Ax]
Denominazione quadro: Quadro generale d'appartamento (interno all'unità)
Alimentazione: Monofase 230V 50Hz
Icc: < 6kA
Norma di riferimento: CEI 23-51

Le apparecchiature installate all'interno di un quadro elettrico devono dissipare complessivamente una potenza termica non superiore a quella dissipabile da parte dell'involucro che le contiene.

Deve essere pertanto verificata la condizione: $1,2 \times P_{dp} + P_{au} \leq P_{inv}$

dove:

- > P_{dp} [W] è la potenza dissipata dalle apparecchiature di protezione e/o manovra;
- > P_{au} [W] è la potenza dissipata dalle apparecchiature ausiliarie;
- > P_{inv} [W] è la potenza dissipabile da parte dell'involucro.

*** Dati

In - Corrente nominale dispositivo in entrata [A]: 32
Ke - Fattore di utilizzo in entrata: 0,85
Ine - Corrente nominale in entrata ($K_e \times I_n$) [A]: 27,2
Inu - Corrente nominale in uscita [A]: 42
Inq - Corrente nom. quadro (minore tra I_{ne} , I_{nu}) [A]: 27,2

*** Calcolo della potenza dissipata

> Circuiti in entrata	Circuito n.	n. poli	I_n [A]	Pot. dissipata per polo [W]	Pot. dissip. nom. apparecchio [W]	Fattore utilizzo K_e	Pot. dissipata apparecchio [W]
	1	2	32	2,8	5,6	0,85	4,05

> Circuiti in uscita	Circuito n.	n. poli	I_n [A]	Pot. dissipata per polo [W]	Pot. dissip. nom. apparecchio [W]	Fattore contemp. K	Pot. dissipata apparecchio [W]
	1	2	10	2,5	5,0	0,8	3,20
	2	2	16	2,5	5,0	0,8	3,20
	3	2	16	2,5	5,0	0,8	3,20

P_{dp} - Potenza dissipata complessiva apparecchiature di protezione e manovra [W]:

13,6

P_{au} - Potenza dissipata complessiva apparecchiature ausiliarie [W]:

0,3

P_{tot} - Potenza dissipata totale ($1,2 \times P_{dp} + P_{au}$) [W]:

16,7

*** Verifica

P_{tot} - Potenza dissipata totale [W]:

16,7

P_{inv} - Potenza dissipabile dal quadro [W]:

19,0

Risultato verifica limiti di sovratemperatura:

$P_{inv} > P_{tot}$
Verifica positiva

QUADRI ELETTRICI VERIFICA LIMITI DI SOVRATEMPERATURA

Sigla quadro: [QG-SER]
Denominazione quadro: Quadro servizi comuni
Alimentazione: Trifase+N 230/400V 50Hz
Icc: < 6kA
Norma di riferimento: CEI 23-51

Le apparecchiature installate all'interno di un quadro elettrico devono dissipare complessivamente una potenza termica non superiore a quella dissipabile da parte dell'involucro che le contiene.

Deve essere pertanto verificata la condizione: $1,2 \times P_{dp} + P_{au} \leq P_{inv}$

dove:

- > P_{dp} [W] è la potenza dissipata dalle apparecchiature di protezione e/o manovra;
- > P_{au} [W] è la potenza dissipata dalle apparecchiature ausiliarie;
- > P_{inv} [W] è la potenza dissipabile da parte dell'involucro.

*** Dati

In - Corrente nominale dispositivo in entrata [A]: 40
Ke - Fattore di utilizzo in entrata: 0,85
Ine - Corrente nominale in entrata ($K_e \times I_n$) [A]: 34
Inu - Corrente nominale in uscita [A]: 138
Inq - Corrente nom. quadro (minore tra Ine, Inu) [A]: 27,2

*** Calcolo della potenza dissipata

> Circuiti in entrata	Circuito n.	n. poli	In [A]	Pot. dissipata per polo [W]	Pot. dissip. nom. apparecchio [W]	Fattore utilizzo Ke	Pot. dissipata apparecchio [W]
	1	4	40	3,3	9,9	0,85	7,15

