



CITTA' DI TORINO

DIVISIONE SERVIZI TECNICI – COORDINAMENTO
SERVIZIO EDIFICI COMUNALI GESTIONE TECNICA

PROGETTO CO-CITY – UIA (URBAN INNOVATIVE ACTIONS)
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
FABBRICATO VIA CUMIANA N°15



Gruppo di progettazione

progettista opere edili: arch. Roberta Bassi
progettista opere edili: ing. Walter Scavo
progettista strutturale : ing. Ermanno Piretta
progettisti imp.idrisan-antinc: p.i. Mauro Raimondo
ing. Laura Idrame
progettista impianto elettrico: p.i. Pietro Lovecchio
collaboratore opere edili: geom. Stefano Mazzei

**Responsabile del Procedimento
Dirigente Servizio Tecnico**

ing. Eugenio Barbirato

Coord. sic. prog.:

ing. Rocco Pietrafesa
arch. Massimo Casassa

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO				NOME-FILE		Scala Plot	
						-:-	
IMPIANTI ELETTRICI RELAZIONE TECNICA				SCALA			
				1:100			
REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE		ELABORATO IE RT		
0		Nov-2018	Per.Ind Pietro LOVECCHIO				
1							
2							
3							
4							

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

ART.1 PREMESSA

La presente relazione costituisce il documento di progetto per la realizzazione degli impianti elettrici del fabbricato municipale di via Cumiana, 15.

Sulle tavole di progetto **IE01, IE02, IE03, IE04 e IE05** sono indicate le quantità, la tipologia e la posizione dei componenti elettrici da installare.

In essa sono definiti i requisiti fondamentali e le scelte progettuali esecutive, per la realizzazione delle opere elettriche e la fornitura dei materiali necessari al loro funzionamento; pur se completa, la presente relazione non può prevedere nei dettagli tutte quelle soluzioni e quei particolari che solo al momento dell'effettiva esecuzione possono essere definiti.

Eventuali inesattezze, omissioni o incongruenze riscontrate sugli elaborati progettuali non possono inficiare l'esecutività del progetto.

Pertanto, prima di dare corso alle lavorazioni, l'Impresa esecutrice dovrà segnalare al progettista quanto sopra esplicitato e quindi richiedere i chiarimenti integrativi che ritiene necessari.

ART.2 FINALITÀ ED ESIGENZE

Le scelte impiantistiche riguardanti la costruzione dei suddetti impianti elettrici sono orientate al raggiungimento di obiettivi in funzione di soluzioni tecniche atte a conseguire la massima sicurezza per le persone e per gli ambienti, l'affidabilità e continuità di esercizio, la razionalizzazione ed unificazione dei componenti del sistema distributivo, la flessibilità ed espandibilità del sistema, nel rispetto dei principi di sicurezza, nonché rendere più semplice la gestione e la manutenzione.

ART.3 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, in conformità a quanto prescritto dalla legge n. 186 del 1° marzo 1968. Le caratteristiche degli impianti, nonché dei loro componenti, devono rispettare le norme di legge e di regolamento vigenti alla data di realizzazione e in particolare essere conformi:

alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco, alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice locale dell'energia elettrica, alle prescrizioni della Telecom Italia, alle Norme CEI, alle Norme UNI, alle Leggi, ai Decreti ed alle Circolari di seguito elencate

D.Lgs. 626, del 25 novembre 1996 "Attuazione della direttiva 93/68/CE, in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere installato entro taluni limiti di tensione".

D.Lgs. 81, del aprile 2008 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro"

D.Lgs. 106, del 3 agosto 2009 "Disposizioni integrative e correttive del D.lgs 9 aprile 2008, n° 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro".

D.M.22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

ART.4 RIFERIMENTI NORMATIVI

- **CEI 0-2 (2^a ed. 2002):** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- **CEI EN 60617-7 1998-03** Segni grafici per schemi Parte 7: Apparecchiature e dispositivi di comando e protezione
- **CEI 3-50** Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali
- **CEI 3-23-24:** Segni grafici per schemi. (varie)
- **CEI 24-1 (1997):** Simboli letterali da usare in elettrotecnica.
- **CEI 11-1** “Impianti elettrici con tensione superiore ad 1 kV in corrente alternata”
- **CEI 64-17** Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
- **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- **CEI 64-8/1** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali.
- **CEI 64-8/2** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni.
- **CEI 64-8/3** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali.
- **CEI 64-8/4** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.
- **CEI 64-8/5** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici.
- **CEI 64-8/6** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: verifiche.
- **CEI 64-8/7** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari.
- **CEI 64-8; V3** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene il nuovo Allegato A della Parte 3: "Ambienti residenziali – Prestazioni dell'impianto" e modifiche ad alcuni articoli della Norma **CEI 64-8** in seguito al contenuto dell'Allegato A.
- **CEI 64-50** Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- **CEI 64-53** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- **CEI 64-100/1** Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
- **CEI 64-100/2** Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti
- **CEI 100-7** 2012 4° edizione - Guida per l'applicazione delle norme sugli impianti di ricezione televisiva: CEI EN 60728-11, riguarda la sicurezza; CEI EN 60728-1, è riferita alla funzionalità.
- **CEI 79-2 (1993):** Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.

- **CEI 79-3 (1993):** Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione.
- **CEI 79-15 (1998):** Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione - Parte 1: Prescrizioni generali.
- **CEI 79-30 (I^a ed.2000):** Sistemi di allarme - Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza - Parte 7: Linee guida all'installazione
- **CEI 64-12** Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale.
- **CEI 64-14** Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- **CEI 31-35** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili
- **CEI-UNEL 35024/1/2/3** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- **CEI-UNEL 35023** Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
- **CEI-UNEL 35026** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
- **CEI 20-43 (1997):** Ottimizzazione economica delle sezioni dei conduttori dei cavi elettrici per energia.
- **CEI 20-67 (I^a ed. 2001):** Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV.
- **CEI 11-17 (II^a ed. 07/1997):** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.
- **CEI 20-21 (1988):** Calcolo delle Portate dei Cavi Elettrici.
- **CEI 20-40 (1992):** Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- **CEI 103-1/1 (1999):** Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità.
- **CEI 1838 :** Illuminazione di emergenza
- **CEI 11-25 (1997):** Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti.
- **CEI 0-21** “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- **CEI 81-10/1** Protezione contro i fulmini. Principi generali.
- **CEI 81-10/2** Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
- **CEI 81-10/3** Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- **CEI 81-10/4** Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.
- **CEI 0-10** Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- **CEI 0-11** Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza.
- **CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) 02-2012** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole Generali
- **CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) 02-2012** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

- **CEI 23-51 04-2016** Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- **CEI 96-2 (1995):** Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza. Prescrizioni
- **CEI 37-3 (1999):** Scaricatori - Parte 5: Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- **CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- **CEI EN 61386-21 (CEI 23-81)** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- **CEI EN 61386-22 (CEI 23-82)** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e Accessori
- **CEI EN 61386-23 (CEI 23-83)** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- **CEI EN 50086 2-4** “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”
- **CEI EN 61386-24 (CEI 23-116)** Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari – Sistemi di tubi interrati
- **CEI EN 60669-1 (CEI 23-9) - 2009-08 fasc. 9948 IV Ed - A2 (variante V2)** Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Parte 1: Prescrizioni generali
- **CEI EN 60669-2-2 (CEI 23-62):** Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Parte 2-2: Prescrizioni particolari Interruttori con comando a distanza (RCS)
- **CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1) 2014-07** :Spine e prese per uso industriale Parte 1: Prescrizioni generali
- **CEI EN 60309-2 (CEI 23-12/2) 2012-08** Spine e prese per uso industriale Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici
- **CEI EN 60309-4 (CEI 23-12/4) 2012-08** Spine e prese per uso industriale Parte 4: Prese fisse e mobili con interruttore, con e senza dispositivo d'interblocco.
- **CEI 23-50 2015 V4** Prese a spina per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali
- **CEI 23-48** Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte1: prescrizioni generali.
- **CEI 23-49** Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- **CEI EN 60529 (CEI 70-1;V1-V2):** Grado di protezione degli involucri “Codice IP”.
- **CEI 34-22** Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione
CEI 34-111 Sistemi di illuminazione di emergenza
- **CEI EN 61008-1 (CEI 23-42):** Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- **CEI EN 61009-1 (CEI 23-44):** Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali

- **CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1):** Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- **CEI 23-133:** Interruttori differenziali con o senza sganciatori di sovracorrente per prese fisse per uso domestico e similare
- **CEI 23-105:** Sganciatori per l'apertura di interruttori di protezione per installazioni domestiche e similari
- **CEI EN 60947-1 (CEI 17-44):** Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole Generali
- **CEI EN 60947-2 (CEI 17-5):** Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- **CEI EN 60947-3 (CEI 17-11):** Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra sezionatori e unità combinate con fusibili
- **CEI EN 60947-5-1:** Apparecchiature a bassa tensione Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando
- **CEI EN 60909-0 (CEI: 11-25):** Calcolo delle correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente
- **CEI 11-17:** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo
- **CEI 100-7:** Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisivi
- **CEI 24-1 (1997):** Simboli letterali da usare in elettrotecnica.
- **UNI EN 12464-1** - Illuminazione dei luoghi di lavoro.
- **CEI EN 60570 (CEI 34-17):** Sistemi di alimentazione a binario elettrificato per apparecchi di illuminazione.
- **CEI 34-3** Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale;
- **CEI 34-5** Starter a bagliore per lampade fluorescenti;
- **CEI 34-14** Porta lampade per lampade fluorescenti tubolari e porta starter;
- **CEI 34-21 EN 60598-1** Apparecchi di illuminazione – prescrizioni generali;
- **CEI 34-22 EN 60598-2-22,** Apparecchi di illuminazione – prescrizioni particolari – apparecchi di emergenza;
- **CEI 34-23 EN 60598-2-1** Apparecchi di illuminazione – prescrizioni particolari – apparecchi fissi per uso generale;
- **CEI 34-159 CEI EN 62722-2-1 2016-12** Prestazioni degli apparecchi di illuminazione – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED.
- **IEC 62471-** Rischio fotobiologico.
- **CEI EN 61347-2-2 (CEI 34-93)** Unità di alimentazione di lampada Parte 2-2: Prescrizioni particolari per trasformatori elettronici per lampade ad incandescenza alimentati in c.c. o in c.a.
- **CEI EN 61347-2-13 (CEI 34-115)** Unità di alimentazione di lampada Parte 2-13: Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED
- **CEI EN 61643-11 (CEI 37-8).** Limitatori di sovratensioni di bassa tensione Parte 11: Limitatori di sovratensione connessi a sistemi bassa tensione - Prescrizioni e prove
- **CEI 37-11:** Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 12: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Scelta e principi di applicazione”.
- **CEI 64-7 (III^a ed.07/1998):** Impianti elettrici di illuminazione pubblica.
- **CEI 64-17 (I^a ed.2000):** Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri

- **CEI 64-50 (III^a ed.01/2001):** Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- **CEI EN 61558-1 (CEI 96-3):** Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari
Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- **CEI EN 50085-2-1** Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete/soffitto
- **CEI EN 50085-2-2(CEI 23-104)** Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche: Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o sopra pavimento
- **CEI EN 61537,** "Sistemi di passerelle portacavi a fondo continuo e a traversini per la posa dei cavi"
- **UNI EN 10346/2015:** Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura
- **CEI EN 60228 (CEI 20-29)** – Conduttori per cavi isolati
- **CEI EN 50363 (CEI 20-11)** – Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione
- **CEI EN 60811 (CEI 20-34)** – Metodi di prova per materiali isolanti e per guaina dei cavi elettrici
- **CEI EN 50395 (CEI 20-80)** – Metodi di prova elettrici per cavi di energia di bassa tensione
- **CEI EN 50396 (CEI 20-84)** – Metodi di prova non elettrici per cavi di energia di bassa tensione
- **CEI 20-50 (HD 605)** – Cavi elettrici - Metodi di prova supplementari

Qualora nel corso dell'esecuzione dei lavori venissero emesse nuove normative che possono influire sull'opera progettata, l'Impresa è tenuta a comunicarlo immediatamente alla Stazione appaltante, dalla quale riceverà, dopo attenta valutazione, l'autorizzazione ad applicarle.

ART.5 DESIGNAZIONE DEI LAVORI

- Quadri elettrici;
- distribuzione principale;
- impianto illuminazione ordinaria;
- impianto illuminazione di sicurezza;
- impianto prese a spina e di forza motrice;
- impianto di terra;
- impianto di sgancio attività;
- rimozione dei componenti riguardanti i vecchi impianti;
- esecuzione delle eventuali opere edili connesse alla realizzazione degli impianti elettrici;
- redazione di relazioni, schemi elettrici e dichiarazione di conformità degli impianti elettrici eseguiti.

ART.6 DOCUMENTI DI PROGETTO

Il progetto esecutivo dell'impianto elettrico si compone di elaborati, che individuano e determinano oltre ai lavori da realizzare tutti gli elementi che compongono l'impianto elettrico.

Per l'esecuzione delle opere l'impresa esecutrice ha a disposizione un progetto impiantistico da cui ricavare gli elementi per poter sviluppare e determinare tutte le fasi lavorative e di installazione.

Il tipo, la quantità e la posizione delle apparecchiature degli impianti in oggetto, sono riportate sugli elaborati grafici di progetto sotto elencati:

<i>rif</i>	-	N. elaborato	Descrizione elaborato	Scala
1		IE CSA	Capitolato Speciale d'Appalto	
2	-	IE RT	Relazione tecnica dimensionamento e calcoli elettrici	
3	-	IE PM	Piano di manutenzione	
4	-	IE 01	Rete sotto servizi e impianto di terra	1:100
5	-	IE 02	Distribuzione primaria e impianto forza motrice	1:100
6	-	IE 03	Impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza	1:100
7	-	IE 04	Disposizione apparecchi di illuminazione	1:100
8		IE 05	Quadri elettrici	1:100

ART.7 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Gli impianti elettrici oggetto della presente relazione di progetto, hanno origine dal punto di consegna dell'energia elettrica, verranno alimentati da una linea che si attesterà ai morsetti del dispositivo generale "DG" posato nel quadro di consegna energia "Q1".

La distribuzione dell'energia sarà attuata mediante il quadro "Q2" che conterrà tutte le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione degli impianti da realizzare. Tutte le condutture saranno, in generale posate a vista mediante l'uso di canaline metalliche, tubi di PVC e di tubazioni metalliche ove necessari. L'uso di condutture incassate è riservato soltanto ai servizi igienici. Nel corso dell'installazione delle canalizzazioni e di tutte quelle lavorazioni che comportano attraversamenti delle murature, indipendentemente che si tratti o non si tratti di attraversamenti riguardanti comparti antincendio saranno tamponati con materiali atti a garantire il grado REI originariamente previsto in fase di progetto.

ART.8 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

I locali in questione sono destinati a "edificio aperto a servizio della Circoscrizione 3 come spazio di incontro aperto/coperto, ossia ambienti ordinari, pertanto gli impianti da eseguirsi in luoghi così classificati sono esenti da particolari fattori di rischio. Però per sua natura e per le attività che potrebbero essere svolte in futuro, tali ambienti, pur non soggetti alla normativa di prevenzione incendi potrebbero configurarsi come ambienti a maggior rischio di **Tipo 2** quindi luoghi con elevata densità di affollamento o con elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. La probabilità che si sviluppi un incendio è bassa ma elevato potrebbe essere l'entità del danno.

8.1 Locali M.A.R.C.I.

Ai fini impiantistici per definire le caratteristiche dell'impianto elettrico, la norma CEI 64-8 individua le varie tipologie nel seguente modo:

- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. Rientrano in questo caso ad esempio gli ospedali, le carceri, i locali sotterranei frequentati dal pubblico (Articolo 751.03.2);
- ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili (Articolo 751.03.3).
Rientrano in questi ambienti gli edifici costruiti interamente in legno senza particolari requisiti antincendio, come ad esempio le baite. Un edificio con strutture non combustibili come per es in muratura o calcestruzzo con le sole travi in legno. non rientra tra gli edifici previsti in questo articolo.

ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (Articolo 751.03.4).

Pertanto in relazione a quanto sopra evidenziato ed alle informazioni ricevute, ai fini della progettazione degli impianti elettrici i locali in questione possono essere considerati a maggior rischio in caso di incendio e pertanto gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto previsto alla sez. 751 ed alla sezione sez. 422 della norma CEI 64-8 (protezione contro gli incendi).

8.2 Specifiche tecniche degli impianti nei luoghi M.A.R.CI.

Particolare attenzione sarà posta alla scelta delle **condutture elettriche** che possono essere causa di:

- innesco d'incendio provocato da condutture sottoposte a sovraccarico e/o cortocircuito,
- propagazione ed alimentazione d'incendio,
- emissione di fumi che ostacolano visivamente l'evacuazione delle persone presenti
- emissione di gas tossici e corrosivi, letali per le persone che li respirano e dannosi per le strutture.

Quindi per **ridurre i rischi d'innesco e propagazione dell'incendio** le condutture saranno realizzate secondo quanto appresso specificato:

- le condutture **non destinate all'alimentazione nei luoghi "marci", ma che li attraversano soltanto non devono avere connessioni in tali ambienti, a meno che non siano inserite in involucri che soddisfano** determinati requisiti;
- **non è ammesso l'uso del Pen (sistema TN-C);**
- le condutture elettriche che attraversano le vie di uscita di sicurezza **non devono creare ostacolo al deflusso** delle persone;
- i **conduttori alimentati in c.a.** devono essere disposti in modo tale da non costituire **pericolosi riscaldamenti** delle parti metalliche

Protezione e requisiti delle condutture elettriche

Per i luoghi “marci” sono indicate tre tipologie di condutture, suddivise nei gruppi “a”, “b” e “c”.

Nel gruppo “a” sono ammesse le condutture che per come sono realizzate non costituiscono causa d’inesco e propagazione dell’incendio, e per questo motivo non sono soggette a particolari requisiti. La norma CEI 64-8 le identifica con:

➤ **Tipo A - condutture che non costituiscono causa d’inesco e propagazione dell’incendio**

a1) sono condutture di qualunque tipo, incassate in strutture non combustibili, non presentano particolari accorgimenti rispetto alle condutture poste negli ambienti “ordinari”. Tipo di cavo utilizzato: Fs17

a2) sono condutture poste in tubi/involucri protettivi metallici con grado di protezione $IP \geq 4X$. Gli accorgimenti sono come per il gruppo a1;

a3) sono condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale con guaina tubolare metallica, senza saldatura con la funzione di PE, privi di guaina non metallica all’esterno. Nel gruppo “c” sono definite le condutture che possono costituire causa di propagazione e d’inesco d’incendio, quindi soggette a ulteriori misure di protezione.

➤ **Tipo C - condutture che presentano predisposizione all’inesco e alla propagazione dell’incendio**

c1) sono condutture diverse dai gruppi “a” e “b”, utilizzando cavi multipolari provvisti del PE; tipo di cavo utilizzato: **FG16(O)R 0,6/1 kV, RG16(O)R, FG16OM16 0,6/1 kV** (cavi multipolari formazione 3X, 4X, 5X);

c2) sono condutture realizzate con cavi uni/multipolari sprovvisti del PE, contenuti in involucri o tubi metallici, senza particolare grado di protezione IP; la funzione del PE è assunta dai tubi o dall’involucro o da un conduttore nudo o isolato contenuto in ciascuna conduttura;

c3) sono condutture realizzate con cavi uni/multipolari sprovvisti del PE, con tubi o involucri isolanti, installati a vista e con un grado di protezione $IP \geq 4X$;

c4) binario elettrificato e condotti a sbarre con grado $IP \geq 4X$.

Le condutture del tipo “b” essendo poco utilizzate non sono menzionate.

8.3 Protezione delle condutture

Le condutture collocate negli ambienti “marci” devono essere protette contro le sovracorrenti come le condutture poste negli ambienti “ordinari”, solo che il dispositivo di protezione deve essere posto a monte dei circuiti che attraversano o che hanno inizio negli ambienti “marci”.

Per le condutture appartenenti al gruppo “c” è nei sistemi TT e TN, è prevista una prescrizione aggiuntiva che consiste in un dispositivo di protezione a corrente differenziale con una $I_d \leq 300$ mA mentre nel sistema IT occorre installare un dispositivo che rivela continuamente la corrente di dispersione verso terra e che ne provoca l’apertura automatica del circuito.

Sono esclusi da tali prescrizioni i circuiti di sicurezza e le condutture contenute in involucri con grado $IP \geq 4X$ con esclusione del tratto finale posto fuori dall’involucro che alimenta l’utente.

