



DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE TARANTO



LIPPO
CARMELO
ORDINE
DEGLI
INGEGNERI
PROV.
TARANTO
INGEGNERE
26.08.2024
09:16:47



“Lavori di Adeguamento alla normativa Antincendio della Foresteria Frequentatori presso MARISCUOLA TARANTO, installazione impianto di climatizzazione e impianto di produzione acqua calda sanitaria”

ID 4887 – Cap. 7120-28/SMM – CC.EE. 022119-143819 (progettazione)-053319 (lavori) - EE.FF. 2022/2023/2024

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO

IMPORTO DI CAPITOLATO Euro 1.007.901,79 (IVA esclusa)

DURATA DEI LAVORI Giorni 150 (Centocinquanta)

Il tecnico incaricato:
Ing. Carmelo LIPPO
Via Principe Amedeo n.8
74123 – Taranto (TA)

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL
CONTRATTO

C.C. (Infr.) Domenico Egidio MAGGI

Firmato Digitalmente da/Signed by:

DOMENICO EGIDIO MAGGI

In Data/On Date:

mercoledì 4 settembre 2024 10:36:25

5

PROGETTO ESECUTIVO

Art. 28 dell'all. I.7- Sez. III – D.lgs.
36/2023)

Rev. 02 Agosto 2024

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO PER
LA FASE DI PROGETTAZIONE

C.V. (INFR) Teodoro NICOLAZZO

Firmato Digitalmente da/Signed by:

TEODORO NICOLAZZO

Sommario

1. **PREMESSA** 3

2. **RIFERIMENTI NORMATIVI**..... 4

3. **IMPIANTO ELETTRICO** 4

4. **ARCHITETTURA IMPIANTO** 5

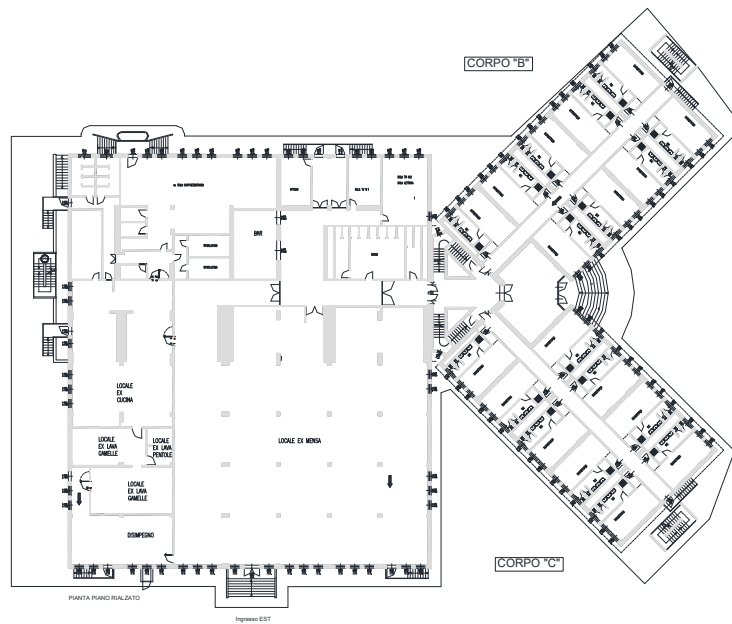
5. **CRITERI DI PROGETTAZIONE** 8

6. **IMPIANTO DI TERRA** 12

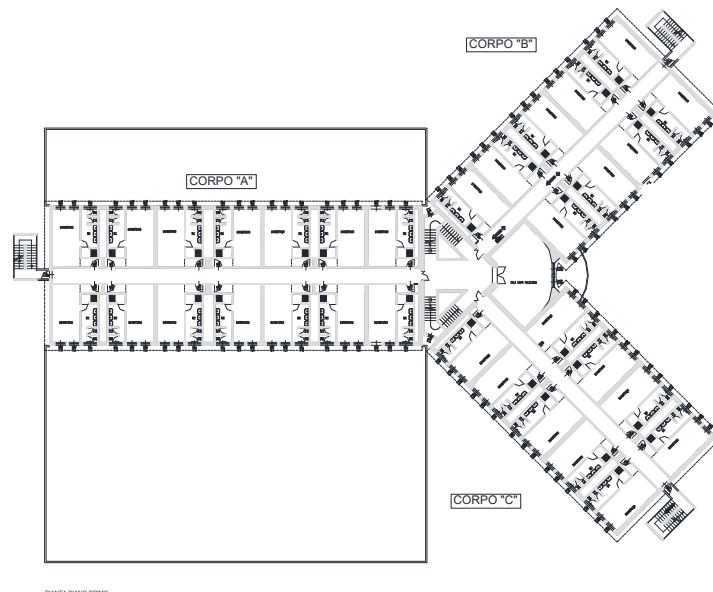
1. PREMESSA

L'intervento oggetto del presente progetto è riferito ai lavori di ristrutturazione di un edificio situato nel comprensorio di “Mariscuola Taranto” sito in località San Vito a Taranto.

Piano terra



Piano primo



L'edificio si sviluppa su due livelli fuori terra:

- Il piano terra ospiterà locali tecnici, aule di formazione e vari alloggi.
- Il piano primo ospiterà alloggi costituiti da camere singole e doppie.

La presente relazione si riferisce a quanto previsto per l'impianto elettrico destinato all'alimentazione dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale ed al gruppo di pompaggio antincendio.

I principi adottati nella progettazione degli impianti sono stati:

- scelta delle soluzioni più idonee
- calcolo del reale fabbisogno
- giusto dimensionamento

Di seguito, verranno espone le note illustrative relative dell'impianto progettato.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti elettrici relativi alla ristrutturazione ed adeguamento sono stati progettati con riferimento:

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81	“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”
Legge del 01/03/1968 n. 186	“Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”.
D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008	“Norme per la sicurezza degli impianti”
Norme CEI 64-8	“Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore ai 1000V in corrente alternata”

3. IMPIANTO ELETTRICO

La scelta dell'impianto e la sua configurazione ha seguito il criterio di aumentare la funzionalità del complesso, nel rispetto delle esigenze del personale e dell'utente, garantendo nel contempo una gestione economica e razionale.

Nella realizzazione del nuovo impianto, si è tenuto in debito conto la necessità di rendere poco onerosa la manutenzione sia ordinaria che straordinaria, curando in modo particolare i percorsi orizzontali, il sezionamento logico delle varie zone, ed infine la razionale disposizione delle apparecchiature, utilizzando anche i percorsi realizzati mediante tubazioni in PVC rigido posate a vista.

IMPIANTI ELETTRICI PREVISTI

- Distribuzione secondaria, apparecchiature di comando ed utilizzazione
- Impianti elettrici asserviti agli impianti tecnologici

4. ARCHITETTURA IMPIANTO

L'impianto elettrico di nuova realizzazione andrà ad alimentare l'impianto di climatizzazione estiva ed invernale, l'impianto di produzione di acqua calda sanitaria ed il gruppo di pompaggio antincendio. Sono previste due linee elettriche distinte che partiranno dal quadro del locale cabina MT, una alimenterà il quadro elettrico QET a servizio dell'impianto di climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria, mentre la seconda linea alimenterà il quadro elettrico QEV a servizio del gruppo di pompaggio antincendio.

Di seguito si allega foto planimetrica del percorso che andranno a sviluppare le linee di alimentazione sopra citate, e sezione dello scavo e posa cavidotti.



Fig.1-Percorso linee elettriche da cabina MT

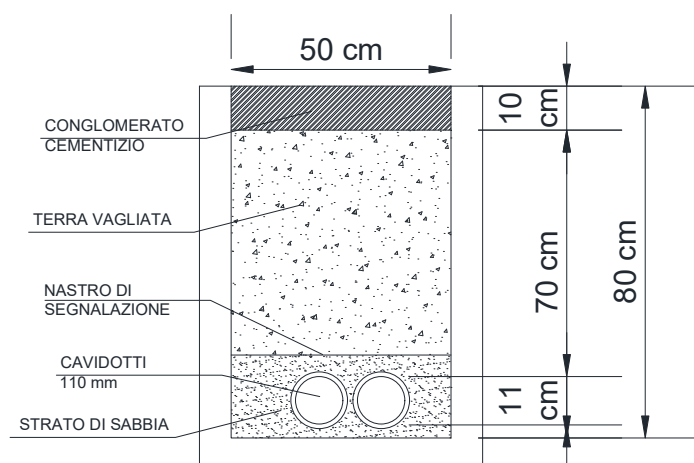


Fig.2-Sezione scavo e posa cavidotto

L'edificio in oggetto sarà servito da 4 quadri elettrici così come indicato nello schema a blocchi seguente.