> Circuiti in uscita	Circuito n.	n. poli	In [A]	Pot. dissipata per polo [W]	Pot. dissip. nom. apparecchio [W]	Fattore contemp. K	Pot. dissipata apparecchio [W]
	1	4	20	3,2	9,6	0,5	2,40
	2	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50
	3	4	10	3,0	9,0	0,5	2,25
	4	4	20	3,2	9,6	0,5	2,40
	5	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50
	6	2	16	3,1	6,2	0,5	1,55
	7	4	16	3,1	9,3	0,5	2,33
	8	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50
	9	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50
	10	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50
	11	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50
	12	2	16	3,1	6,2	0,5	1,55
	13	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50
	14	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50
	15	2	6	3,0	6,0	0,5	1,50
	16	4	16	3,1	9,3	0,5	2,33
	17	2	16	3,1	6,2	0,5	1,55
	18	2	16	3,1	6,2	0,5	1,55
	19	2	10	3,0	6,0	0,5	1,50

P_{dp} - Potenza dissipata complessiva apparecchiature di protezione e manovra [W]:

40,1

P_{au} - Potenza dissipata complessiva apparecchiature ausiliarie [W]:

22,5

P_{tot} - Potenza dissipata totale ($1,2 \times P_{dp} + P_{au}$) [W]:

70,6

*** Verifica

P_{tot} - Potenza dissipata totale [W]:

70,6

P_{inv} - Potenza dissipabile dal quadro [W]:

226,0

Risultato verifica limiti di sovratemperatura:

**$P_{inv} > P_{tot}$
Verifica positiva**

**IMPIANTO DI TERRA
CALCOLO DELLA RESISTENZA DEL DISPERSORE**

IMPIANTO DI TERRA

CALCOLO DELLA RESISTENZA DEL DISPERSORE

1.0 - Impianto di terra

Il modo di collegamento a terra dell'edificio (civile abitazione) è TT.

L'impianto di terra delle masse (realizzato dall'utente) è separato dall'impianto di terra del neutro (predisposto dall'Ente distributore dell'energia).

L'impianto di terra a protezione delle masse presenti nell'edificio deve essere unico.

La resistenza di terra deve pertanto soddisfare quanto specificato dalla norma CEI 64-8 per sistemi eserciti TT, ovvero

$$R_a \times I_{adn} \leq 50 \text{ Ohm}$$

dove:

> R_a [Ohm] è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore [coincide generalmente con la resistenza del solo dispersore, essendo la resistenza dei conduttori di protezione praticamente trascurabile rispetto a quella del dispersore stesso];

> I_{dn} [A] la soglia di intervento più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento degli interruttori differenziali installati.

2.0 - Dispersore

Il dispersore di terra sarà realizzato secondo le indicazioni della guida CEI 64-12 e sarà costituito pertanto da bandella in acciaio zincato a caldo di sezione 100 mm^2 annegata nel getto di fondazione. La bandella sarà fissata e risulterà quindi elettricamente collegata ai ferri di armatura.

L'impiego nell'impianto di interruttori differenziali con soglia di intervento massima pari a 300 mA consente un valore massimo della resistenza del dispersore pari a $50/0,3 = \text{ca. } 166 \text{ Ohm}$.

3.0 - Calcolo resistenza del dispersore di terra

Forma dispersore : rettangolare

Configurazione dispersore: maglia

Resistività terreno: $r_o = 1000 \text{ Ohm} \cdot \text{metro}$
(scelta condizione peggiorativa: terreno sabbioso-ghiaioso con umidità normale)

Dimensioni dispersore: $a = \text{ca. } 30 \text{ m}$, $b = \text{ca. } 35 \text{ m}$

Calcolo resistenza dispersore: $R_e = r_o / (b + a) = 1000 / (30+35) = \mathbf{15,4 \text{ Ohm}}$

Il valore risultante soddisfa pienamente quanto richiesto dalla normativa ($< 166 \text{ Ohm}$).