8.4 Specifiche realizzative delle condutture di gruppo A

CONDUTTURA	Posa : interrata o incassata in strutture incombustibili (calcestruzzo, intonaco, ecc.)	Posa : in vista a parete o su mensole	Posa : in vista a parete, su mensole o passerella
	Protezione : tubi protettivi o canali in materiale metallico o isolante	Protezione : tubi protettivi o canali in materiale metallico con grado di protezione non inferiore a IP4X	Protezione :
	Tipo di cavi : unipolari o multipolari (con o senza PE)	Tipo di cavi : unipolari o multipolari (con o senza PE)	Tipo di cavi : con isolamento minerale e guaina esterna metallica continua senza saldature
CONDUTTORE DI PROTEZIONE (PE)	Il PE non è richiesto ai fini della protezione contro l'innescio dell'incendio ; lo è in genere per la protezione contro i contatti indiretti. Può essere un conduttore unipolare o un conduttore di cavo unipolare	La funzione di conduttore PE può essere svolta dalla canalina o dal tubo se idonei allo scopo, altrimenti il PE può essere inserito all'interno della canalizzazione come cavo singolo o come conduttore di cavo multipolare	La funzione di PE è svolta dalla guaina metallica
REQUISITI PARTICOLARI RICHIESTI	Nessuno	Nessuno	Il cavo deve essere sprovvisto di guaina isolante esterna

8.5 Specifiche realizzative delle condutture di gruppo C

CONDUTTURA	Posa : in vista a parete	Posa : in vista su canale o tubo metallico	Posa : in vista su canale o tubo isolante
	Protezione :	Protezione :	Protezione : canale o tubo protettivo in materiale isolante con grado di protezione minimo IP4X in grado di sopportare le prove di resistenza al calore anormale e al fuoco 850 °C
	Tipo di cavi : multipolari provvisti di conduttore PE	Tipo di cavi : unipolari e multipolari (senza PE)	Tipo di cavi : unipolari o multipolari (con o senza PE)
CONDUTTORE DI PROTEZIONE (PE)	Incorporato e costituito da un'anima del cavo	La funzione di PE può essere svolta da passerella, se idonee allo scopo, altrimenti utilizzare un conduttore nudo o isolato	Il conduttore PE non è richiesto ai fini della protezione contro l'incendio, può essere un conduttore nudo o isolato inserito nel tubo protettivo o nel canale
REQUISITI PARTICOLARI RICHIESTI	Utilizzare cavi non propaganti la fiamma se installati singolarmente o distanziati non meno di 25 cm. Diversamente utilizzare cavi non propaganti l'incendio purché installati in quantità tale da non superare il valore unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI 20-22. Altrimenti è necessario adottare uno dei provvedimenti indicati nel successivo paragrafo 1.5.4	Utilizzare cavi non propaganti l'incendio se installati in quantità tale da non superare il valore unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI 20-22. Altrimenti è necessario adottare uno o più provvedimenti indicati nel successivo paragrafo 1.5.	Utilizzare cavi non propaganti la fiamma.
	Se i cavi sono installati in luoghi di tipo 02 e risultano raggruppati in quantità significativa in rapporto alle altre sostanze combustibili presenti, potrebbe essere necessario l'impiego di cavi a bassa emissione di fumi o gas tossici (Norma CEI 20-38).	Se i cavi sono installati in luoghi di tipo 02 e risultano raggruppati in quantità significativa in rapporto alle altre sostanze combustibili presenti, potrebbe essere necessario l'impiego di cavi a bassa emissione di fumi o gas tossici (Norma CEI 20-38).	Se i cavi sono installati in luoghi di tipo 02 e risultano raggruppati in quantità significativa in rapporto alle altre sostanze combustibili presenti, potrebbe essere necessario l'impiego di cavi a bassa emissione di fumi o gas tossici (Norma CEI 20-38).

8.6 Specifiche dei componenti elettrici

Tutti i componenti installati, saranno scelti in funzione del comportamento al pericolo d'innesco e propagazione degli incendi, come previsto dalle specifiche norme CEI ; in mancanza di norme specifiche per i componenti elettrici costruiti con materiali isolanti, i criteri da seguire sono quelli di seguito indicati:

- idoneità alla prova del filo incandescente alla temperatura di prova 850° C, per canaline, tubi, scatole e cassette;
- idoneità alla prova del filo incandescente alla temperatura di prova 650° C, per tutti gli altri componenti.

Detti componenti saranno conformi alle relative norme CEI; tale rispondenza é comprovata dal possesso di un marchio di qualità “ IMQ ” o equivalente, o del contrassegno CEI o da dichiarazione di conformità resa dal costruttore del componente.

Locali umidi o con presenza di acqua

Particolare attenzione dovrà, comunque, essere posta all'esecuzione ed alla scelta dei componenti da installare nei locali da bagno ed in prossimità dei pilastri e delle pareti perimetrali, in quanto zone in cui il rischio elettrico è maggiore per la presenza di acqua, dovranno avere pertanto requisiti particolari e rispondere rispettivamente alla **sezione 701** ed alla **sezione 702 della norma CEI 64-8**.

Sono considerate masse estranee per definizione tutti i copri metallici posti in ambiente ordinari, non facenti parte dell'impianto elettrico e che presentano resistenza verso terra inferiore a 1 kohm . Quindi in considerazione delle particolari condizioni di umidità, tutte le strutture e componenti metallici sono da considerare masse estranee.

Il grado di protezione richiesto per i componenti costituenti l'impianto sarà adeguato al tipo di posa e di ambiente in cui verranno installati, in particolare non sarà inferiore a:

IP20 per gli ambienti interni;

IP44 per i locali tecnici con impianto a vista;

IP55 per i bagni nel caso di impiego di getti d'acqua per la pulizia;

IP55-65 per impianti all'aperto.

In ogni caso tutti gli impianti dovranno avere un grado di protezione adeguato alle effettive condizioni di posa, indipendentemente dai valori sopra indicati.

ART.9 DISPOSIZIONI GENERALI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Un impianto di illuminazione artificiale di un ambiente interno deve assicurare prestazioni visive soddisfacenti secondo le prescrizioni della tecnica e della normativa (norme UNI EN 12464-1, aggiornata al 2011), al fine di soddisfare i seguenti requisiti:

- a) Livelli di illuminamento adeguati;
- b) Uniformità di illuminamento;
- c) Limitazione dell'abbagliamento(URG) e comfort visivo;
- d) Corretta distribuzione delle luminanze;
- e) Colore della luce e resa del colore.
- f) flickering
- g) controllo della luce naturale.

Di seguito sono riportati gli ambienti tipici fornendo per ciascuno di essi delle prescrizioni illuminotecniche specifiche.

Si precisa che non essendo ben definita la destinazione d'uso dei locali, il calcolo illuminotecnico è stato condotto come se l'intero spazio sia utilizzato come sala polifunzionale.

9.1 sale di riunione e/o aggregazione

Nelle sale di riunione ove si svolgono incontri, conferenze, ecc., l'impianto di illuminazione deve presentare le seguenti caratteristiche:

Illuminamento nominale sul piano orizzontale di riferimento:	500 lux
Uniformità di illuminamento:	≥ 0,8
Gruppo di resa del colore:	1B
Classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento:	B
Tonalità di colore:	W,I
Fattore di deprezzamento:	1,25

9.2 Locali di servizio, corridoi e scale

Nei locali destinati a servizi (bagni, docce, magazzini, scale, corridoi, ecc.), ove non si devono svolgere compiti visivi particolarmente impegnativi, l'impianto di illuminazione deve presentare i requisiti che qui di seguito si elencano:

- Illuminamento nominale sul piano orizzontale di riferimento: 150 lux
- Uniformità di illuminamento: ≥ 0,7
- Gruppo di resa del colore: 2,3
- Classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento: D
- Tonalità di colore: W,I
- Fattore di deprezzamento: 1,25

ART.10 FISSAGGIO DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

I vari apparecchi di illuminazione, a seconda delle caratteristiche dei solai o delle pareti su cui devono essere installati, debbono essere fissati con tasselli in materiale plastico, ganci e tiranti a ribaltamento, tasselli di sicurezza in acciaio o bronzo e ciascun tassello deve poter sostenere un carico, statico od oscillante, di almeno 50 Kg per 24 ore.

Per gli apparecchi di illuminazione applicati su braccio, la robustezza dell'attacco viene collaudata appendendo all'estremità del braccio dotato di apparecchio illuminante un carico, statico od oscillante, di almeno 24 Kg per 24 ore.

ART.11 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO-DOCCE

I locali da bagno sono divisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono le seguenti regole particolari:

zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno elettrico con tensione non superiore a 220 V (del tipo fisso, con la

massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 12 V.

zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre agli apparecchi previsti per la zona 1, anche gli apparecchi di illuminazione con singolo isolamento (Classe I) con protezione differenziale ad alta sensibilità o dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP X5). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono essere installati interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate o posate a vista con tubo in PVC serie pesante.

zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico con IP X5 come quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (SELV). Le parti attive del circuito SELV devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

trasformatore di isolamento;

interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale $I_d \leq 30$ mA.

Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

- Collegamento equipotenziale nei locali da bagno.

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- $2,5 \text{ mm}^2$ se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm^2 se non è prevista una protezione meccanica.

ART.12 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA E CARATTERISTICHE ELETTRICHE

L'energia sarà fornita in bassa tensione da I-RETI. L'impianto sarà alimentato in BT con sistema di tipo TT, trifase con neutro e conduttore di protezione, la **tensione nominale** di alimentazione risulta pari a **415V/230V** con frequenza di 50 Hz.

Si assume il valore di 10KA come la massima corrente di corto circuito trifase nel punto di consegna, in accordo con le indicazioni della CEI 0-21.

Le linee sono state dimensionate in modo che la caduta di tensione non superi i valori sotto indicati:

- circuiti FM prese 4%
- circuiti FM utilizzatori fissi 4%
- circuiti luce 4%
- servizi ausiliari 4%

ART.13 DEFINIZIONE DEL CARICO ELETTRICO

Per determinare la potenza totale assorbita dall'intero impianto elettrico in questione, si è provveduto calcolare il valore della corrente di impiego; tale valore viene desunto riferendosi alla potenza nominale dei singoli carichi (utilizzatori fissi, prese a spina, apparecchi di illuminazione ecc..) installati; applicando un coefficiente di utilizzo e di contemporaneità stabiliti secondo l'analisi degli utilizzi delle apparecchiature presenti nel fabbricato.

La norma CEI 64-8, definisce i coefficienti di utilizzo e di contemporaneità e la corrente **I_b** (corrente di impiego).

In regime permanente la **I_b** corrisponde al valore più grande di potenza trasportata dal circuito in servizio ordinario tenendo conto dei coefficienti **K_u** e **K_c**. In regime variabile si considera la corrente termicamente equivalente che, in regime continuo, porterebbe i componenti del circuito alla stessa temperatura.

Il coefficiente **K_u** è definito come il rapporto tra la potenza stimata, assorbita dall'utilizzatore nell'esercizio ordinario e la massima potenza che lo stesso utilizzatore può assorbire.

Il coefficiente **K_c** è definito come il coefficiente che, applicato alla somma delle potenze assorbite dagli utilizzatori, fornisce il valore della potenza da considerare ai fini del dimensionamento dell'impianto.

In relazione alla molteplicità dei vari carichi, con caratteristiche diverse e valori di carichi non noti, porta necessariamente ad utilizzare coefficienti fissi, che di volta in volta saranno valutati e scelti di valore opportuno a seconda della tipologia del circuito.

Si precisa che il valore di potenza ricavato attraverso questa metodologia di calcolo non può corrispondere a nessuna condizione di reale funzionamento, pertanto tale valore è definito come valore convenzionate.

Ai fini della determinazione della potenza da richiedere all'Ente fornitore, si è proceduto al calcolo della potenza utilizzata sommando tutte le potenze nominali di ogni utilizzatore a cui si è applicato un coefficiente di utilizzo ed un coefficiente di contemporaneità.

Di seguito si riportano i coefficienti applicati, per i circuiti più importanti:

Impianto luce ordinaria

$K_u = 1$ $K_c = 1$

Impianto di prese a spina e di forza motrice tipo 1 e tipo B

$K_u = 0,3$ $K_c = 1$

Impianto di prese a spina e di forza motrice tipo A

$K_u = 0,3$ $K_c = 1$

Si precisa che per situazioni particolari i valori di K_u e K_c , in funzione dell'esperienza, possono essere variati.

Sull'allegata Tav. di progetto **IE05** sono riportati i valori della potenza convenzionale dei singoli circuiti ed il valore complessivo di potenza effettiva da richiedere al fornitore.

ART.14 RELAZIONE DI PROGETTO

- 1) quadri elettrici;
- 2) condutture;
- 3) impianti elettrici dei locali;
- 4) illuminazione di esterna;
- 5) illuminazione di sicurezza;
- 6) impianto di terra;

14.1 Quadri elettrici

I quadri sono costituiti da:

- quadro di arrivo "Q1" ;
- quadro generale "Q2" ;

Quadro "Q1" QCE

Il quadro di consegna energia "Q1" che conterrà il DG sarà installato immediatamente a valle del gruppo di misura dell'energia in modo tale che la lunghezza del cavo compresa tra l'uscita del contatore e l'ingresso nel quadro stesso sia la più breve possibile e comunque non superiore a 3.0 m.

Esso sarà del tipo applicabile a parete, struttura in materiale isolante, grado protezione non inferiore a IP 65, adatto al contenimento di interruttori scatolati e modulari, munito di porta con serratura. Le apparecchiature all'interno saranno fissate su piastre di fondo oppure su guide DIN imbullonate alla struttura. Il cablatore del quadro, nel posizionare le apparecchiature dovrà rispettare rigorosamente le distanze di rispetto indicate dalle case costruttrici.

L'ingresso dei cavi avverrà dall'alto ed i conduttori di fase e di neutro saranno direttamente attestati ai morsetti di ingresso dell'interruttore; dimensioni da 250x300 a 600x400 mm.

Il tipo ed i parametri elettrici delle apparecchiature in esso contenute sono riportate sulla tav. di progetto **IE05**.

Il quadro sarà provvisto di targa di identificazione come esplicitamente richiesto dalla norma CEI di riferimento, tale targa dovrà riportare in maniera indelebile almeno i dati sotto elencati mentre ulteriori dati informativi dovranno risultare da altri documenti quali dichiarazioni di conformità, schemi elettrici e simili:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo del quadro o altro mezzo di identificazione;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza di alimentazione;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione (se superiore a IP 2XC).

Quadro "Q2" QG

Il quadro generale sarà realizzato con struttura componibile per montaggio a pavimento, sarà collocato in un locale tecnico completamente dedicato e chiuso a chiave, come indicato sulla tav. **IE02**

All'interno del quadro saranno montati: l'interruttore generale e gli interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali, di tipo modulare, per l'alimentazione e la protezione degli impianti elettrici e speciali ad essi sottesi, nonché tutti quei componenti che sono necessari per il buon funzionamento degli impianti stessi.

L'ingresso dei cavi avverrà dall'alto ed i conduttori di fase e di neutro saranno direttamente attestati ai morsetti di ingresso dell'interruttore generale.

Il quadro sarà munito di una porta con chiusura a chiave, costituita da una cornice portante in lamiera e da una superficie realizzata con materiale trasparente con caratteristiche antifiama ad alta resistenza meccanica; tale porta esterna deve essere fissata alla struttura mediante cerniere.

Il grado di protezione garantito con porta chiusa deve essere non inferiore a IP 44, a IP 30 a porta aperta.

Le apparecchiature dovranno essere collocate rispettando rigorosamente le distanze di rispetto indicate dalle case costruttrici.

Tutte le operazioni d'allacciamento e manutenzione devono essere realizzabili dal fronte del quadro stesso.

Il sistema di cablaggio interno al quadro tra il generale e i vari apparecchi derivati deve essere realizzato con opportuno sistema di sbarre di sezione adeguata. Il cablaggio all'interno dell'armadio dovrà essere mantenuto in ordine grazie a **braccialetti verticali** facilmente agganciabili alle guide, nei quali si raccoglieranno i cavi in uscita o in ingresso agli interruttori. In alternativa ai braccialetti si potranno adottare canaline in plastica fissabili con appositi rivetti.

Il quadro generale dovrà essere dotato di idonea sbarra di terra in rame, costituente il nodo equipotenziale secondario di terra, predisposta per almeno 10÷15 fori passanti.

Le caratteristiche elettriche delle apparecchiature in esso contenute sono riportate sulla Tav. di progetto **IE05**.

Caratteristiche costruttive:

Il materiale di costruzione del quadro dovrà essere costituito da lamiera di acciaio zincato non inferiore a 1,5mm.

Le dimensioni esterne dei quadri dovranno essere approssimativamente selezionabili tra:

- altezza: 1800 - 2000mm;
- larghezza: 400 - 600 - 850mm;
- profondità totale di 230 - 400mm.

Il colore di finitura del quadro dovrà essere il grigio RAL 7035. La verniciatura della struttura dovrà essere realizzata tramite polvere epossipoliestere. Il trattamento delle superfici, dei supporti e della bulloneria dovrà aver subito il trattamento di zincatura passivata.

Il quadro avrà una capacità di 24 moduli per fila, i pannelli frontali saranno in materiale metallico o isolante, in tal caso garantiranno il doppio isolamento, in modo da non richiedere la messa a terra.

Le guide DIN saranno regolabili in profondità al fine di adattare alle varie tipologie di apparecchi.

Le dimensioni dell'involucro dovranno essere adeguate alla potenza dissipata dalle apparecchiature installate al suo interno, sarà compito del progettista del quadro e del cablatore eseguire i calcoli di dimensionamento; competono inoltre al costruttore del quadro l'esecuzione delle verifiche e delle prove

strumentali. Tali prove e tali verifiche sono finalizzate a verificare che i componenti installati risultino privi di difetti di fabbricazione o dell'assemblaggio del quadro. L'esito positivo di dette prove e verifiche sarà riportato sul verbale di collaudo del quadro che accompagnerà la dichiarazione di conformità del quadro stesso.

Le caratteristiche elettriche delle apparecchiature in esso contenute sono riportate sugli schemi di progetto tav.**IE05**.

Ogni interruttore sarà identificato con propria targhetta, riportante la specifica denominazione della linea protetta.

Le linee saranno connesse alle rispettive morsettiere che verranno posizionate, su guida DIN, nella parte inferiore del quadro.

Le morsettiere saranno dimensionate in funzione della sezione dei cavi elettrici, per ogni morsetto un solo conduttore.

Il quadro sarà provvisto di targa di identificazione come esplicitamente richiesto dalla norma CEI 17-113/1, tale targa dovrà riportare in maniera indelebile almeno i dati sotto elencati mentre ulteriori dati informativi risulteranno da altri documenti quali dichiarazioni di conformità, schemi elettrici e simili:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo del quadro o altro mezzo di identificazione;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza di alimentazione;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione (se superiore a IP 2XC).

Prescrizioni riguardanti il cablaggio dei quadri

Tutti i collegamenti di potenza saranno contrassegnati mediante codici numerici o mediante colorazione dei conduttori, e comunque conformi alla CEI 16-7, di modo che sia facilmente individuabile la fase di appartenenza o la funzione degli stessi (neutro o terra).

Tutti i collegamenti ausiliari saranno corredati di collarini di identificazione, sfilabili, e riportare la stessa numerazione indicata sui relativi schemi elettrici; se si farà uso di cavi multipolari la numerazione progressiva dovrà essere stampigliata sull'isolante delle singole anime.

L'isolamento dei conduttori sarà di materiale termoplastico e di tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22.

I terminali di tutti i conduttori, prima di essere collegati ai corrispondenti morsetti dovranno essere muniti di capocorda, di puntalini o saldati.

Le morsettiere dovranno essere costituite da elementi singoli, affiancati e fissati su guide di sostegno, di materiale isolante non igroscopico ed incombustibile.

I singoli morsetti dovranno essere proporzionati rispetto alla sezione dei conduttori da collegare; a ciascun morsetto dovrà essere collegato un solo conduttore.

Tutti i contatti disponibili delle varie apparecchiature inserite nei quadri e nei centralini dovranno essere ricondotti in morsettiera.

All'interno dei quadri e dei centralini, i conduttori di cablaggio dovranno essere alloggiati entro apposite canaline munite di coperchio.

Inoltre, gli spazi di guida DIN non occupati ma destinati a futuri ampliamenti devono essere occupati da finti moduli innestabili sulla guida stessa; non sono ammesse coperture o chiusure delle feritoie dei pannelli o delle portine mediante coperture a pressione asportabili senza attrezzo.