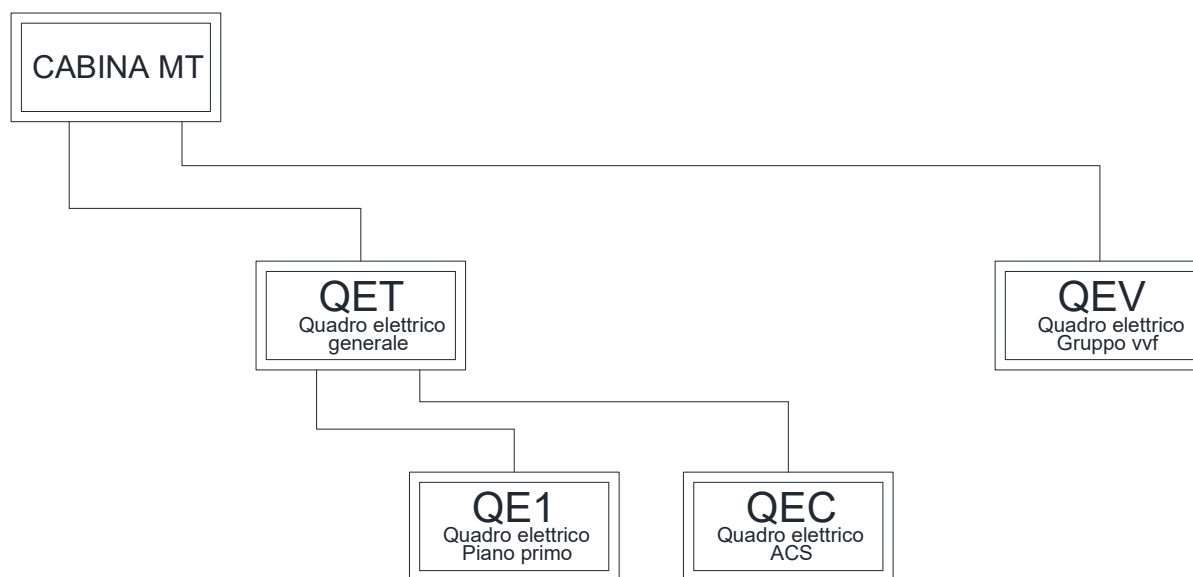


Fig.3-Schema a blocchi quadri elettrici

Di seguito si allega planimetria con posizionamento dei quadri elettrici succitati.