14.2 Conduitture

Linee di distribuzione principali

Linee di distribuzione principali e secondarie

Il tratto di linea fra il quadro di consegna energia "Q1" ed il quadro generale "Q2" sarà realizzato mediante l'utilizzo di cavo FG16OM16 0,6/1KV di sezione pari a mm^2 3x35+25, alloggiato entro canale metallico di sezione non inferiore a 100x75mm, chiusa con coperchio asportabile soltanto con l'ausilio di attrezzo.

Le linee di distribuzione secondarie (dorsali) che partono dal quadro "Q2" alle cassette per la derivazione dei circuiti terminali dei vari componenti elettrici (apparecchi di illuminazione, prese a spina ecc..) saranno realizzate con cavi FG16OM16 0,6/1KV, alloggiati entro canale metallico di sezione non inferiore a 200x75mm, chiusa con coperchio asportabile soltanto con l'ausilio di attrezzo.

Le sezioni delle linee elettriche sono deducibili dalla Tav. di progetto **IE05**.

14.3 Impianti elettrici all'interno dei locali

Distribuzione elettrica nel salone

L'alimentazione degli impianti del salone (prese a spina, illuminazione ordinaria, illuminazione di sicurezza) è derivata dal quadro "Q2", il collegamento ai singoli componenti è previsto attraverso cassette di derivazione fissate sulla canalina metallica di distribuzione.

Il collegamento tra la cassetta di derivazione succitata ed il componente da alimentare sarà realizzato con tubo di PVC e/o metallico posato in vista.

L'impianto generale di illuminazione è suddiviso su più circuiti e sarà comandato da più pulsanti con gemma luminosa, contenuti in un apposito centralino collocato nel locale tecnico. Gli apparecchi di illuminazione saranno disposti per file longitudinali come riportato sulla tavola di progetto **IE03**, il punto di fissaggio sarà definito in corso d'opera sentito il parere della **D.L.**.

Il fissaggio degli apparecchi di illuminazione sarà effettuato con l'uso di tasselli in materiale plastico, ganci e tiranti a ribaltamento, tasselli di sicurezza in acciaio o bronzo e ciascun tassello deve poter sostenere un carico, statico od oscillante, di almeno 50 Kg per 24 ore.

I circuiti terminali saranno costituiti da conduttori unipolari del tipo FG17, di sez. 2(1X2.5)+1G2.5.

Il tipo, il numero, il comando e la disposizione dei punti luce risultano dalla tav. **IE03** allegata.

L'impianto prese sarà costituito da più circuiti, come si evince dalla tavola grafica **IE02** e sarà composto dai seguenti gruppi prese:

a) Impianto prese a spina f.m. Prese tipo "A"

Le prese di tipo "A" sono prese a spina da 63 A tripolari con polo di terra e di neutro, di tipo industriale CEE, dotate di: guida Din per l'alloggiamento del MTD 4 poli 32 A $I_d=0,03A$ e di interruttore di blocco lucchettabile, saranno fissate all'interno di contenitori di materiale isolante con chiusura a chiave ed installate a 140cm circa dal piano pavimento,

I circuiti terminali saranno costituiti da conduttori unipolari del tipo FG17, di sez. 4(1X16)+1G16.

b) Impianto prese a spina f.m. Prese tipo "B"

Le prese di tipo "B" di tipo industriale CEE, sono costituite da quadri in materiale isolante assemblati con:

1 presa a spina da 16 A tripolare con polo di terra e di neutro;

1 presa a spina da 16 A bipolare con polo di terra;

guida Din per l'alloggiamento di MTD 4 poli 16 A Id=0,03A;

guida Din per l'alloggiamento di MTD 2 poli 16 A Id=0,03A;

I circuiti terminali saranno costituiti da conduttori unipolari del tipo FG17, di sez. 4(1X4)+1G4 e di sez. 2(1X4)+1G4.

c) Impianto prese a spina f.m. Prese tipo "1"

I gruppi presa di tipo "1" sono composti da prese della serie civile componibili inserite in un centralino da parete in materiale isolante con sportello di chiusura con le seguenti caratteristiche:

composizione Tipo "1"

- n. 1 interruttore magnetotermico differenziale 2 poli 16 A Id=0,03A ;
- n. 2 presa bipasso 10/16 A ad alveoli protetti;
- n. 1 presa schuko da 10/16 A ad alveoli protetti;

I morsetti delle prese della serie civile dovranno permettere il collegamento di conduttori aventi sezione fino a 4 mmq;

I gruppi presa di cui sopra saranno installati a 140cm circa dal piano pavimento.

I circuiti terminali saranno costituiti da conduttori unipolari del tipo FG17, di sez. 2(1X4)+1G4

14.4 Impianto di illuminazione esterna

L'illuminazione delle aree esterne perimetrali circostanti il fabbricato (illuminazione d'accento delle facciate), sarà realizzata con proiettori per esterno montati a parete.

Sulla facciata lato cortile saranno aggiunti quattro proiettori a led a singola emissione dall'alto verso il basso equipaggiati con sorgenti LED da 50W, per illuminare l'area di manovra sottostante.

Le linee di alimentazione degli apparecchi perimetrali saranno distribuite al piano rialzato, nei canali metallici, mentre i circuiti terminali transiteranno entro tubi di pvc posati a vista.

L'illuminazione del percorso di esodo sarà realizzata con apparecchi di illuminazione per esterno, con emissione puntiforme, equipaggiati con sorgenti lampada a LED, tali apparecchi avranno anche la funzione di luce di sicurezza, rimarranno accesi anche al mancare della tensione di alimentazione.

Le linee di alimentazione transiteranno, in parte nei canali metallici mentre fuori dal fabbricato entro tubo di pvc e/o metallico posato a vista come indicato sulla tav. di progetto **IE03**.

L'accensione di tutti gli apparecchi sarà automatica, il consenso all'accensione sarà dato da più interruttori crepuscolari, sarà previsto anche un comando manuale da azionare esclusivamente qualora l'interruttore crepuscolare andasse in avaria.

I circuiti terminali saranno costituiti da conduttori unipolari del tipo FG17, di sez. 2(1X1,5)+1G1,5.

La posizione ed il tipo di tutti gli apparecchi illuminanti è rilevabile dalla tav. di progetto **IE04** mentre le specifiche tecniche sono deducibili dalle schede tecniche contenute nel presente documento.

L'altezza di installazione sarà definita in corso d'opera con la Direzione Lavori.

14.5 Impianto illuminazione di sicurezza

Ad integrazione dell'illuminazione ordinaria, è stata prevista l'illuminazione di emergenza al fine di garantire il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- identificare chiaramente le vie di uscita, mediante appropriate segnalazioni;
- illuminare i percorsi di esodo, in modo tale da consentire il deflusso sicuro verso le uscite;
- assicurare che gli allarmi e le attrezzature antincendio previsti lungo le vie d'uscita siano prontamente individuabili.

L'illuminazione di sicurezza all'interno del fabbricato sarà ottenuta tramite apparecchi di illuminazione a LED, separati da quelli per l'illuminazione ordinaria, codificati con la sigla T1 e T2, si accenderanno al mancare della tensione in rete o per l'apertura del contattore posto a monte dell'impianto.

Gli apparecchi di illuminazione, posizionati lungo i percorsi di esodo e le uscite di sicurezza consentiranno per numero e collocazione un sufficiente illuminamento per l'individuazione delle vie di fuga. Tale illuminamento non sarà inferiore 5 lux come previsto dalle vigenti Leggi e Norme CEI. Sulle porte con indicazione USCITA di SICUREZZA sono previsti apparecchi di illuminazione del tipo "SA" (sempre accesa), con pittogrammi, normalizzati secondo le direttive CEE e indicanti le vie di fuga in luogo sicuro, con distanza di visibilità del segnale conforme alle norme EN 1838.

I circuiti alimentanti le plafoniere di sicurezza transiteranno all'interno del medesimo canale dedicato all'illuminazione ordinaria e saranno costituiti da cavo FG16OM16, di sez. 2(1x1.5), i circuiti saranno protetti da un interruttore automatico magnetotermico differenziale dedicato, il consenso all'accensione sarà dato tramite un contattore che interviene allo scatto intempestivo di un qualsiasi interruttore dei circuiti di illuminazione ordinaria del locale. L'interruttore non automatico posto in serie al magnetotermico differenziale svolgerà la funzione di interruttore per l'inserimento manuale del circuito delle luci di sicurezza da manovrare per la verifica del funzionamento dell'impianto e dell'efficienza delle batterie degli apparecchi ad esso collegati.

Lungo il camminamento situato sopra ai box sono previste delle lampade codificate TG, queste lampade svolgeranno una duplice funzione, illumineranno il camminamento nelle ore notturne e svolgeranno la funzione di illuminazione di sicurezza al mancare della tensione di rete. In relazione alla tipologia di posa ed alla collocazione delle lampade, la ditta dovrà proporre alla DL apparecchi che garantiscano la massima sicurezza contro gli atti vandalici e l'accessibilità alle parti attive se non mediante l'uso di attrezzo e garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla norma UNI EN 1838.

14.6 Impianto di sgancio generale attività

Nel fabbricato è prevista l'installazione di pulsanti di sgancio degli interruttori principali per il sezionamento della rete dell'alimentazione elettrica da azionare in caso di emergenza. Detti pulsanti devono essere collocati nel punto indicato sull'allegata tavola di progetto tav. IE02, adatti ad essere facilmente individuabili attraverso opportuni cartelli segnaletici. I pulsanti, saranno di colore rosso. Il tipo di cavo e le sue caratteristiche sono rilevabili dalla tav. IE02 e dalle schede tecniche contenute nella presente relazione.

14.7 Impianto di terra

L'impianto di terra dovrà essere conforme alle norme CEI 64-8, e sarà costituito dai seguenti componenti:







a) **Dispensori intenzionali e da dispersori di fatto.**

Per quanto riguarda il dispersore intenzionale, questo sarà realizzato mediante dispersori cilindrici in acciaio ramato Ø 20 mm e lunghezza 1,5 m, infissi nel terreno al piano seminterrato all'interno dell'edificio mentre il dispersore di fatto sarà costituito dal collegamento ai ferri della struttura in c.l.s..


I vari dispersori saranno collegati tra loro mediante una corda nuda di rame di sezione non inferiore a 35 mm², che svolgerà anche la funzione di dispersore in quanto sarà direttamente interrata ad una profondità di circa 60 cm; detti collegamenti saranno eseguiti mediante l'uso di morsetti dotati di bullone fissati sul dispersore stesso; ad essa sarà collegata tramite un cavo isolato giallo/verde di sezione 25 mm² il collettore di terra principale.

Le giunzioni tra i vari dispersori devono soddisfare obbligatoriamente quanto prescritto in 542.3.2 per le giunzioni dei conduttori di terra.

TIPOLOGIA E DIMENSIONI DEI DISPERSORI EVENTUALMENTE ADOTTABILI

	1	2	3	4	5
	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Acciaio rivestito di rame	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3		3
	Nastro	Spessore (mm)	3		3
		Sezione (mm ²)	100		50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50		35
Per infissione nel terreno	Conduttore cordato	Ø ciascun filo (mm)	1,8		1,8
		Sezione corda (mm ²)	50		35
	Picchetto a tubo	Ø esterno (mm) Spessore (mm)	40 2		30 3
Per infissione nel terreno	Picchetto massiccio	Ø (mm)	20	15 ⁽²⁾ ₍₃₎	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm)	5		5
Dimensione trasversale (mm)		50	50		

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm²).
(2) Rivestimento per deposito elettrolitico: 100 mm.
(3) Rivestimento per trafilatura: spessore 500 mm.

 Tipo e dimensioni non considerati nella Norma.

Sezione dei conduttori di terra

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato al punto 543.1 e la loro sezione deve essere in accordo con la tabella 54A delle norme CEI 64-8 sotto riportata.

Tabella 54A - Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato (*)
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato (*)	

(*) Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente.

b) Collettore di terra

Il collettore di terra principale sarà installato nel locale di consegna dell'energia elettrica o nel locale quadro generale.

Esso sarà costituito da una robusta bandella di rame, alla quale saranno connessi, mediante l'accoppiamento dado e bullone, il conduttore di terra "CT", il conduttore di protezione "PE" i conduttori equipotenziali principali "EQP" e tutte le masse e masse estranee, tutti i conduttori ad esso collegati saranno identificati mediante targhette riportante la dicitura della funzione del cavo stesso. I conduttori isolati dovranno essere tassativamente di colore giallo/verde. Tale colore è vietato per altri usi. Al collettore secondario, installato all'interno del quadro "Q2" si dovranno collegare tutti i conduttori di protezione delle singole linee di alimentazione degli impianti presenti nel fabbricato e con doppio collegamento il collettore principale.

c) Collegamenti equipotenziali principali

Al collettore sopra menzionato si collegheranno tutti i conduttori equipotenziali principali "EQP".

Detti collegamenti saranno effettuati con appositi collari in acciaio, provvisti di bulloni di serraggio per le connessioni dei conduttori alle masse. In particolare il collegamento della tubazione dell'acqua sarà realizzato nel punto di ingresso nel fabbricato.

La sezione dei conduttori con tale funzione non dovrà essere inferiore a metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm² e un massimo di 25 mm².

d) Conduttori di protezione "PE"

Il calcolo in accordo con 543.1.1 non è in genere necessario dal momento che le sezioni scelte in accordo con 543.1.2 sono in pratica sufficienti.

Pertanto i cavi di protezione saranno costituiti da conduttori unipolari o da anime di cavi multipolari dello stesso tipo e sezione dei cavi di alimentazione del quadro "Q2", fino a sezioni pari a 16 mmq, oltre tale sezione saranno rispettate le sezioni fornite dalla tabella riportata sulla norma CEI 64-8/4.

Tabella 54F - Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = \frac{S}{2}$

In alternativa è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo 1 dell'art. 543.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula: $S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$ nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento, dalle modalità di posa e dalle temperature iniziali e finali.

e) Collegamenti equipotenziali supplementari

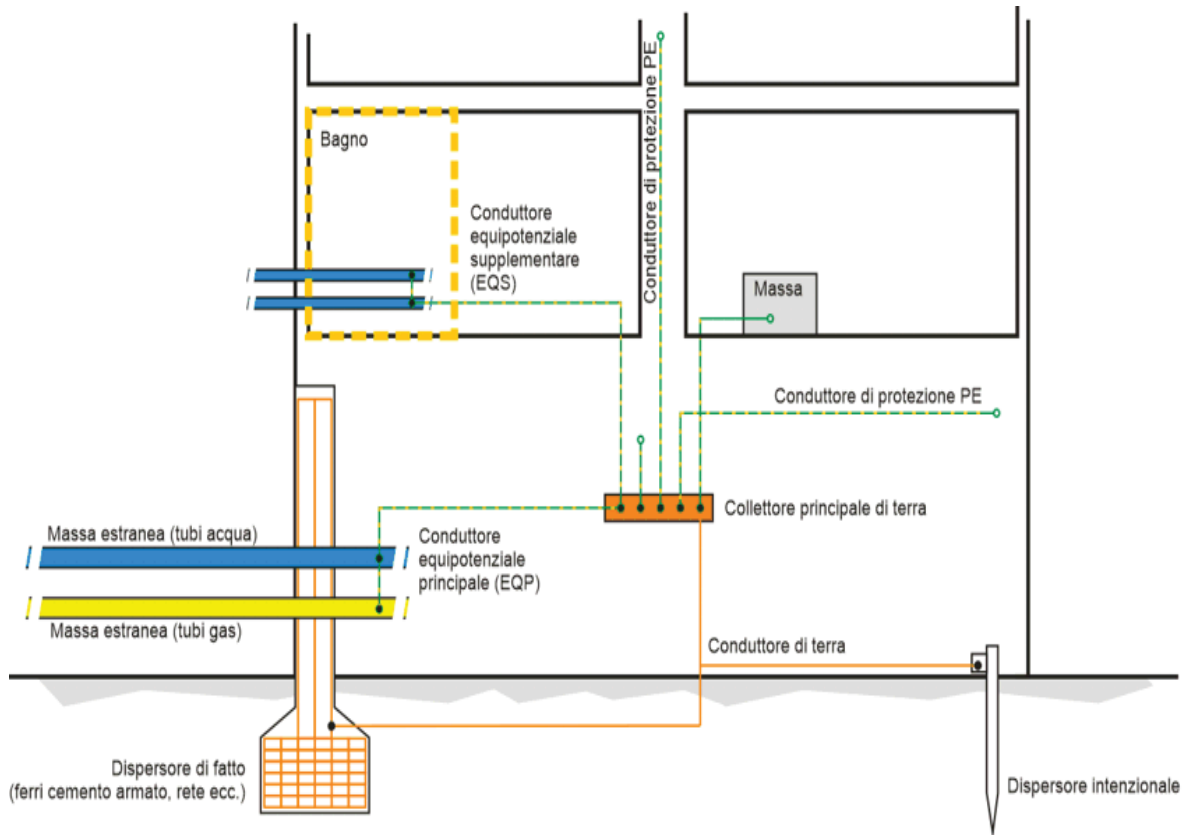
Nei locali da bagno, se necessario saranno realizzati i collegamenti equipotenziali supplementari "EQS".

Tali collegamenti saranno eseguiti con collari in rame oppure di ottone a seconda del tipo di materiale costituente le tubazioni.

I conduttori equipotenziali collegheranno le masse estranee al conduttore di protezione "PE" nella cassetta più vicina ed avranno sezione 2.5 mmq se meccanicamente protetti, oppure 4 mmq se posati direttamente sotto intonaco o sotto pavimento.

Tutti i conduttori riguardanti l'impianto di terra saranno tassativamente di colore giallo-verde.

Lo schema che segue esplicita ulteriormente come dovrà essere eseguito l'impianto di cui sopra descritto.



nel corso dei lavori sarà compito dell'impresa esecutrice provvedere alla verifica dell'impianto di terra realizzato. La verifica va effettuata secondo i dettami della Guida CEI 64-14 "Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori", per la parte attinente alle verifiche inerenti gli impianti di terra.

ART.15 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

La verifica della probabilità di fulminazione del fabbricato non è stata effettuata in quanto al momento della progettazione non è stata definita la destinazione d'uso dell'edificio; pertanto sarà cura della Ditta provvedere alla verifica della probabilità di fulminazione da parte di un tecnico abilitato, iscritto all'albo professionale, qualora venisse definita l'effettiva destinazione d'uso del fabbricato. L'impianto di protezione, qualora necessario, dovrà essere comunque realizzato in conformità alle norme CEI CT 81.

A fine lavori, dovrà comunque essere consegnata alla Direzione Lavori una relazione che attesti attraverso i relativi calcoli, la non necessità dell'impianto di protezione dell'impianto LPS.

A fronte di quanto sopra esposto, per limitare il rischio dovuto ad eventuali sovratensioni indotte e/o di manovra, per salvaguardare gli impianti e le apparecchiature installate all'interno dell'edificio, è prevista l'installazione di un limitatore di sovratensioni. Tale protezione, sarà collegata all'inizio dell'impianto sui conduttori di fase e sul neutro, sarà di classe II e con le seguenti caratteristiche di base:

Tensione nominale $U_n = 230/400$ V;

Frequenza 50 Hz;

Corrente transitoria di scarica nominale $I_n = 15 \text{ kA}$ (forma d'onda 8/20 μs);
Corrente transitoria di scarica massima $I_{max} = 40 \text{ kA}$ (forma d'onda 8/20 μs);
Tensione massima residua $U_p = 1,2 \div 1,8 \text{ kV}$;
Tempo di risposta $\leq 25 \text{ ns}$.

Tale limitatore dovrà garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed essere accessoriato di un sistema di segnalazione che unito alla protezione integrata realizzerà una segnalazione di avvenuto intervento

Il cavo di collegamento dallo scaricatore di sovratensione alla bandella di terra del Quadro Elettrico, dovrà seguire il percorso più breve possibile ($\leq 50 \text{ cm}$) e mediante sezione adeguata, la colorazione del cavo di collegamento non sarà blu o giallo/verde in quanto queste sono destinate rispettivamente al conduttore di neutro ed al conduttore di protezione.

ART.16 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione può essere realizzata secondo la norma CEI 64-8/4 con una delle seguenti modalità:

a) Isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare alle relative norme. Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e prodotti similari da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

b) Involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP XX B. Le superfici superiori di involucri o barriere orizzontali, se a portata di mano, devono corrispondere ad un grado di protezione non inferiore a IP XX D.

Gli involucri e le barriere devono essere saldamente fissati, avere sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione e una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

- 1) con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
- 2) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri.

ART.17 SELETTIVITÀ DELLA PROTEZIONE

Si richiede che le protezioni installate forniscano, ai vari livelli, una selettività in caso di corto circuito ed una selettività in caso di guasto a terra come di seguito specificato.

17.1 Selettività sul corto circuito

Per edifici di notevole estensione e complessità, con potenze contrattuali maggiori di 30 kW, i livelli di selettività sul corto circuito devono essere previsti almeno fra:

interruttore generale di arrivo ed interruttori di partenza installati sul quadro generale di distribuzione; la selettività fra questi interruttori deve essere garantita minimo per correnti di corto circuito fino a 6 kA;
interuttori di partenza installati sul quadro generale di distribuzione ed interruttori di partenza installati sui quadri di piano. La selettività fra questi interruttori deve essere garantita minimo per correnti di corto circuito fino a 4,5 kA.

Per edifici di media o piccola estensione, con potenze contrattuali minori di 30 kW, deve essere garantito almeno il primo livello di selettività.

17.2 Selettività sul guasto a terra

I livelli di selettività sono stati previsti fra il dispositivo generale “**DG**” e gli interruttori installati sul quadro “**Q2**”. Tale selettività è ottenuta rispettando le due seguenti condizioni:

la soglia di intervento differenziale del dispositivo a monte deve essere almeno 3 volte la soglia di intervento di quello a valle;

il ritardo intenzionale del dispositivo a monte deve essere maggiore o uguale al tempo di apertura totale di quello a valle.

Per edifici di media o piccola estensione deve essere garantito almeno il livello di selettività tra il quadro di consegna energia “**Q1**” ed i sotto quadri.

ART.18 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

18.1 Generalità

Tutti i materiali, nonché gli apparecchi impiegati nella costruzione degli impianti elettrici, risulteranno idonei all'ambiente in cui verranno installati ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, termiche, corrosive, di umidità alle quali potranno essere esposti durante il funzionamento ordinario. In particolare, tutti i componenti in materiale isolante come: involucri per quadri, cassette, scatole, tubi, canaline ecc., risulteranno idonei alla prova del filo incandescente alla temperatura di prova:

- 850° C, per canaline, tubi, scatole e cassette;

- 650° C, per tutti gli altri componenti.

Detti materiali saranno conformi alle relative norme CEI; tale rispondenza sarà comprovata dal possesso di un marchio di qualità “**IMQ**” o equivalente, o del contrassegno CEI o da dichiarazione di conformità resa dal costruttore del componente.

I materiali individuati nel presente progetto non sono vincolanti per l'Impresa, ma sono una semplice guida, servita per il dimensionamento degli impianti e la loro computazione; qualora l'impresa decidesse di non adottare tali materiali potrà sostituirli con altri di pari qualità e caratteristiche; in particolare per quanto riguarda gli apparecchi di protezione dei cavi e/o conduttori e gli apparecchi di illuminazione ordinaria e di sicurezza, la loro sostituzione comporterà la verifica, da parte dell'Impresa, sia dei calcoli del coordinamento e protezione dei cavi, sia dei calcoli illuminotecnici.

18.2 Canalizzazioni e derivazioni

Le tubazioni saranno in pvc pesante, conformi alla norma CEI 23-39, CEI 23-54 e CEI 23-55 per tubazioni flessibili pieghevoli.

Per gli impianti incassati le cassette di derivazione e di transito saranno da incasso in robusta plastica con coperchio fissato mediante viti ed aventi dimensioni minime 100X120X35 mm.

Per gli impianti in vista le cassette di derivazione saranno in materiale termoplastico autoestinguente e prive di fori, i fori per il collegamento tra le cassette e le tubazioni saranno effettuati durante le lavorazioni, il fissaggio tra i due componenti sarà realizzato mediante raccordi rigidi filettati e contro dado.

I coperchi di chiusura saranno fissati esclusivamente mediante viti, il grado di protezione minimo sarà IP 44, le dimensioni minime saranno 100X100X35 mm.

Nei tratti compresi fra due cassette consecutive, le condutture presenteranno un numero massimo di tre curve, garantendo la sfilabilità dei conduttori.

Le canaline di materiale plastico, laddove necessarie, saranno conformi alla norma CEI 23-32 e CEI 23-19, del tipo ad uno o più scomparti saranno in pvc, complete di coperchio, accessori di installazione e grado di protezione non inferiore ad IP4X. Le cassette di derivazione saranno dotate di setti di separazione di tipo alveolare, atte a garantire la separazione dei circuiti aventi grado di isolamento diversi.

I coperchi di chiusura saranno fissati esclusivamente mediante viti, il grado di protezione minimo sarà IP 4X.

Le giunzioni saranno effettuate entro le cassette di derivazione; si farà uso solamente di morsetti a mantello, con grado di protezione IP 2X, proporzionati al fascio di conduttori da collegare, in accordo alle prescrizioni della norma CEI 23-21.

18.3 Apparecchi di illuminazione

Tutti gli apparecchi di illuminazione saranno conformi alle relative norme di prodotto e più precisamente:

- norma CEI 34-3 Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale;
- norma CEI 34-5 Starter a bagliore per lampade fluorescenti;
- norma CEI 34-14 Porta lampade per lampade fluorescenti tubolari e porta starter;
- norma CEI 34-21 EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione – prescrizioni generali;
- norma CEI 34-22 EN 60598-2-22, Apparecchi di illuminazione – prescrizioni particolari – apparecchi di emergenza;
- norma CEI 34-23 EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione – prescrizioni particolari – apparecchi fissi per uso generale;
- norma CEI 34-159 CEI EN 62722-2-1 2016-12 Prestazioni degli apparecchi di illuminazione – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED.
- IEC 62471- Rischio fotobiologico.

La struttura degli apparecchi avrà caratteristiche atte a garantire la dissipazione del calore accumulato durante il normale funzionamento al fine di conservare le caratteristiche costruttive dei componenti, in essa contenuti, per tutto il ciclo di vita.

In ambienti speciali gli apparecchi devono possedere caratteristiche adeguate all'ambiente in cui vengono installati; indipendentemente dalla sorgente luminosa il corpo dovrà essere costituito da involucro in

polycarbonato in classe V2, infrangibile, stampato ad iniezione o in poliestere rinforzato in fibra di vetro; il riflettore deve essere di acciaio verniciato bianco, con fissaggio al corpo per mezzo di perni.

Gli apparecchi di illuminazione da utilizzare nell'appalto daranno del tipo specificato sulla tavola di progetto **IE04** e sulle schede allegate alla presente relazione tecnica.

18.4 Apparecchi per il salone – Illuminazione generale

Apparecchi di illuminazione con sorgente luminosa a LED con corpo a forma lineare per applicazione a soffitto e/o parete, realizzato in lamiera di acciaio verniciata, protetto contro la corrosione mediante idonei trattamenti. Come da scheda tecnica N°1.

18.5 Apparecchi per illuminazione esterna

Apparecchi di illuminazione con sorgente luminosa a LED di varia tipologia e forme diverse, per applicazione a parete. Come da scheda tecnica N°4, N°5 e N°6.

18.6 Apparecchi per locali tecnici

Apparecchi di illuminazione con sorgente luminosa a LED con corpo a forma lineare per applicazione a soffitto e/o parete, realizzato in materiale plastico. Come da scheda tecnica N°2.

18.7 Apparecchi per illuminazione di sicurezza

Apparecchi di illuminazione con sorgente luminosa a LED con corpo a forma lineare per applicazione a soffitto e/o parete, realizzato in materiale plastico. Come da scheda tecnica N°7, N°8 e N°9.

18.8 Quadri elettrici

Quadro "Q1" QCE

Involucro stagno da parete realizzato in poliestere rinforzato con fibra di vetro. Rispondente alle norme internazionali IEC 61439-1 (CEI 17/113), IEC 61439-2 (CEI 17/114), IEC 60670-1 (CEI 23/48), IEC 60670-24 (CEI 23/49) e IEC 62208 (CEI 17-87)

Classe isolamento: II

Colore: Grigio RAL 7035

Grado di protezione: IP65

N. serrature: 2

Temperatura di impiego: -25/ +60 °C

Tensione di isolamento: 1000 V

Tipo Materiale: Halogen free secondo norma EN 50267-2-2

Tensione di isolamento 1000 V

EN 61439-1, EN 61439-2, EN62208, EN 60670-1,

IEC 60670-24

Tensione nominale massima di impiego (Ue) 690 V

Resistenza agli urti IK10

Caratteristiche Resistenza UV (EN 62208)

Quadro "Q2" QGD

Contenitore da pavimento in lamiera d'acciaio zincato.

Capacità di 24 moduli per fila, dimensioni 1800x800x400 mm.

Rispondenza normativa

CEI EN 60439-1 / 3

CEI 23-49 (CEI 17-113)

Tipo materiale di costruzione

Colore

Grigio RAL 7035

Grado di protezione IP

IP43

Corrente nominale massima interruttore installabile

In(A) 800

Corrente di picco massima limitata

Ipk (kA) 50

Corrente di cortocircuito condizionata massima

Icc (kA) 50

Rigidità dielettrica a 20°C

(kV/mm) 38,5

Rigidità dielettrica a 160°C

(kV/mm) 20,6

Verniciatura delle superfici degli involucri

Polvere epossipoliestere

Trattamento delle superfici, supporti, bulloneria

Zincatura passivata

Tensione nominale di impiego

Ue fino a 690 V

Tensione nominale di isolamento

Ui fino a 1000 V

Frequenza nominale

50-60 Hz

18.9 Caratteristiche dei cavi

Cavi classificati secondo il Regolamento CPR sono classificati in base alle quattro classi di reazione al fuoco riportate all'interno della Norma CEI UNEL 35016.

I circuiti saranno realizzati con cavi unipolari/multipolari, con conduttore di rame di tipo flessibile, isolamento in PVC-EPR, del tipo non propagante l'incendio/fiamma, a bassa emissione fumi e di gas corrosivi, dotati di Marchio di Qualità Italiano (ove applicabile).

Nella sottostante tabella sono riportate le informazioni per facilitare la scelta del cavo più idoneo in funzione del luogo di installazione

CPR - Correlazione luoghi installativi - classi - cavi				
Luoghi	Livello di rischio	Classe	Esempi cavi attuali	Nuovi cavi CPR
<ul style="list-style-type: none"> Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o parti sotterranee Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m 	ALTO	B _{ca} - s1a, d1, a1	FG100M1	FG180M18 REPERO® ULTRA
<ul style="list-style-type: none"> Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di diagnostica strumentale e di laboratorio Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi-albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie con oltre 25 posti letto. Strutture turistico-ricettive all'aria aperta (es. campeggi, villaggi turistici) con capacità ricettiva superiore a 400 persone Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso e al dettaglio, fiere e quartieri fieristici Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m 	MEDIO	C _{ca} - s1b, d1, a1	FG70M1 N07G9-K	FG160M16 REPERO® PLUS FG17 REPERO® PLUS
<ul style="list-style-type: none"> Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sale d'attesa, bar, ristoranti, studi medici 	BASSO (posa a fascio)	C _{ca} - s3, d1, a3	FG70R N07V-K	FG160R16 REPERO® FS17 REPERO®
<ul style="list-style-type: none"> Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e cose 	BASSO (posa singolo)	E _{ca}	H07RN-F	H07RN-F

18.10 Caratteristiche delle canalizzazioni e delle cassette di derivazione

I sistemi di tubi sono riferibili a quattro fondamentali norme di prodotto:

Tubi rigidi in PVC, di tipo pesante, di diametri vari, rispondenti alle norme EN 61386-21 (CEI 23-81);

Tubi pieghevoli in PVC, di tipo medio, di diametri vari, rispondenti alle norme EN 61386-22 (CEI 23-82);

Tubi e cavidotti in polietilene, di tipo flessibile e con parete interna liscia avente resistenza alla compressione di 750 N,

Canaline, in plastica ad uno o più scomparti, con setti separatori fissi, completi di accessori per giunzioni, derivazioni, variazioni di angoli interni ed esterni, rispondenti alla norma CEI 23-32.

Le canaline metalliche saranno corredate di tutti gli accessori occorrenti per garantire le diverse tipologie di posa: a parete, sospesa a soffitto, sospesa all'interno di controsoffitto o all'interno di intercapedini dotati di ispezioni.

Le norme di riferimento per applicazioni negli impianti elettrici civili ed industriali sono:

CEI 23-31;

CEI 23-67;

CEI EN 60529;

Norma EN 50085-2-1

Norma EN 61537-1ed.2007

CEI 64-8;
UNI EN 10346
UNI EN ISO 1461.

Le cassette di derivazione e di transito saranno in materiale isolante antiurto, elevata resistenza al fuoco secondo le Norme CEI 64-8, Cap. IV e devono possedere le caratteristiche sottoelencate..

18.11 Cassette di derivazione per installazione in ambienti ordinari per impianti incassati:

- esecuzione da incasso;
- costruzione in resina termoplastica;
- forma rettangolare;
- coperchio con sistema di chiusura con viti;
- accessori di installazione: piastrine di accoppiamento, separatori interni.
- norme di riferimento: CEI 23-48

18.12 Cassette di derivazione per installazione in ambienti molto umidi, bagnati o esposti alle intemperie e per impianti in vista:

- esecuzione protetta da parete grado di protezione minimo IP 55;
- costruzione in materiale termoplastico;
- accessoriabili con pressacavi e raccordi tubo/scatola IP 66 in gomma o bocchettoni, morsettiere monoblocco, piastra di supporto per apparecchiature;
- cassette di tipo non preforato;
- le forme rettangolari o quadrate devono avere le seguenti dimensioni minime :
- 100x100x50, 120x100x50, 150x120x70, 240x200x90, 370x300x120
- il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con attrezzo.

norme di riferimento: CEI 23-48.

18.13 Caratteristiche dei morsetti per le connessioni

Le connessioni saranno eseguite esclusivamente entro le cassette di derivazione, non sono accettate connessioni/derivazioni entro scatole porta frutto della serie civile.

I morsetti e le morsettiere devono possedere le seguenti caratteristiche:

- unipolari a più vie o a singola;
 - essere del tipo volante o fissate su guida DIN;
 - tipo a mantello, a serraggio indiretto mediante piastrina di rame stagnato e vite impedibile;
 - involucro ad invito dei conduttori da serrare, isolati in policarbonato;
 - sezione adeguata ai conduttori da connettere;
 - con grado di autoestinguenza VO (UL 94);
 - grado di protezione IP 20;
 - tensione nominale 450 V;
 - temperatura massima di funzionamento 85 °C.
- essere rispondenti alle norme **CEI EN 60998-2-1**

18.14 Caratteristiche degli apparecchi di comando, protezione, prese a spina e segnalazione,

Apparecchi componibili e modulari, conformi alla norma CEI 23-9, idonei all'installazione in contenitori da parete o), e/o su telaio porta apparecchi.

18.15 Apparecchi di comando per uso civile e similare

- tensione nominale: 250 V ~ 50Hz
- corrente nominale da 10 a 16 A
- tensione di prova 2 KV a 50 Hz x 1 minuto
- sezione nominale del conduttore connettibile: fino a 4 mm²
- tipi di apparecchi: interruttore unipolare e bipolare, commutatore, deviatore, invertitore, pulsante, relè interruttore (a sequenza ciclica)

Apparecchi di protezione (Interruttori di manovra)

Norme di riferimento:

CEI 23-9: Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare:

- tensione nominale 250V, ~ 50 Hz
- corrente nominale 10, 16 A unipolare, unipolare con neutro, bipolare con un polo protetto doppia apertura con contatti sinterizzati
- potere di interruzione non inferiore a 3 kA alla tensione nominale.

18.16 Prese a spina per uso civile e similare

Norme di riferimento:

Norme CEI 23-50.

Tensione nominale: 250 V ~ 50 Hz.

Tipologie:

- presa di sicurezza con alveoli segregati (grado 2.2) 2P+T 10, 16 A
- presa con alveoli schermati (grado 2.1) 2P+T 10, 16 A, morsetti doppi
- presa con alveoli schermati, tipo bipasso (grado 2.1) 2P+T 10/16A, morsetti doppi
- presa con alveoli schermati, tipo SCHUKO (grado 2.1) 2P+T 10/16A, con terra centrale e laterale tipo P30

18.17 Scatole, supporti e placche per uso civile e similare

- centralini per l'installazione centralizzata di apparecchi modulari della serie civile
- scatole incasso: rettangolari da 3 fino a 6 frutti
- scatole da parete: rettangolari da 3 fino a 6 frutti modulari
- supporti: per scatole incasso rettangolari da 3 fino a 6 frutti
- supporti: per scatole in vista fino a 3 frutti
- placche: in alluminio anodizzato o in resina da 3 fino a 6 frutti

grado di protezione da IP 31 a IP 55, installazione da parete e da incasso, in alluminio o in resina antiurto.

18.18 Prese di tipo industriale tipo CEE 17

Norme di riferimento:

CEI 23-12/1 - EN 60309-1/A1: Prese a spina per usi industriali

CEI 23-3/1 - CEI EN 60898-1: Interruttori automatici per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata)

18.19 Prese unificate CEE 17

Norme di riferimento:

CEI 17-11: Interruttori di manovra, sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.

CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.

CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali.

Prese CEE 17 con interruttore, blocco di sicurezza e dispositivi di protezione incorporati

- Rispondenza normativa
- IEC/EN 60309-1
- IEC/EN 60309-2
- CEI EN 60309-4
- IEC/EN 60947-
- tensione nominale 400/220 V~
- corrente nominale da 16 a 63 A
- dispositivi di protezione: fusibili, interruttore automatico magnetotermico bipolare
- blocco della spina
- installazione singola direttamente a parete oppure singola o in batteria
- involucro protettivo in resina resistente al calore anormale (750 °C filo incandescente), in esecuzione protetta con grado di protezione da IP 44 a IP 65 CEI 70-1-V2 - Norma CEI EN 60529 “

18.20 Apparecchi di segnalazione e comando per uso civile e similare

Saranno utilizzati pulsanti, suonerie, ronzatori, portalampada, predispositore a Jack, relè bistabili e monostabili, intermittente per pilotaggio relè, relè serie, complesso richiesta udienza con le caratteristiche di seguito descritte.

ART.19 ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

Oltre alla presente relazione costituiscono completamento del progetto i sotto indicati elaborati:

- IE CSA- Capitolato Speciale d'Appalto
- IE 01 - Rete sotto servizi e impianto di terra
- IE 02 - Distribuzione primaria e forza motrice
- IE 03 - Impianto di Illuminazione ordinaria e di sicurezza
- IE 04 - Disposizione apparecchi di illuminazione
- IE 05 - Quadri elettrici
- Computo metrico estimativo – Documento unico integrato con quello edile
- Elenco prezzi unitari - Documento unico integrato con quello edile.

ART.20 VERIFICHE INIZIALI

Prima di mettere in funzione gli impianti, si dovranno eseguire tutte le prove e verifiche come richiesto a riguardo della prima verifica (CEI 64-8/6) riassumibili in: misura della resistenza di isolamento dei cavi, del dispersore di terra e del funzionamento dei dispositivi di protezione differenziale.

Ad ultimazione lavori la Ditta sotto la propria responsabilità dovrà necessariamente effettuare le ulteriori prove e verifiche richiamate dalla norma CEI 64-8/6, DM 37/08 e CEI 64-14.

L'esito delle prove sarà riportato su apposito verbale firmato dal tecnico verificatore e consegnato, in triplice copia, alla Stazione Appaltante, prima della consegna della documentazione finale prevista dal Capitolato Speciale di Appalto.

Inoltre, è necessario, al fine di garantire l'efficienza degli impianti nel tempo, fare eseguire una manutenzione programmata e le verifiche stabilite dal D.Lgs 81 (Testo Unico) e dalla norma CEI su menzionata.

ELENCO SHEDE TECNICHE

SCHEDE SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

SCHEDA n.1

Apparecchio di illuminazione tipo "TA" per illuminazione generale salone

Apparecchio per installazione a soffitto/parete

Caratteristiche meccaniche

Corpo in acciaio stampato in un unico pezzo, verniciato a polvere epossipoliestere di colore bianco.

Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguento V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.

Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.

Riflettore porta cablaggio sovradimensionato in acciaio verniciato bianco ad alta riflessione.

Lenti in metacrilato trasparente con superficie esterna piana (sovrapposte per ottenere una protezione totale dei moduli LED).

Scrocchi di sicurezza in acciaio zincato per fissaggio schermi.

Dimensioni: 1565x235 mm, altezza 107 mm. Peso 7,775 kg.

Grado di protezione IP65.

Resistenza meccanica agli urti IK09 (10 joule).

Resistenza al filo incandescente 850°C.

Caratteristiche elettriche

Rendimento luminoso 100%.

Flusso luminoso dell'apparecchio 8686 lm.

Distribuzione ampia simmetrica.

UGR <20 (EN 12464-1).

Efficacia luminosa 124 lm/W.

Durata utile (L92/B10): 30000 h. (tq+25°C)

Durata utile (L75/B10): 50000 h. (tq+45°C)

Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).

Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

Caratteristiche della sorgente

Modulo LED lineare da 60W/840.

Codice fotometrico 840/339.

Indice di resa cromatica CRI >80.

Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.

Caratteristiche elettriche

Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, classe I, 1 driver. Potenza dell'apparecchio 70 W (nominale LED 62 W).

ENEC - CE - Assil Quality.

Alimentatore 230 Vac/Vdc conforme EN 60598-2-22. In DC la potenza e il flusso di default sono pari al 100%, in AC restano al 100%.

Temperatura ambiente da -20°C fino a +45°C.

Connessione rapida in policarbonato con pressacavo M20x1,5

Umidità relativa UR: <85%.

SCHEDA n_2

Apparecchio di illuminazione tipo "TB" per locali tecnici

Apparecchio di illuminazione a LED per installazione a soffitto/parete per ambienti interni ed esterni

Caratteristiche meccaniche

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.

Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.

Schermo in policarbonato foto inciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura anti vandalica.

Riflettore porta cablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.

Scrocci di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite attrezzo.

Dimensioni: 660x160 mm, altezza 100 mm. Peso 1,68 kg.

Grado di protezione IP65.

Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).

Resistenza al filo incandescente 850°C.

Caratteristiche illuminotecniche

Rendimento luminoso 100%.

Flusso luminoso dell'apparecchio 3694 lm.

Distribuzione simmetrica controllata.

UGR <22 (EN 12464-1).

Efficacia luminosa 123 lm/W.

Durata utile (L92/B10): 30000 h. (tq+25°C)

Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).

Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

Caratteristiche della sorgente

2 moduli LED lineari da 12W/840.

Codice fotometrico 840/339.

Indice di resa cromatica CRI >80.

Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.

Caratteristiche elettriche

Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.

Potenza dell'apparecchio 30 W (nominale LED 26 W).

ENEC - CE - Assil Quality.

Flicker: <10%.

Alimentatore 230 Vac/Vdc conforme EN 60598-2-22.

In DC la potenza e il flusso di default sono pari al 100%, in AC restano al 100%.

Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.

Umidità relativa UR: <85%.

SPECIFICHE TECNICHE – SCHEDA n_3

Apparecchio di illuminazione tipo “TC” per servizi igienici

Apparecchio per installazione a soffitto/parete

Caratteristiche meccaniche

Corpo e schermo in materiale plastico antiurto IK10, grado di protezione IP 65
Dimensioni: diametro 220 mm.

Caratteristiche illuminotecniche

Flusso luminoso dell'apparecchio 2000 lm.
Distribuzione diffusa.
Durata utile: 50000 h. (-25°C + 35°C)

Caratteristiche della sorgente

Modulo LED.
Indice di resa cromatica CRI >80.
Temperatura di colore nominale 4000 K.

Caratteristiche elettriche

Alimentazione 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,90.
Potenza dell'apparecchio 20 W

Norme e Direttive di riferimento

2006/95/CE * Bassa Tensione
2004/108/CE * Compatibilità Elettromagnetica
2011/65/UE * RoHS
2012/19/UE * RAEE
EN 61547 * anno 2010
EN 55015 * anno 2014
EN 61000-3-2 * anno 2007
EN 61000-3-2/A1/A2 * anno 2011
EN 61000-3-3 * anno 2014
EN 60598-1
EN 60598-2-2
2010/30/EU * Energy Consumption
874/2012 * Regulation for Energy Labelling

SCHEMA n_4

Apparecchio di illuminazione tipo "TD" per facciata lato cortile

Proiettore a LED per installazione a soffitto/parete – colore a scelta della Direzione Lavori

Caratteristiche meccaniche

- Corpo in alluminio pressofuso verniciato colore nero.
- Basso spessore e design che soddisfa stringenti esigenze estetiche.
- IP65.
- Completo di staffa per fissaggio orientabile.
- Finale a terminale per impieghi professionali (lunghezza cavetto 1 mt).
- Collegabile a sensori di movimento o crepuscolari.
- Temperatura di funzionamento: -25° +35°C.
- Apparecchi in Classe I.
- Peso 820 g
- Lunghezza 234 mm
- Lunghezza 1155 mm
- Lunghezza 221 mm
- Apertura Fascio 120°

Caratteristiche illuminotecniche

- Flusso nominale 4500 LUMEN
- Temperatura di colore 4000 K
- Tonalità della luce Luce naturale
- kWh/1000h 50
- Classe energetica A+
- Durata di vita 25000 h
- Ra >80
- Mantenimento del flusso luminoso a fine vita 70
- T(°C) ambiente di utilizzo -25°C / +35°C
- Tempo di innesco <0,2s

Caratteristiche elettriche

- Corrente di lampada 0,22 A
- Potenza nominale 50 W
- Tensione di lampada 220-240 V
- Fattore di potenza 0,98

SCHEDA n_5

Apparecchio di illuminazione tipo "TE" per illuminazione di accento

Apparecchio a LED per installazione a parete – colore a scelta della Direzione Lavori

Caratteristiche meccaniche

Corpo in alluminio estruso anodizzato e verniciato, gruppo ottico e terminale in pressofusione di alluminio anodizzato e verniciato a polvere.

Schermo di protezione in vetro temperato.

Versione Mono emissione.

Riflettore in alluminio purissimo ad alta efficienza luminosa, completo di staffa di installazione in acciaio inox AISI 316.

Corpo dell'apparecchio orientabile da +/-4° fino a +/- 8° sul piano verticale e +/-4° su quello orizzontale. Distanziabile fino a 15mm dalla superficie di installazione attraverso lo scorrimento della staffa lungo un'apposita guida.

Ottica ellitticall, fornito con otturatori accessori per sagomare il fascio luminoso.

Caratteristiche della sorgente

Led ad alta efficienza	Ra 84
Temperatura di colore	3000K
Potenza della sorgente luminosa	1x33W

Caratteristiche elettriche

- Alimentazione elettronica integrata IP68.
- Corpo ottico stagno con plug IP68 per connessione rapida con il driver.
- Box driver completo di connettori stagni IP68 predisposto per collegamento alla rete con cavo H07RN-F (2x1,5mm²). Driver accessibile e facilmente ispezionabile grazie alla connessione plug & light presente nell'apparecchio. 220-240Vac 50/60Hz, 110-240Vac 50/60Hz.

SCHEDA n_6

Apparecchio di illuminazione tipo “TF” per illuminazione rampa lato via Cumiana

Proiettore a LED per installazione da incasso a parete – colore a scelta della Direzione Lavori

Caratteristiche meccaniche

Apparecchio per interni ed esterni per incasso in pareti piene per illuminazione generale, costituito da:

- Corpo in alluminio pressofuso verniciato in polvere poliestere
- Diffusore in vetro piano satinato internamente
- Guarnizione in EPDM
- Connessione elettrica esterna tramite connettore stagno, completo di cavo, viti di chiusura in acciaio inox e completo di controcassa dotata di un coperchio estraibile
- Processo di verniciatura con polveri di poliestere ad alta resistenza contro raggi UV ed agenti atmosferici.
- Accessori: connettori per connettori per cablaggio in cascata.

Altre caratteristiche

Sorgente luminosa: LED

Potenza: 10 W

Colore / RAL: AN-96 / Antracite metallizzato /

Goffrato

Classe di isolamento: I

Grado di protezione: IP 65

IK-J-xx IP: IK07 2J xx5

CRI: 80

Kelvin: 4000

Fattore di potenza: $\text{COS } \varphi \geq 0,9$

Ottica: Ottica asimmetrica Diffondente

Flusso della sorgente: 1410 lm

Flusso di apparecchio: 553 lm

L: L80

B: B10

Lifetime: 60000 h

Ta MIN di apparecchio: -20°

Ta MAX di apparecchio: 35°

SCHEDA n_7

Apparecchio di illuminazione tipo "TG" per illuminazione via di esodo

Apparecchio di illuminazione a LED per installazione a soffitto/parete per ambienti interni ed esterni

Caratteristiche meccaniche

Corpo in polycarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.

Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.

Schermo in polycarbonato foto inciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura anti vandalica.

Riflettore porta cablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.

Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite attrezzo.

Dimensioni: 660x160 mm, altezza 100 mm. Peso 1,71 kg.

Grado di protezione IP65.

Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule)

Caratteristiche illuminotecniche

Rendimento luminoso 100%.

Flusso luminoso dell'apparecchio 1898 lm.

Flusso luminoso dell'apparecchio in emergenza BLF 29%.

Distribuzione simmetrica controllata.

UGR <22 (EN 12464-1).

Efficacia luminosa 119 lm/W.

Durata utile (L92/B10): 30000 h. (tq+25°C)

Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).

Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0

illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

Caratteristiche della sorgente

Modulo LED lineare da 12W/840.

Codice fotometrico 840/339.

Indice di resa cromatica CRI >80.

Temperatura di colore nominale CCT 4000 K

Caratteristiche elettriche

- Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
- Potenza dell'apparecchio 16 W (nominale LED 14 W).
- ENEC - CE - Assil Quality.
- Cablaggio emergenza permanente EP, autonomia 1h, ricarica 24h, fusibile. EN 60598-2-22.
- Temperatura ambiente +25°C.
- Umidità relativa UR: <85%.

SCHEDA n_8

Apparecchio di illuminazione tipo "T2" per segnalazione illuminazione via di esodo

Apparecchio di illuminazione a LED per installazione a soffitto/parete per ambienti interni ed esterni per illuminazione di sicurezza/segnalazione

Caratteristiche meccaniche

Corpo in polycarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.

Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.

Schermo in polycarbonato foto inciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura anti vandalica.

Riflettore porta cablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.

Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite attrezzo.

Dimensioni: 660x160 mm, altezza 100 mm. Peso 1,71 kg.

Grado di protezione IP65.

Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule)

Caratteristiche illuminotecniche

Rendimento luminoso 100%.

Flusso luminoso dell'apparecchio 1898 lm.

Flusso luminoso dell'apparecchio in emergenza BLF 29%.

Distribuzione simmetrica controllata.

UGR <22 (EN 12464-1).

Efficacia luminosa 119 lm/W.

Durata utile (L92/B10): 30000 h. (tq+25°C)

Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).

Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778. RG0

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

Caratteristiche della sorgente

Modulo LED lineare da 12W/840.

Codice fotometrico 840/339.

Indice di resa cromatica CRI >80.

Temperatura di colore nominale CCT 4000 K

Caratteristiche elettriche

- Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
- Potenza dell'apparecchio 16 W (nominale LED 14 W).
- ENEC - CE - Assil Quality.
- Cablaggio emergenza permanente EP, autonomia 1h, ricarica 24h, fusibile. EN 60598-2-22.
- Temperatura ambiente +25°C.
- Umidità relativa UR: <85%.

SCHEDA n_9

Apparecchio di illuminazione tipo "T1" per illuminazione di sicurezza

Apparecchio di illuminazione a LED per installazione a soffitto/parete per ambienti interni/esterni

Caratteristiche meccaniche

Corpo in polycarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.

Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.

Schermo in polycarbonato foto inciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura anti vandalica.

Riflettore porta cablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.

Scrocci di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite attrezzo.

Dimensioni: 660x160 mm, altezza 100 mm. Peso 1,51 kg.

Grado di protezione IP65.

Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule)

Resistenza al filo incandescente 850°C.

Caratteristiche illuminotecniche

Rendimento luminoso 100%.

Flusso luminoso dell'apparecchio in emergenza 543 lm.

Distribuzione simmetrica controllata.

UGR <22 (EN 12464-1).

Durata utile (L92/B10): 30000 h. (tq+25°C)

Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).

Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

Caratteristiche della sorgente

Modulo LED lineare da 12W/840.

Indice di resa cromatica CRI >80.

Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.

Caratteristiche elettriche

Potenza dell'apparecchio 1 W (nominale LED 1 W).

CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1 - Assil Quality.

Cablaggio emergenza non permanente ENP, autonomia fusibile. EN 60598-2-22. 1h, ricarica 24h,

Temperatura ambiente +25°C.

Umidità relativa UR: <85%.

SCHEDA TECNICHE SPECIFICHE CAVI

SCHEDA n.1

CAVO FS17 450/750 V

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
CEI UNEL 35716 Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
2011/65/CE Direttiva RoHS

DESCRIZIONE: Cavo unipolare per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante: Mescola di PVC di qualità S17

Colori: Standard: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio

Marcatura a incisione: FS17 450/750 V (sez) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U₀/U: 450/750 V

Temperatura massima di esercizio: 70°C

Temperatura minima di esercizio: -10°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 5°C

Temperatura massima di corto circuito: 160°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari.

Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando.

La sezione di 1 mm² è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi.

Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. (rif. CEI 20).

SCHEDA n.2

CAVO H07Z1-U Type 2 450/750 V

Riferimento Normativo/Standard Reference

EN 50525-3-31 - CEI 20-107/3-31 Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
CEI EN 60332-3-24 - CEI 20-22 III Propagazione incendio
CEI EN 50267-2-1 - CEI EN 50267-2-2 Emissione gas
CEI EN 60684-2
CEI EN 61034-2 Emissione fumi
2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
2011/65/CE Direttiva RoHS
CA01.00477 Certificato IMQ

DESCRIZIONE: Cavo unipolare rigido (H07Z1-U, H07Z1-R) o flessibile (H07Z1-K) con isolamento termoplastico, esente da alogeni.

Conduttore: Filo rigido di rame rosso ricotto, classe 1 (H07Z1-U) Corda rigida di rame rosso ricotto, classe 2 (H07Z1-R) Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5 (H07Z1-K)

Isolante: Mescola LS0H di qualità TI7 LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colore anime: Ammessi tutti i monocolori e la sola combinazione bicolore giallo/verde

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U₀/U: 450/750 V

Temperatura massima di esercizio: 70°C

Temperatura minima di posa: 5°C

Temperatura massima di corto circuito: 150°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo (H07Z1-U, H07Z1-R) 4 volte il diametro esterno massimo (H07Z1-K)

Condizioni di impiego:

Particolarmente indicati in luoghi con rischio di incendio dove sono necessarie misure contro la propagazione dell'incendio e l'emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, in ambienti ad elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo ed intrattenimento. Ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. e 750 V c.c. verso terra in posa fissa e protetta all'interno di apparecchi di illuminazione, interruzione e comando. Adatti per installazione in condotti in superficie o incassati, solo per circuiti di segnalazione e di comando. (rif. CEI 20-40, HD 516)

SCHEDA n.3

CAVO FG16R16 0,6/1 kV

Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35318 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

DESCRIZIONE: Cavo unipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Guaina esterna Mescola di PVC di qualità R16

Colore anime Normativa HD 308

Colore guaina Grigio

Marcatura ad inchiostro FG16R16 0,6/1 kV (sez) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C

(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

SCHEMA n.4

CAVO FG16OR16 0,6/1 kV

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
CEI 20-13 - CEI UNEL 35318 Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
2011/65/CE Direttiva RoHS

DESCRIZIONE: Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento

Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Riempitivo: Mescola di materiale non igroscopico

Guaina esterna: Mescola di PVC di qualità R16

Colore anime: Normativa HD 308

Colore guaina: Grigio

Marcatura a inchiostro: FG16OR16 0,6/1 kV (sez) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

SCHEDA n.5

CAVO RG16R16 0,6/1 kV

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35376 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332 - 1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS/RoHS

DESCRIZIONE: Cavo unipolare per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore: Corda di rame rosso rigida, classe 2

Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7

Riempitivo: Mescola di materiale non igroscopico

Guaina esterna: Mescola di PVC di qualità R16

Colore anime: Normativa HD 308

Colore guaina: Grigio

Marcatura a inchiostro: RG16R16 0,6/1 kV (sez) Cca-s3,d1,a3 (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare laproduzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per trasporto di energia nell'edilizia industriale e/o residenziale. Adatti per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno; posa fissa su murature e strutture metalliche. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

SCHEDA n.6

FG17 450/750 V

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
CEI 20-38/CEI UNEL 35310 Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
2011/65/CE Direttiva RoHS/RoHS

DESCRIZIONE: Cavo per energia isolato con mescola elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante: Mescola elastomerica LS0H di qualità G17 LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colori: Standard: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio

Marcatura a incisione: FG17 450/750 V (sez) Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U_o/U: 450/750 V

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -30°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: -15°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Particolarmente indicato in luoghi con rischi di incendio e con elevata presenza di persone.

Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando.

Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione e di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V c.c. verso terra. La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando. Non adatti per posa all'esterno. (rif. CEI 20-40)

SCHEDA n.7

FG16M16 0,6/1 kV

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
2011/65/UE Direttiva RoHS

DESCRIZIONE: Cavo unipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo unipolare con conduttori flessibili per posa fissa.

Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Guaina esterna: Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colore anime: Normativa HD 308

Colore guaina: Verde

Marcatura a inchiostro: FG16M16 0,6/1 kV (sez) Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U_o/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito:
250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc..) per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno.

Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

SCHEDA n.8

FG16OM16 0,6/1 kV

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/

2011/65/UE Direttiva RoHS

DESCRIZIONE: Cavo unipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo unipolare con conduttori flessibili per posa fissa.

Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Guaina esterna: Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colore anime: Normativa HD 308

Colore guaina: Verde

Marcatura a inchiostro: FG16M16 0,6/1 kV (sez) Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U_o/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito:

250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc..) per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno.

Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari.

Ammissa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

SCHEDA n.9

FG16OM16 0,6/1 kV

Segnalamento e comando

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
CEI 20-13 - CEI UNEL 35328 Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma/*Flame propagation*
2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/*Low Voltage Directive*
2011/65/UE Direttiva RoHS/*RoHS Directive*

DESCRIZIONE: Cavo multipolare per segnalamento e comando, isolato in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Riempitivo: Mescola di materiale non igroscopico

Guaina esterna: Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colore anime: Nero numerato, con o senza conduttore di protezione giallo/verde

Colore guaina: Verde

Marcatura a inchiostro: FG16OM16 0,6/1 kV (sez) Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP (anno) (m)
(tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U_o/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone quali uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc..

Da utilizzarsi all'interno anche in ambienti bagnati o all'esterno, per posa fissa su murature e strutture metalliche o sospesa; ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

SCHEDA n.10

ARG16M16 0,6/1 kV

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

DESCRIZIONE: Cavo unipolare per energia con conduttore in alluminio, isolato in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore: Corda di alluminio rigida, classe 2

Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Guaina esterna: Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colore anime: Normativa HD 308

Colore guaina: Verde

Marcatura a inchiostro: ARG16M16 0,6/1 kV (sez) Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito:: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego:

Per trasporto energia nell'edilizia industriale e/o residenziale. Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone quali uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche, ecc.. Adatto per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno; posa fissa su murature e strutture metalliche. Ammessa anche la posa interrata.

RELAZIONE DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTO

ART.21 PPREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la verifica della rete elettrica di bassa tensione di alimentazione del l'edificio comunale in questione e delle relative utenze a servizio dello stesso (impianti di illuminazione forza motrice e prese a spina).

ART.22 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nel dimensionamento della rete elettrica BT si è fatto riferimento alle vigenti prescrizioni normative e legislative, in particolare al:

- ✓ D.M. n°37 - 22 gennaio 2008

"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

- ✓ D.Lgs n°81 - 9Aprile 2008 e s.m.i.

"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."

- ✓ CEI 64-8 Giugno2012:

"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"

ART.23 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento della rete elettrica BT è finalizzata a definire:

- le taglie delle apparecchiature di alimentazione;
- i circuiti per l'alimentazione delle utenze elettriche;
- la tipologia ed i parametri elettrici degli interruttori automatici;
- la tipologia ed i parametri delle soglie di regolazione e tarature dei dispositivi di protezione associati agli interruttori automatici;
- la tipologia e corrente nominale degli interruttori di manovra;

- la sezione, formazione e tipologia, modalità di posa ed installazione dei cavi elettrici.

Il dimensionamento della rete elettrica BT è stato condotto secondo i seguenti criteri:

- rispetto delle disposizioni legislative e normative relative alla protezione contro le sovracorrenti ed i contatti indiretti;
- riduzione dei disservizi dovuti a guasti sulla rete elettrica ed alla attività di manutenzione;
- assegnazione delle potenze elettriche assorbite dalle utenze elettriche in base alle informazioni ricevute;
- assegnazione dei coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione per la valutazione delle correnti
- di impiego in base alla tipologia di utenza, all'utilizzo durante l'esercizio ed ad ipotesi suffragate
- dall'esperienza e competenza maturate durante gli anni.

ART.24 CALCOLO PER IL DIMENSIONAMENTO

I calcoli elettrici sono stati effettuati con il software applicativo della BTICINO - Tisystem7.

I componenti elettrici selezionati per l'effettuazione dei calcoli non sono vincolanti nell'acquisto se non diversamente specificato, come indicato nella relazione tecnica **IE RT**.

Il programma di calcolo effettua i seguenti calcoli e verifiche in conformità alla norma CEI 64-8:

- calcolo della portata in regime permanente in funzione delle condizioni ambientali e di posa dei cavi;
- calcolo delle correnti di corto circuito presunte a inizio linea ed a fine linea sia tra i conduttori attivi sia tra i conduttori attivi ed il conduttore di protezione;
- calcolo delle cadute di tensione percentuale sia con la corrente di impiego sia con la portata del cavo;
- verifica del coordinamento tra i dispositivi di protezione magnetotermici e differenziali e le linee elettriche per la protezione contro le sovracorrenti ed i contatti indiretti. Per i condotti sbarre verifica che la relativa corrente ammissibile di cresta non sia superiore al valore di picco massimo della corrente di corto circuito presunta ad inizio linea.

Nel presente documento sono esposti i dati di calcolo che hanno permesso il dimensionamento della rete di distribuzione dell'energia.

ART.25 DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA E CARATTERISTICHE ELETTRICHE

L'energia sarà fornita in bassa tensione da I-RETI. L'impianto sarà alimentato in BT con sistema di tipo TT, trifase con neutro e conduttore di protezione, la **tensione nominale** di alimentazione risulta pari a **415V/230V** con frequenza di 50 Hz.

Si assume il valore di 10 KA come la massima corrente di corto circuito trifase nel punto di consegna, in accordo con le indicazioni della CEI 0-21.

Le linee sono state dimensionate in modo che la caduta di tensione non superi i valori sotto indicati:

- circuiti FM prese 4%
- circuiti FM utilizzatori fissi 4%
- circuiti luce 4%
- servizi ausiliari 4%

ART.26 DEFINIZIONE DEL CARICO ELETTRICO

Per determinare la potenza totale assorbita dall'intero impianto elettrico in questione, si è provveduto calcolare il valore della corrente di impiego; tale valore viene desunto riferendosi alla potenza nominale dei singoli carichi (utilizzatori fissi, prese a spina, apparecchi di illuminazione ecc..) installati; applicando un coefficiente di utilizzo e di contemporaneità stabiliti secondo l'analisi degli utilizzi delle apparecchiature presenti nel fabbricato.

La norma CEI 64-8, definisce i coefficienti di utilizzo e di contemporaneità e la corrente **I_b** (corrente di impiego), come:

In regime permanente la **I_b** corrisponde al valore più grande di potenza trasportata dal circuito in servizio ordinario tenendo conto dei coefficienti **K_u** e **K_c**. In regime variabile si considera la corrente termicamente equivalente che, in regime continuo, porterebbe i componenti del circuito alla stessa temperatura.

Il coefficiente **K_u** è definito come il rapporto tra la potenza stimata, assorbita dall'utilizzatore nell'esercizio ordinario e la massima potenza che lo stesso utilizzatore può assorbire.

Il coefficiente **K_c** è definito come il coefficiente che, applicato alla somma delle potenze assorbite dagli utilizzatori, fornisce il valore della potenza da considerare ai fini del dimensionamento dell'impianto.

In relazione alla molteplicità dei vari carichi, con caratteristiche diverse e valori di carichi non noti, porta necessariamente ad utilizzare coefficienti fissi, che di volta in volta saranno valutati e scelti di valore opportuno a seconda della tipologia del circuito.

Si precisa che il valore di potenza ricavato attraverso questa metodologia di calcolo non può corrispondere a nessuna condizione di reale funzionamento, pertanto tale valore è definito come valore convenzionate.

Ai fini della determinazione della potenza da richiedere all'Ente fornitore, si è proceduto al calcolo della potenza utilizzata sommando tutte le potenze nominali di ogni utilizzatore a cui si è applicato un coefficiente di utilizzo ed un coefficiente di contemporaneità.

Di seguito si riportano i coefficienti applicati, per i circuiti più importanti:

Impianto luce ordinaria

$K_u = 1$ $K_c = 1$

Impianto di prese a spina e di forza motrice tipo 1 e tipo B

$K_u = 0,3$ $K_c = 1$

Impianto di prese a spina e di forza motrice tipo A

$K_u = 0,3$ $K_c = 1$

Si precisa che per situazioni particolari i valori di K_u e K_c , in funzione dell'esperienza, possono essere variati.

Sull'allegata Tav. di progetto **IE05** sono riportati i valori della potenza convenzionale dei singoli circuiti ed il valore complessivo di potenza effettiva da richiedere al fornitore di energia.

ART.27 VERIFICA PROTEZIONE DELLE LINEE

27.1 Protezione dalle sovracorrenti

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/4-433.2.

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

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente convenzionale di intervento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

A vantaggio della sicurezza, tutte le linee sono state protette dal sovraccarico rispettando così le seguenti disuguaglianze ($I_b < I_n < I_z$). L'installazione dei dispositivi di protezione è stata prevista a monte delle condutture, in conformità alla norma CEI 64-8.

Pertanto sono state verificate le seguenti due condizioni (art.433.2 CEI 64-8/4):

1) $I_b \leq I_n \leq I_z$

2) $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_z = portata in regime permanente della conduttura

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite

La condizione 1) risulta sempre verificata; tutti i dati sono riportati sulla tabella degli schemi unifilari dei quadri elettrici.

La condizione 2) non necessita di verifica in quanto i dispositivi di protezione previsti sono conformi alle relative Norme di prodotto con I_f non superiore a $1,45 \cdot I_n$

La protezione contro i corto circuiti deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/4-433.3.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K^2 S^2$ (vedi norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K^2 S^2$ (vedi norme CEI 64-8/4- 434.3).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Il potere di interruzione estremo **Icu** corrispondente al massimo valore della corrente di cortocircuito che un interruttore è in grado di sopportare secondo la Norma EN 60947-2 (CEI 17-5 V^a ed.) riferita ad interruttori destinati all'uso nel settore industriale.

Oppure.

Il potere di cortocircuito nominale **Icn** corrispondente al massimo valore della corrente di cortocircuito che un interruttore è in grado di sopportare secondo la Norma EN 60898 (CEI 23-3 IV^a ed.) o la Norma EN 61009 (per i dispositivi differenziali) riferita ad interruttori destinati all'uso domestico o similare.

Per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della conduttura ed essendo protetta da dispositivi di protezione contro i sovraccarichi in accordo con le prescrizioni della Sezione 433 della Norma CEI 64-8, la conduttura risulta protetta dalle correnti di cortocircuito in ogni sua lunghezza (art.435.1 CEI 64-8/4).

Per tutte le correnti di cortocircuito che si producano in un punto qualsiasi della conduttura, dovrà essere soddisfatta la seguente condizione per la verifica della sollecitazione termica del cavo (art.434.3.2 CEI 64-8/4):

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

dove:

($I^2 t$) è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito in A²s, viene indicato dal costruttore del dispositivo di protezione;

K assume il valore ad esempio di 115 per i conduttori in rame isolati in PVC, 135 per i cavi isolati in gomma naturale e butilica e 143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

S corrisponde alla sezione del cavo in mm².

Lunghezza max protetta per guasto a terra

CC I min. a fondo linea > *I della protezione*

Dove:

CC I min. corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.

I corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalle tabelle CEI 64-8/4 - 41A, 41B e 48A .

(valore rilevato dalla curva $I 2t$ della protezione) o, infine, il valore di intervento differenziale.

Lunghezza max

Lunghezza massima determinata oltre che dalla lunghezza massima per guasto a terra, anche dalla corrente di corto circuito a fondo linea e dalla caduta di tensione a fondo linea.

ART.28 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti può essere attuata con uno dei seguenti sistemi:

a) Coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_s$

dove I_s è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata.

b) Coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali.

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_{dn}$

dove I_{dn} è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

La resistenza di terra deve comunque risultare $R_t \leq 10 \Omega$ a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

ART.29 PARAMETRI DI CALCOLO E DEFINIZIONE DELLE PORTATE DEI CAVI

I_z è stata calcolata in base alla tabella CEI-UNEL 35024/1 assumendo una temperatura ambiente di 30° (fattore $k_1=1$) e moltiplicata per il fattore di correzione k_2 .

Il fattore di correzione k_2 è un valore variabile a secondo del numero di circuiti/cavi adiacenti raggruppati in fascio e/o in strato contemporaneamente caricati con una corrente superiore al 30% della loro portata I_z .

Per i cavi interrati I_z è stata calcolata in base alla tabella CEI-UNEL 35026 assumendo una temperatura del terreno pari a 20° e una profondità di posa pari a 0,6 m e moltiplicata per il fattore di correzione k_2 e k_4 .

Il tipo di posa delle condutture è riportato sulla tabella degli schemi unifilari dei Quadri Elettrici, per ogni circuito è stata considerata la condizione rilevante più sfavorevole, i dati fanno riferimento alla tabella 52C - CEI 64-8.

29.1 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:

29.2 Cavi Unipolari – Pose

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

29.3 Cavi Multipolari – Pose

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	

29.4 Cavi Unipolari portate

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

Appresso vengono riportate le portate dei cavi con conduttori in 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

29.5 Cavi Multipolari portate

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

Appresso vengono riportate le portate dei cavi con conduttori in 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	-	-	-

CALCOLI ELETTRICI

CO-CITY: Edificio Comunale via Cumiana,15

Dati Impianto

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

Alimentazione in BT

Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna		
Corrente di corto circuito trifase :	15,00	
Corrente di corto circuito monofase :	6,00	
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori	Coefficiente motori

Progetto: CO-CITY- Edificio Comunale via Cumiana,15

Quadro: Q1 - QCE - Involucro in materiale isolante

Dati Impianto

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

Q1 - QCE - Involucro in materiale isolante Linea: 1 - DG Consegna energia

Nuovo Btdin 160 caratt. "C" + modulo diff. Regolabile tipo "AH" misura - 4 Poli 13.5 Moduli

Articolo	FT84C125 + G47XM125		Tipo di carico	DG Consegna energia
Corrente regolata Ir [A]		1 * 125	Potenza nominale 1 // 50	59,36 kW
Intervento magnetico Im [A]		1.125,00	Coeff. Ku/Kc	0,92/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 14,78	54,76
Corrente diff. [A]		1,00	Corrente d'impiego Ib [A]	92,40
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1L2L3N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		16,00	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 50
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 25
			Sezione di PE	1 // 25
			Materiale e isolante	CU / EPR
lcc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Multipolare
	14,78	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
lcc F/N min fine linea [kA]	3,26	0,00	K gruppo	1,00
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,62 / 0,62

Progetto: CO-CITY- Edificio Comunale via Cumiana,15

Quadro: Q2 - QG - Involucro in materiale metallico da pavimento

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
 Sistema di distribuzione : TT
 P.I. secondo norma : CEI EN 60898 - ICU

Q2 - QG - Linea: 1 - Generale

Nuovo Btdin 160 caratteristica "C" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FT84C100		Tipo di carico	Generale
Corrente regolata Ir [A]	1 * 100		Potenza nominale 1 // 35	59,36 kW
Intervento magnetico Im [A]	900,00		Coeff. Ku/Kc	0,92/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 8,60	54,76
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	92,40
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	12,50		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 35
Selettività	0,75		Sezione di N / PEN	1 // 25
			Sezione di PE	1 // 25
			Materiale e isolante	CU / PVC
icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 8,60	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
icc F/N min fine linea [kA]	3,16	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,04 / 0,67

Q2 - QG - Linea: 2 - Scaricatore cl II

Articolo	F10A/4		Tipo di carico	Scaricatore cl II
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - QG - Linea: 3 - Luce salone

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FH82C10 + G23AC32		Tipo di carico	Luce salone
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]		90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	4,84
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		12,50	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività		5	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,20	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,07 / 0,73

Q2 - QG - Linea: 4 - luce salone C1

Articolo	FM2AC2N230M		Tipo di carico	luce salone C1
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		0,00	Lunghezza [m]	70,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,17	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,22 / 1,96

Q2 - QG - Linea: 5 - luce salone C2

Articolo	FM2AC2N230M		Tipo di carico	luce salone C2
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		0,00	Lunghezza [m]	80,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,14	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,49 / 2,22

Q2 - QG - Linea: 6 - Luce salone

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FH82C10 + G23AC32		Tipo di carico	Luce salone
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 2,5	0,75 kW
Intervento magnetico Im [A]		90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	0,75
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	3,63
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L2N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		12,50	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività		5	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,20	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,05 / 0,72

Q2 - QG - Linea: 7 - C3A - notturna

Articolo			Tipo di carico	C3A - notturna
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 2,5	0,25 kW
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,25
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	1,21
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L2N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		0,00	Lunghezza [m]	90,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,12	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,84 / 1,55

Q2 - QG - Linea: 8 - luce salone C3B

Articolo	FM2AC2N230M		Tipo di carico	luce salone C3B
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L2N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		0,00	Lunghezza [m]	90,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,12	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,67 / 2,39

Q2 - QG - Linea: 9 - Luce salone

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FH82C10 + G23AC32		Tipo di carico	Luce salone
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]		90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	4,84
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L3N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		12,50	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività		5	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,18	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,07 / 0,74

Q2 - QG - Linea: 10 - luce salone C4

Articolo	FM2AC2N230M		Tipo di carico	luce salone C4
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L3N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		0,00	Lunghezza [m]	100,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,11	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,86 / 2,59

Q2 - QG - Linea: 11 - luce salone C5

Articolo	FM2AC2N230M		Tipo di carico	luce salone C5
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L3N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		0,00	Lunghezza [m]	100,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,11	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,86 / 2,59

Q2 - QG - Linea: 12 - Luce di sicurezza

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FH82C10 + G23AC32		Tipo di carico	Luce di sicurezza
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 1,5	0,10 kW
Intervento magnetico Im [A]		90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	0,10
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	0,48
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		12,50	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività		5	Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	1,97	0,00	K gruppo	0,70
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,67

Q2 - QG - Linea: 13 - Luce di sicurezza

Articolo	FM2AC2N230M		Tipo di carico	Luce di sicurezza
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Potenza nominale 1 // 1,5	0,10 kW
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,10
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,48
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		0,00	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	1,46	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,68

Q2 - QG - Linea: 14 - Luce di sic. C6

Nuovo Btdin 60 caratteristica "C" - 2 Poli 2 Moduli

Articolo	FN82C6		Tipo di carico	Luce di sic. C6
Corrente regolata Ir [A]		1 * 6	Potenza nominale 1 // 1,5	0,10 kW
Intervento magnetico Im [A]		54,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	0,10
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,48
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		6,00	Lunghezza [m]	80,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività		0,075	Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Multipolare
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,09	0,00	K gruppo	0,65
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,47 / 1,16

Q2 - QG - Linea: 15 - Servizi igienici

Nuovo Btdin 100 caratteristica "C" - 4 Poli 4 Moduli

Articolo	FH84C20		Tipo di carico	Servizi igienici
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 // 6	1,90 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 8,30	1,90
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	4,83
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 6
Selettività	3		Sezione di N / PEN	1 // 6
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 6
lcc 3F max inizio linea [kA]	8,30	0,00	Materiale e isolante	CU / PVC
lcc F/N min fine linea [kA]	2,69	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
			K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,68

Q2 - QG - Linea: 16 - Luce

Nuovo Btdin 60 caratt. "B" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FN82B10 + G23AC32		Tipo di carico	Luce
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 1,5	0,60 kW
Intervento magnetico Im [A]	40,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,60
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	2,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	6,00		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività	0,15		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 1,5
lcc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Materiale e isolante	CU / EPR
lcc F/N min fine linea [kA]	1,76	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
			K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,06 / 0,74

Q2 - QG - Linea: 17 - Luce ordinaria C7

Articolo	1 * 10		Tipo di carico	Luce ordinaria C7
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 1,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	10,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 1,5
lcc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Materiale e isolante	CU / PVC
lcc F/N min fine linea [kA]	0,53	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
			K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,3 / 1,03

Q2 - QG - Linea: 18 - Luce di sicurezza C8

Nuovo Btdin 60 caratteristica "C" - 2 Poli 2 Moduli

Articolo	FN82C6		Tipo di carico	Luce di sicurezza C8
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6		Potenza nominale 1 // 1,5	0,10 kW
Intervento magnetico Im [A]	54,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,10
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,48
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	6,00		Lunghezza [m]	10,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
			Tipo cavo	Unipolare senza guaina
			N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
			K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,06 / 0,79

Q2 - QG - Linea: 19 - Aspirazione

Nuovo Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FN82C6 + G23AC32		Tipo di carico	Aspirazione
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6		Potenza nominale 1 // 1,5	0,30 kW
Intervento magnetico Im [A]	54,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,30
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	1,45
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	6,00		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività	0,15		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / EPR
			Tipo cavo	Unipolare senza guaina
			N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
			K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,03 / 0,71

Q2 - QG - Linea: 20 - Temporizzatore Aspiratore C9

Articolo	FM2AC2N230M		Tipo di carico	Temporizzatore Aspiratore C9
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 1,5	0,30 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,30
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	1,45
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	10,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
			Tipo cavo	Unipolare senza guaina
			N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
			K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,17 / 0,88

Q2 - QG - Linea: 21 - Anticongelamento C10

Nuovo Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FN82C10 + G23AC32		Tipo di carico	Anticongelamento C10
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]		90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	4,83
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L3N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		6,00	Lunghezza [m]	10,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività		0,15	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
			Tipo cavo	Unipolare senza guaina
			N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
			K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,38 / 1,06
	Rete	Gruppo		
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		
Icc F/N min fine linea [kA]	0,83	0,00		
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		

Q2 - QG - Linea: 22 - Campanello

Nuovo Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	GN823AC6		Tipo di carico	Campanello
Corrente regolata Ir [A]		1 * 6	Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]		54,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L3N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		6,00	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività		totale	Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
			Tipo cavo	Unipolare senza guaina
			N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
			K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,67
	Rete	Gruppo		
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		
Icc F/N min fine linea [kA]	2,00	0,00		
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		

Q2 - QG - Linea: 23 - Trasfo aux

Articolo	F95/12/24 + 63VA		Tipo di carico	Trasfo aux
Corrente regolata Ir [A]		0 * 0	Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L3N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		0,00	Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
			N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
			K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	
	Rete	Gruppo		
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00		
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		

Q2 - QG - Linea: 24 - Suoneria Campanello C11

Suoneria Campanello C11			Tipo di carico	
Articolo	F311N + T/6		Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Corrente regolata I _r [A]	1 * 6		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico I _m [A]	150,00		Potenza effettiva 0,00	0,00
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego I _b [A]	0,00
Corrente diff. [A]			Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]			Rendimento	1,00
Fasi della linea	L3N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	25,00
Potere di Interruzione	50,00		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup	50,00		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività			Sezione di PE	1 // 1,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
I _{cc} 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Multipolare
I _{cc} F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
I _{cc} F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,67

Q2 - QG - Linea: 25 - Ausiliari

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Ausiliari			Tipo di carico	
Articolo	FH82C10 + G23AC32		Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Corrente regolata I _r [A]	1 * 10		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico I _m [A]	90,00		Potenza effettiva 0,00	0,00
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego I _b [A]	0,00
Corrente diff. [A]	0,03		Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Rendimento	1,00
Fasi della linea	L1N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	12,50		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	5		Sezione di PE	1 // 1,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
I _{cc} 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
I _{cc} F/N min fine linea [kA]	2,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
I _{cc} F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,67

Q2 - QG - Linea: 26 - Luce esterna lato cortile

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Luce esterna lato cortile			Tipo di carico	
Articolo	FH82C10 + G23AC32		Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Corrente regolata I _r [A]	1 * 10		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico I _m [A]	90,00		Potenza effettiva 0,00	1,00
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego I _b [A]	4,83
Corrente diff. [A]	0,03		Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Rendimento	0,90
Fasi della linea	L1N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	12,50		Sezione di fase	1 // 2,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
Selettività	5		Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
I _{cc} 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
I _{cc} F/N min fine linea [kA]	2,20	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
I _{cc} F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,70
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,07 / 0,73

Q2 - QG - Linea: 27 - luce esterna lato cortile C13

Articolo			FM2AC2N230M	Tipo di carico	luce esterna lato cortile C13
Corrente regolata Ir [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego Ib [A]	4,83
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L1N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	50,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 2,5
	Rete	Gruppo		Sezione di PE	1 // 2,5
lcc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Materiale e isolante	CU / EPR
lcc F/N min fine linea [kA]	0,21	0,00		Tipo cavo	Multipolare
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
				K gruppo	0,65
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	1,86 / 2,6

Q2 - QG - Linea: 28 - Luce esterna lato via Cumiana

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo			FH82C10 + G23AC32	Tipo di carico	Luce esterna lato via Cumiana
Corrente regolata Ir [A]			1 * 10	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]			90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	4,83
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L2N	Rendimento	0,90
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			12,50	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			5	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
	Rete	Gruppo		Sezione di PE	1 // 2,5
lcc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Materiale e isolante	CU / PVC
lcc F/N min fine linea [kA]	2,20	0,00		Tipo cavo	Unipolare senza guaina
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
				K gruppo	0,70
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,07 / 0,73

Q2 - QG - Linea: 29 - Luce esterna lato via Cumiana C14 e lato cortile

Articolo			FM2AC2N230M	Tipo di carico	Luce esterna lato via Cumiana
Corrente regolata Ir [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego Ib [A]	4,83
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L2N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	35,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 2,5
	Rete	Gruppo		Sezione di PE	1 // 2,5
lcc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Materiale e isolante	CU / EPR
lcc F/N min fine linea [kA]	0,29	0,00		Tipo cavo	Multipolare
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
				K gruppo	0,65
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	1,31 / 2,04

Q2 - QG - Linea: 30 - Luce esterna lato via Envie e lato Racconigi

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FH84C10 + G43AC32		Tipo di carico	Luce esterna lato via Envie e lato	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 2,5	2,00 kW	
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1	
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 8,30	2,00	
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	3,21	
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90	
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90	
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%	
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	1,00	
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5	
Selettività	5		Sezione di N / PEN	1 // 2,5	
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 2,5	
lcc 3F max inizio linea [kA]	8,30	0,00	Materiale e isolante	CU / PVC	
lcc F/N min fine linea [kA]	2,20	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina	
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0	
			K gruppo	0,70	
			K temperatura	1,00	
			K utente	1,00	
			c.d.t. effettiva/totale %	0,02 / 0,69	

Q2 - QG - Linea: 31 - Luce esterna lato via Envie e lato Racconigi C15

Articolo	FM2A4N230M		Tipo di carico	Luce esterna lato via Envie e lato	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 2,5	2,00 kW	
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1	
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 5,29	2,00	
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	3,21	
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90	
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00	
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%	
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	75,00	
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5	
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 2,5	
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 2,5	
lcc 3F max inizio linea [kA]	5,29	0,00	Materiale e isolante	CU / EPR	
lcc F/N min fine linea [kA]	0,15	0,00	Tipo cavo	Multipolare	
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0	
			K gruppo	0,65	
			K temperatura	1,00	
			K utente	1,00	
			c.d.t. effettiva/totale %	0,93 / 1,61	

Q2 - QG - Linea: 32 - Luce esterna lato via Cumiana

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FH82C10 + G23AC32		Tipo di carico	Luce esterna lato via Cumiana	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW	
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1	
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50	
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	2,42	
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90	
Fasi della linea	L3N		Rendimento	0,90	
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%	
Potere di Interruzione	12,50		Lunghezza [m]	1,00	
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5	
Selettività	5		Sezione di N / PEN	1 // 2,5	
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 2,5	
lcc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Materiale e isolante	CU / PVC	
lcc F/N min fine linea [kA]	2,20	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina	
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0	
			K gruppo	0,70	
			K temperatura	1,00	
			K utente	1,00	
			c.d.t. effettiva/totale %	0,03 / 0,7	

Q2 - QG - Linea: 33 - Luce esterna lato via Cumiana C16

Articolo			FM2AC2N230M	Tipo di carico	Luce esterna lato via Cumiana
Corrente regolata I _r [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico I _m [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego I _b [A]	2,42
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L3N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	45,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 2,5
				Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,24	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,65
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,84 / 1,54

Q2 - QG - Linea: 34 - Luce esterna percorso di esodo

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo			FH82C10 + G23AC32	Tipo di carico	Luce esterna percorso di esodo
Corrente regolata I _r [A]			1 * 10	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]			90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego I _b [A]	4,84
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L1N	Rendimento	0,90
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			12,50	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			5	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
				Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,20	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	5 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,60
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,07 / 0,73

Q2 - QG - Linea: 35 - Luce esterna percorso di esodo C17

Articolo			FM2AC2N230M	Tipo di carico	Luce esterna percorso di esodo
Corrente regolata I _r [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico I _m [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego I _b [A]	2,42
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L1N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	110,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 2,5
				Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,10	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,65
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	2,04 / 2,78

Q2 - QG - Linea: 36 - Luce di sicurezza percorso di esodo C18

Nuovo Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo			FN82C6 + G23AC32	Tipo di carico	Luce di sicurezza percorso di
Corrente regolata Ir [A]			1 * 6	Potenza nominale 1 // 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]			54,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L1N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			6,00	Lunghezza [m]	125,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			0,075	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
				Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,09	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,65
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	2,33 / 3,06

Q2 - QG - Linea: 37 - Prese

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo			FH84C25 + G45AC32	Tipo di carico	Prese
Corrente regolata Ir [A]			1 * 25	Potenza nominale 1 // 10	3,00 kW
Intervento magnetico Im [A]			225,00	Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 8,30	2,70
Corrente diff. [A]			0,50	Corrente d'impiego Ib [A]	4,34
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L1L2L3N	Rendimento	0,90
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			10,00	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 10
Selettività			2,4	Sezione di N / PEN	1 // 10
				Sezione di PE	1 // 10
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	8,30	0,00		Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,86	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	5 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,60
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,67

Q2 - QG - Linea: 38 - Prese C19

Articolo			FT2A4N230	Tipo di carico	Prese C19
Corrente regolata Ir [A]			1 * 25	Potenza nominale 1 // 10	3,00 kW
Intervento magnetico Im [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 7,32	2,70
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego Ib [A]	4,34
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L1L2L3N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	65,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 10
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 10
				Sezione di PE	1 // 10
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	7,32	0,00		Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,60	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,65
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,27 / 0,94

Q2 - QG - Linea: 39 - Prese

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FH84C25 + G45AC32		Tipo di carico	Prese
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale 1 // 10	3,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	225,00		Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 8,30	2,70
Corrente diff. [A]	0,50		Corrente d'impiego Ib [A]	4,34
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 10
Selettività	2,4		Sezione di N / PEN	1 // 10
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 10
lcc 3F max inizio linea [kA]	8,30	0,00	Materiale e isolante	CU / PVC
lcc F/N min fine linea [kA]	2,86	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	5 / 0
			K gruppo	0,60
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,67

Q2 - QG - Linea: 40 - Prese C20

Articolo	FT2A4N230		Tipo di carico	Prese C20
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale 1 // 10	3,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 7,32	2,70
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	4,34
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	54,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 10
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 10
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 10
lcc 3F max inizio linea [kA]	7,32	0,00	Materiale e isolante	CU / EPR
lcc F/N min fine linea [kA]	0,70	0,00	Tipo cavo	Multipolare
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
			K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,22 / 0,9

Q2 - QG - Linea: 41 - Presa interbloccata

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo	FH84C50 + G45AC63		Tipo di carico	Presa interbloccata
Corrente regolata Ir [A]	1 * 50		Potenza nominale 1 // 16	20,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	450,00		Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 8,30	18,00
Corrente diff. [A]	0,50		Corrente d'impiego Ib [A]	28,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 16
Selettività	0,9		Sezione di N / PEN	1 // 16
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 16
lcc 3F max inizio linea [kA]	8,30	0,00	Materiale e isolante	CU / EPR
lcc F/N min fine linea [kA]	2,99	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	5 / 0
			K gruppo	0,60
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,03 / 0,69

Q2 - QG - Linea: 42 - Prese tipo A C21

FC4A6/230N			Tipo di carico	Prese tipo A C21
Articolo			Potenza nominale 1 // 16	20,00 kW
Corrente regolata Ir [A]		1 * 63	Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Potenza effettiva 7,74	18,00
Ritardo magnetico [S]			Corrente d'impiego Ib [A]	28,90
Corrente diff. [A]			Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]			Rendimento	1,00
Fasi della linea		L1L2L3N	Armoniche	TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]	54,00
Potere di Interruzione		0,00	Sezione di fase	1 // 16
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 16
Selettività			Sezione di PE	1 // 16
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	7,74	0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,99	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,94 / 1,64

Q2 - QG - Linea: 43 - Prese tipo A

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

FH84C50 + G45AC63			Tipo di carico	Prese tipo A
Articolo			Potenza nominale 1 // 16	20,00 kW
Corrente regolata Ir [A]		1 * 50	Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Intervento magnetico Im [A]		450,00	Potenza effettiva 8,30	18,00
Ritardo magnetico [S]		0,01	Corrente d'impiego Ib [A]	28,90
Corrente diff. [A]		0,50	Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]		0,00	Rendimento	0,90
Fasi della linea		L1L2L3N	Armoniche	TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione		10,00	Sezione di fase	1 // 16
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 16
Selettività		0,9	Sezione di PE	1 // 16
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	8,30	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,99	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	5 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,60
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,03 / 0,69

Q2 - QG - Linea: 44 - Prese tipo A C22

FC4A6/230N			Tipo di carico	Prese tipo A C22
Articolo			Potenza nominale 1 // 16	20,00 kW
Corrente regolata Ir [A]		1 * 63	Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Intervento magnetico Im [A]		0,00	Potenza effettiva 7,74	18,00
Ritardo magnetico [S]			Corrente d'impiego Ib [A]	28,90
Corrente diff. [A]			Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]			Rendimento	1,00
Fasi della linea		L1L2L3N	Armoniche	TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]	30,00
Potere di Interruzione		0,00	Sezione di fase	1 // 16
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 16
Selettività			Sezione di PE	1 // 16
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	7,74	0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	1,42	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	4 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,65
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,53 / 1,22

Q2 - QG - Linea: 45 - Antintrusione C23

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

FH82C6 + G23AC32			Tipo di carico	Antintrusione C23
Articolo			Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico Im [A]	54,00		Potenza effettiva 0,00	0,00
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Corrente diff. [A]	0,03		Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Rendimento	1,00
Fasi della linea	L1N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	7,00
Potere di Interruzione	12,50		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	totale		Sezione di PE	1 // 1,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,77	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,67

Q2 - QG - Linea: 46 - Prese locali tecnici C24

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

FH84C25 + G45AC32			Tipo di carico	Prese locali tecnici C24
Articolo			Potenza nominale 1 // 6	3,00 kW
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico Im [A]	225,00		Potenza effettiva 8,30	3,00
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego Ib [A]	4,82
Corrente diff. [A]	0,50		Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Rendimento	1,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	7,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 // 6
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 6
Selettività	2,4		Sezione di PE	1 // 6
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	8,30	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	1,85	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,05 / 0,72

Q2 - QG - Linea: 47 - Luce locali tecnici C25

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

FH82C10 + G23AC32			Tipo di carico	Luce locali tecnici C25
Articolo			Potenza nominale 1 // 1,5	0,10 kW
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Potenza effettiva 0,00	0,10
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego Ib [A]	0,48
Corrente diff. [A]	0,03		Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Rendimento	1,00
Fasi della linea	L2N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	6,00
Potere di Interruzione	12,50		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	5		Sezione di PE	1 // 1,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,90	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	2 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,80
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,04 / 0,7

Q2 - QG - Linea: 48 - Richiesta di soccorso-WC disabile C26

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FH82C6 + G23AC32		Tipo di carico	Richiesta di soccorso-WC disabile
Corrente regolata Ir [A]		1 * 6	Potenza nominale 1 // 1,5	0,01 kW
Intervento magnetico Im [A]		54,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	0,01
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	0,05
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L3N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		12,50	Lunghezza [m]	10,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività		totale	Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
lcc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	2 / 0
lcc F/N min fine linea [kA]	0,62	0,00	K gruppo	0,80
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,67

Q2 - QG - Linea: 49 - RISERVA

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "A" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FH82C10 + G23A32		Tipo di carico	RISERVA
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]		90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		12,50	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività		5	Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
lcc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Multipolare
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
lcc F/N min fine linea [kA]	2,00	0,00	K gruppo	0,70
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,67

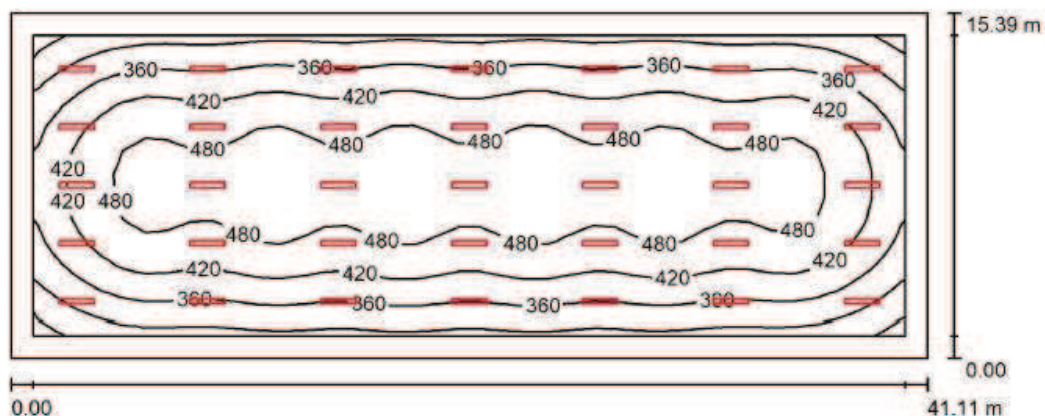
Q2 - QG - Linea: 50 - RISERVA

Nuovo Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo	FH82C10 + G23AC32		Tipo di carico	RISERVA
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]		90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		12,50	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività		5	Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
lcc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Multipolare
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	3 / 0
lcc F/N min fine linea [kA]	2,00	0,00	K gruppo	0,70
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,67

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Piano Primo - SALONE - Illuminazione Generale / Riepilogo



Altezza locale: 6.200 m, Altezza di montaggio: 5.600 m, Fattore di manutenzione: 0.85

Valori in Lux, Scala 1:294

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Illuminazione Generale a 50cm. da Terra	/	419	238	519	0.567
Pavimento	20	379	166	508	0.438
Soffitto	60	67	41	86	0.608
Pareti (4)	40	130	42	244	/

Illuminazione Generale a 50cm. da Terra:

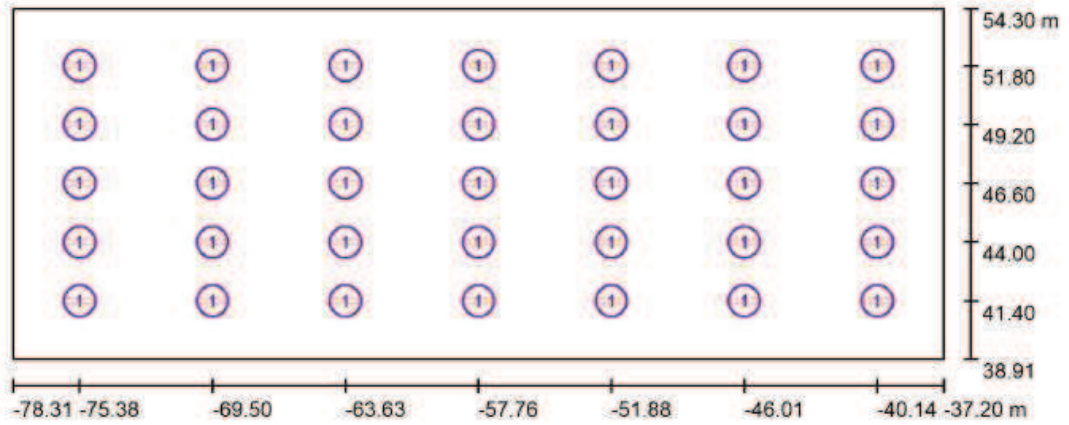
Altezza: 0.500 m
Reticolo: 39 x 13 Punti
Zona margine: 1.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	35	3FFILIPPI 52765 Beta 235 LED 751x60 AMPIO L1565 (1.000)	8910	8910	70.0
Totale:			311850	311850	2450.0

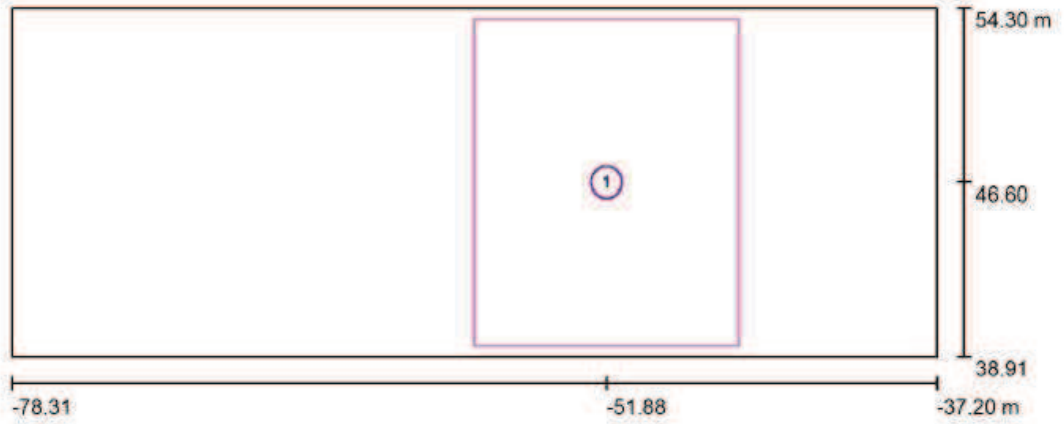
Potenza allacciata specifica: $3.87 \text{ W/m}^2 = 0.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 632.83 m^2)

Piano Primo - SALONE - Illuminazione Generale / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 294

Piano Primo - SALONE - Illuminazione Generale / Superfici di calcolo (lista coordinate)

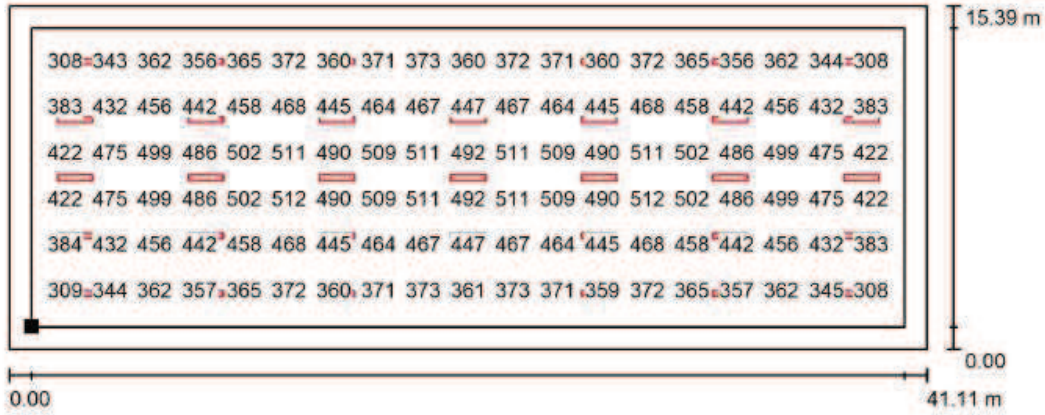


Scala 1 : 294

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	AREA CAMPIONE - Illuminamento a 50cm. da Terra	-51.884	46.604	0.500	11.747	14.392	0.000	0.000	0.000

**Piano Primo - SALONE - Illuminazione Generale / Illuminamento Generale a
50cm. da Terra / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 294

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

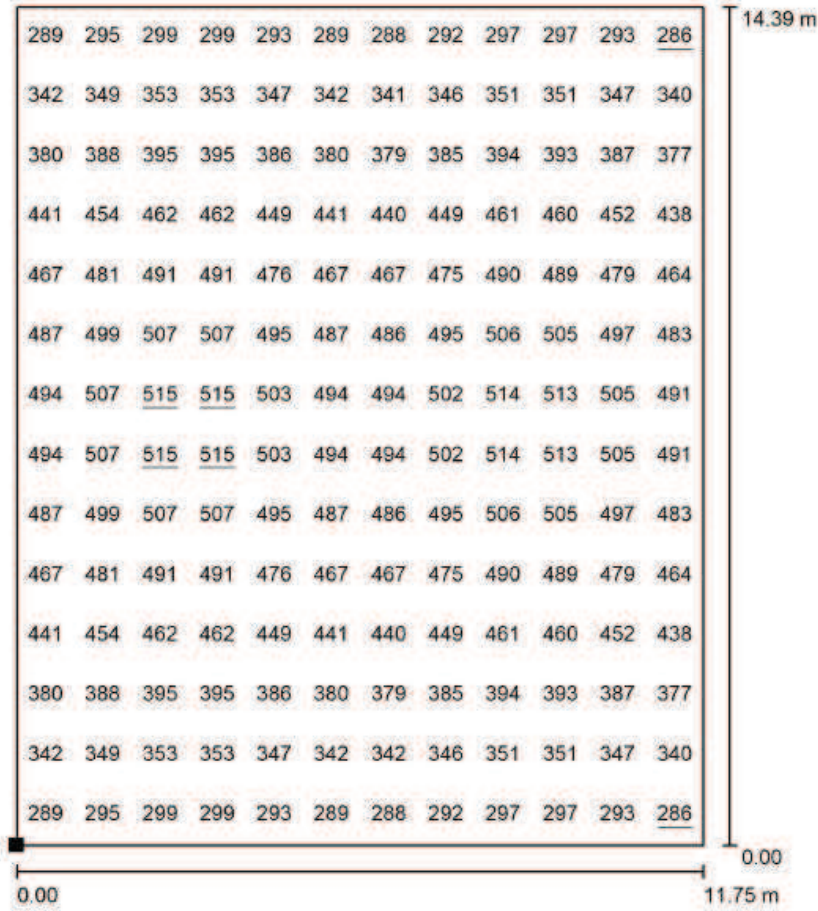
Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 1.000 m Zona margine
Punto contrassegnato:
(-77.314 m, 39.908 m, 0.500 m)



Reticolo: 39 x 13 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
419	238	519	0.567	0.458

**Piano Primo - SALONE - Illuminazione Generale / AREA CAMPIONE -
Illuminamento a 50cm. da Terra / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 113

Posizione della superficie nel
locale:
Punto contrassegnato:
(-57.757 m, 39.408 m, 0.500 m)



Reticolo: 12 x 14 Punti

E_m [lx]
422

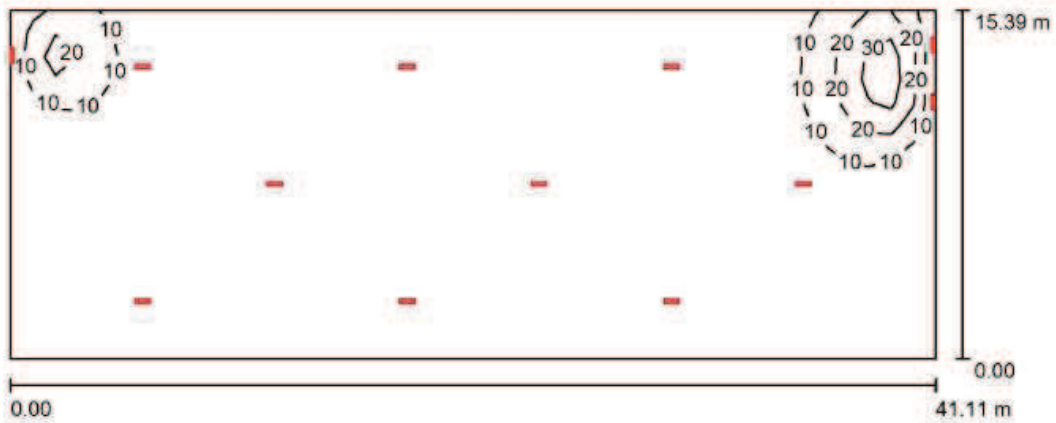
E_{min} [lx]
286

E_{max} [lx]
515

E_{min} / E_m
0.678

E_{min} / E_{max}
0.556

Piano Primo - SALONE - Illuminazione di Sicurezza / Riepilogo



Altezza locale: 6.200 m, Fattore di manutenzione: 0.85

Valori in Lux, Scala 1:294

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Illuminamento Generale a Quota	/	2.66	0.05	37	0.020
Pavimento	0	2.63	0.05	38	0.019
Soffitto	0	2.31	0.08	21	0.033
Pareti (4)	0	2.45	0.18	63	/

Illuminamento Generale a Quota

Pavimento:

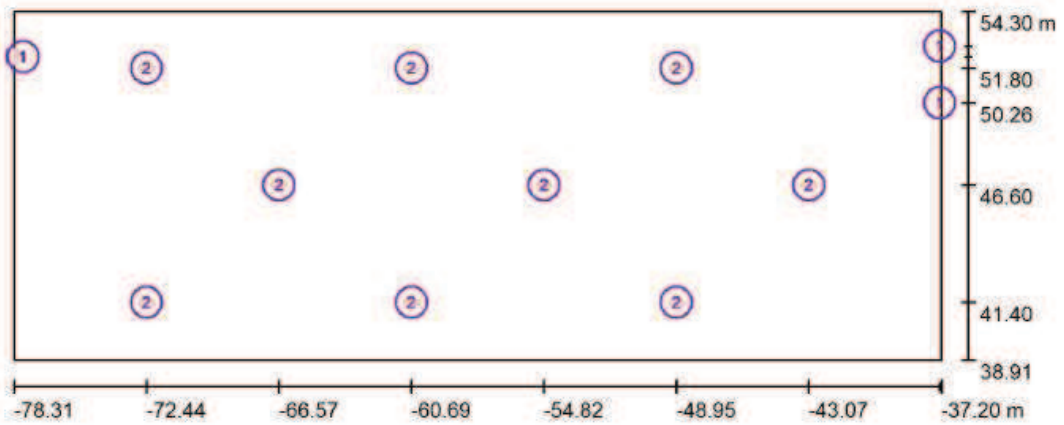
Altezza: 0.000 m
Reticolo: 41 x 15 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	3FFILIPPI 58567 3F Linda LED 1x12W EP LA L660 (1.000)	1898	1898	16.0
2	9	3FFILIPPI 58705 3F Linda LED 1x12W ENP LA L660 (1.000)	0	0	0.0
Totale:			5694	5694	48.0

Potenza allacciata specifica: $0.08 \text{ W/m}^2 = 2.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 632.83 m^2)

Piano Primo - SALONE - Illuminazione di Sicurezza / Lampade (planimetria)

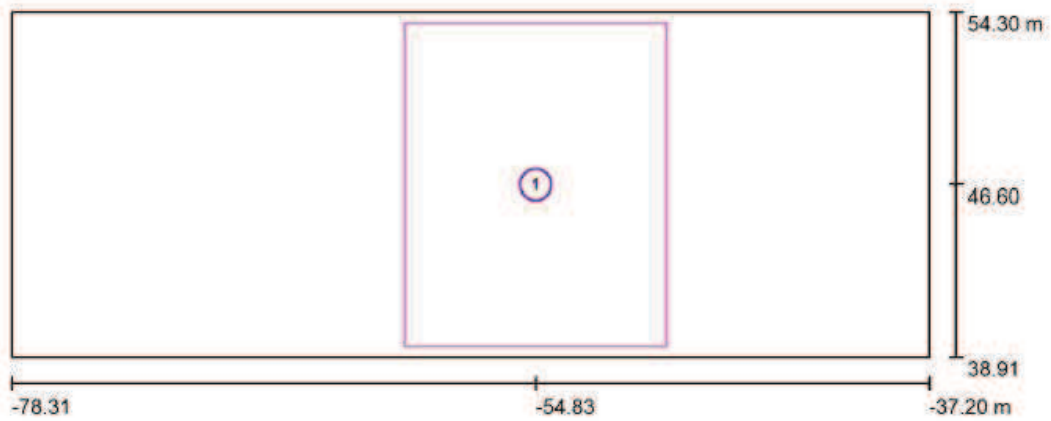


Scala 1 : 294

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	3FFILIPPI 58567 3F Linda LED 1x12W EP LA L660
2	9	3FFILIPPI 58705 3F Linda LED 1x12W ENP LA L660

**Piano Primo - SALONE - Illuminazione di Sicurezza / Superfici di calcolo
 (lista coordinate)**

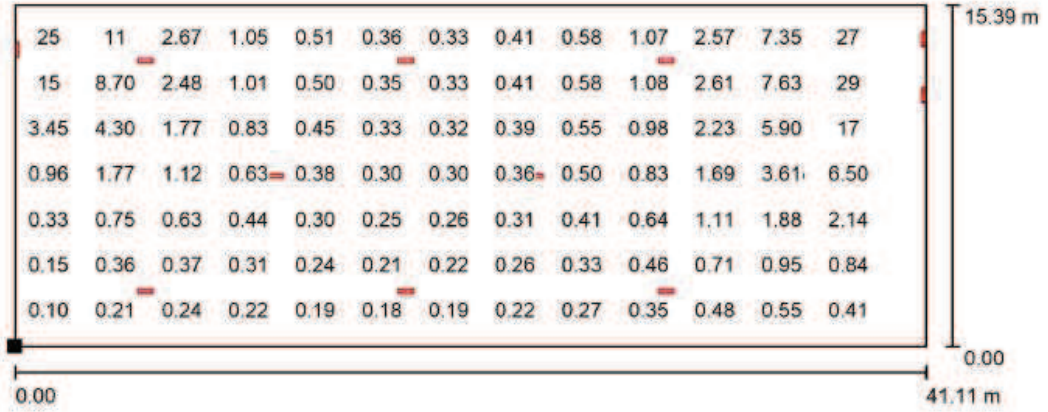


Scala 1 : 294

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	AREA CAMPIONE - Illuminamento a Quota Pavimento	-54.830	46.604	0.000	11.740	14.392	0.000	0.000	0.000

Piano Primo - SALONE - Illuminazione di Sicurezza / Illuminamento Generale a Quota Pavimento / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 294

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(-78.314 m, 38.908 m, 0.000 m)



Reticolo: 41 x 15 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.66	0.05	37	0.020	0.001

TABELLE CAVI






























Tabella 13. Installazione dei cavi. Tipi di cavi ammessi e tipi di posa ammissibili

La parte 5 della norma CEI 64-8 è interamente dedicata alla scelta e all'installazione dei componenti elettrici. In questo ambito vengono definiti i tipi di

cavi ammessi in funzione dei tipi di posa ed i tipi di posa ammissibili per le varie ubicazioni. La seguente tabella ne dà una rappresentazione sintetica.

	modalità di posa						
	senza fissaggio	fissaggio diretto	tubi protettivi isolanti	tubi protettivi non circolari	canali, elementi scanalati	presele in o mensola	su isolatori
tipo di conduttore							
conduttori nudi	no	no	no	no	no	no	si
cavi tripolari senza guaina	no	no	si	si	si (1)	no	si
cavi unipolari con guaina	(2)	si	si	si	si	si	(2)
cavi multipolari	si	si	si	si	si	si	(2)
ubicazione							
entro cavità di struttura (4)	si	(2)	si	si	no	si	(2)
entro canalina (4)	si	si	si	si	si	si	(2)
interrata	si	(2)	si	si	no	(2)	(2)
incassata nella struttura	no (3)	no (3)	si	si	no (3)	(2)	(2)
montaggio sponzente	no	si	si	si	si	si	(2)
<p>(1) L'installazione è ammessa se i cavi sono privati di capacità asportabile mediante attrezzo e con gradi di protezione IP4X o IPXXD o grado di protezione inferiore ma con installazione fuori dalle portata di mano.</p> <p>(2) Non applicabile o non utilizzato in generale nella pratica.</p>		<p>(3) Solo per cavi con isolamento minerale e guaina aggiuntiva in materiale non metallico. La norma raccomanda, per altri tipi di cavi, di realizzare l'installazione in modo da permettere la sostituzione degli stessi in caso di deterioramento.</p> <p>(4) Per cavità si intende lo spazio ricavato in strutture di un edificio e accessibile solo in punti determinati.</p>			<p>Per canale si intende un involucro che permette l'accesso ai cavi lungo tutto il percorso. Per galleria si intende un luogo dove sono installati conduttori secondo le modalità di posa indicate in tabella e in modo tale da permettere la libera circolazione di persone.</p>		

Tabella 14. Tipi di posa secondo la norma CEI64-8

Esempio	Riferimento	Descrizione	Esempio	Riferimento	Descrizione
	1	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri lenticamente isolanti		17	Cavi unipolari con guaina (o multipolari) sospesi o ed incorporati in filo o corda di supporto
	2	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati entro muri lenticamente isolanti		18	Conduttori nudi o cavi senza guaina o isolante
	3	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti		21	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in cavità di strutture
	3A	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti		22	Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari posati in cavità di strutture
	4	Cavi senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti		22A	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi circolari posati in cavità di strutture
	4A	Cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti		23	Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari posati in cavità di strutture
	5	Cavi senza guaina in tubi protettivi annessi nella muratura		24	Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari annessi nella muratura
	5A	Cavi multipolari in tubi protettivi annessi nella muratura		24A	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi non circolari annessi nella muratura
	11	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, posati su o distanziati da pareti		25	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) posati in - controsoffitti - pavimenti sospesi
	11A	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, fissati su soffitti		31	Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali posati su parete con percorso orizzontale
	12	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su passerelle non perforate		32	Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali posati su parete con percorso verticale
	13	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su passerelle perforate con percorso orizzontale o verticale		33	Cavi senza guaina posati in canali incassati nel pavimento
	14	Coretti unipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su mezzanoe		33A	Cavi multipolari posati in canali incassati nel pavimento
	15	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, fissati da soffitti		34	Cavi senza guaina in canali sospesi
	16	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su passerelle a traversari		34A	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali sospesi
				41	Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi circolari posati entro canali chiusi, con percorso orizzontale o verticale

Esempio	Riferimento	Descrizione
	42	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro cunicoli ventilati incassati nel pavimento
	43	Cavi unipolari con guaina e multipolari posati in cunicoli aperti o ventilati con percorso orizzontale e verticale
	51	Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati direttamente entro pareti loricamente isolanti
	52	Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati direttamente nella muratura senza protezione meccanica addizionale
	53	Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati nella muratura con protezione meccanica addizionale
	61	Cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati
	62	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) interrati senza protezione meccanica addizionale

Esempio	Riferimento	Descrizione
	63	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) interrati con protezione meccanica addizionale
	71	Cavi senza guaina posati in elementi scanalati
	72	Cavi senza guaina (o cavi unipolari con guaina o cavi multipolari) posati in canali provvisti di elementi di separazione: - circuiti per cavi per comunicazione e per elaborazione dati
	73	Cavi senza guaina in tubi protettivi o cavi unipolari con guaina (o multipolari) posati in stipiti di porte
	74	Cavi senza guaina in tubi protettivi o cavi unipolari con guaina (o multipolari) posati in stipiti di finestre
	75	Cavi senza guaina, cavi multipolari o cavi unipolari con guaina in canale incassato
	81	Cavi multipolari immersi in acqua

Grandezza minima (mm) dei tubi RIGIDI in pvc

CAVI			SEZIONE (mm ²)						
U ₀ /U *	TIPO		NUM.	1,5	2,5	4	6	10	
450/750 V	Cavo unipolare pvc (senza guaina)		1	16	16	16	16	16	
			2	16	16	16	20	25	
			3	16	16	20	25	32	
			4	16	20	20	25	32	
			5	20	20	20	32	32	
			6	20	20	25	32	40	
			7	20	20	25	32	40	
			8	25	25	32	40	50	
			9	25	25	32	40	50	
	Cavo multipolare pvc		bipol.	1	16	20	20	25	32
				2	32	40	40	50	-
				3	40	40	50	50	-
			tripol.	1	16	20	20	25	40
				2	32	40	40	50	-
				3	40	50	50	-	-
	quadr.	1	20	20	25	32	40		
		2	40	40	50	50	-		
		3	40	50	50	-	-		
0,6/1 kV	Cavo unipolare pvc o gomma (con guaina)		1	20	20	20	25	50	
			2	40	40	40	40	50	
			3	40	50	50	50	-	
			4	50	50	50	50	-	
			5	50	50	-	-	-	
			6	-	-	-	-	-	
			7	-	-	-	-	-	
			8	-	-	-	-	-	
			9	-	-	-	-	-	
	Cavo multipolare pvc o gomma		bipol.	1	25	25	25	32	32
				2	40	50	50	-	-
				3	50	50	-	-	-
			tripol.	1	25	25	25	32	32
				2	50	50	50	-	-
				3	50	-	-	-	-
			quadr.	1	25	25	32	32	40
				2	50	50	-	-	-
				3	-	-	-	-	-

* U₀ indica la tensione nominale verso terra del cavo.
U indica la tensione nominale (tra le fasi) del cavo.

INDICE

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO	1
ART.1 PREMESSA.....	1
ART.2 FINALITÀ ED ESIGENZE	1
ART.3 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....	1
ART.4 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
ART.5 DESIGNAZIONE DEI LAVORI	6
ART.6 DOCUMENTI DI PROGETTO	6
ART.7 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	7
ART.8 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	7
8.1 Locali M.A.R.C.I.....	7
8.2 Specifiche tecniche degli impianti nei luoghi M.A.R.C.I.....	8
8.3 Protezione delle condutture.....	9
8.4 Specifiche realizzative delle condutture di gruppo A.....	10
8.5 Specifiche realizzative delle condutture di gruppo C.....	11
8.6 Specifiche dei componenti elettrici.....	12
ART.9 DISPOSIZIONI GENERALI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	12
9.1 sale di riunione e/o aggregazione	13
9.2 Locali di servizio, corridoi e scale	13
ART.10 FISSAGGIO DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	13
ART.11 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO-DOCCE.....	13
ART.12 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA E CARATTERISTICHE HE	14
ART.13 DEFINIZIONE DEL CARICO ELETTRICO	15
ART.14 RELAZIONE DI PROGETTO.....	16
14.1 Quadri elettrici.....	16
14.2 Condutture.....	19
14.3 Impianti elettrici all'interno dei locali.....	19

14.4 Impianto di illuminazione esterna	20
14.5 Impianto illuminazione di sicurezza	21
14.6 Impianto di sgancio generale attività	21
14.7 Impianto di terra	21
ART.15 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI	26
ART.16 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	27
ART.17 SELETTIVITÀ DELLA PROTEZIONE	27
17.1 Selettività sul corto circuito	27
17.2 Selettività sul guasto a terra	28
ART.18 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	28
18.1 Generalità	28
18.2 Canalizzazioni e derivazioni	29
18.3 Apparecchi di illuminazione	29
18.4 Apparecchi per il salone – Illuminazione generale	30
18.5 Apparecchi per illuminazione esterna	30
18.6 Apparecchi per locali tecnici	30
18.7 Apparecchi per illuminazione di sicurezza	30
18.8 Quadri elettrici.....	30
18.9 Caratteristiche dei cavi.....	31
18.10 Caratteristiche delle canalizzazioni e delle cassette di derivazione.....	32
18.11 Cassette di derivazione per installazione in ambienti ordinari per impianti incassati:	33
18.12 Cassette di derivazione per installazione in ambienti molto umidi, bagnati o esposti alle intemperie e per impianti in vista:	33
18.13 Caratteristiche dei morsetti per le connessioni	33
18.14 Caratteristiche degli apparecchi di comando, protezione, prese a spina e segnalazione,.....	34
18.15 Apparecchi di comando per uso civile e similare	34
18.16 Prese a spina per uso civile e similare	34
18.17 Scatole, supporti e placche per uso civile e similare.....	34
18.18 Prese di tipo industriale tipo CEE 17	35
18.19 Prese unificate CEE 17	35
18.20 Apparecchi di segnalazione e comando per uso civile e similare	35
ART.19 ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO	35
ART.20 VERIFICHE INIZIALI	36

ART.21 PPREMESSA.....	57
ART.22 . LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	57
ART.23 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	57
ART.24 CALCOLO PER ILDIMENSIONAMENTO	58
ART.25 DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA E CARATTERISTICHE ELETTRICHE	58
ART.26 DEFINIZIONE DEL CARICO ELETTRICO	59
ART.27 VERIFICA PROTEZIONE DELLE LINEE.....	60
27.1 Protezione dalle sovracorrenti	60
ART.29 PARAMETRI DI CALCOLO E DEFINIZIONE DELLE PORTATE DEI CAVI	62
29.1 Dati relativi ai cavi secondo le tabelle Cei-Unel 35024/1 E 35026/1	62
29.2 Cavi Unipolari – Pose.....	63
29.3 Cavi Multipolari – Pose	64
29.4 Cavi Unipolari portate	65
29.5 Cavi Multipolari portate	66
CALCOLI ELETTRICI	67
CALCOLI ILLUMINOTECNICI	69
TABELLE CAVI	78