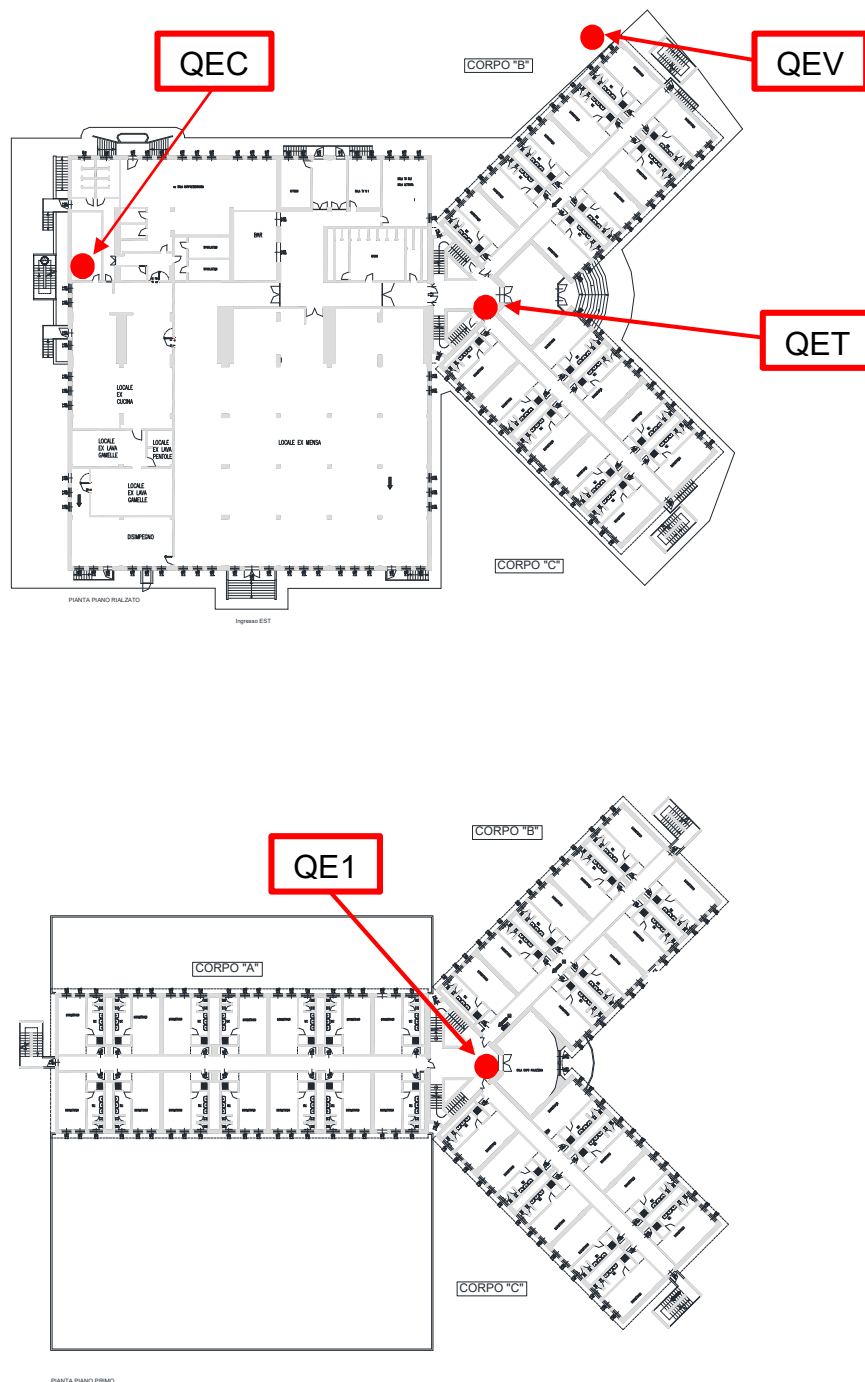


Fig.4-Posizionamento quadri elettrici

I quadri elettrici saranno costituiti da un interruttore automatico di tipo magnetotermico generale con a valle interruttori automatico di tipo magnetotermico differenziale per ciascuna linea elettrica, garantendo il principio della selettività; tale soluzione consente di ottenere un’elevata affidabilità e sezionabilità dell’impianto.

Si è scelto di creare un’elevata selettività dell’impianto in modo da garantire la continuità del servizio al maggior numero possibile di utenze in caso di manutenzione o guasto di singole linee o utenze.

L’alimentazione avverrà mediante linee in BT a 400 V con le forniture da cabina elettrica MT.

Le due linee elettriche partiranno dal quadro elettrico della cabina MT saranno protette tramite interruttore magneto termico differenziale. L’interruttore destinato ad alimentare l’impianto di climatizzazione e di produzione acqua calda sanitaria sarà da 160 A trifase mentre l’interruttore che alimenterà il gruppo di pompaggio avrà un corrente nominale da 20 A trifase

La maggior parte delle utenze sarà dotata di linea elettrica dedicata.

Il dettaglio delle linee previste si possono evincere dagli schemi unifilari allegati.

Dagli schemi unifilari allegati si evincerà la corrente di intervento e le varie caratteristiche degli interruttori automatici installati nei quadri elettrici, oltre alla sezione dei cavi protetti; alla fine della presente relazione sono presenti i calcoli relativi al dimensionamento dell’impianto elettrico ottenuti mediante software elettronico; tutti gli interruttori avranno potere di interruzione non inferiore a 10 kA.

L’impianto elettrico dell’area oggetto di intervento sarà provvisto di nodo equipotenziale posto nei pressi dei quadri elettrici, così come indicato dagli allegati grafici.

Per quanto concerne l’illuminazione dei corridoi, sarà adottata illuminazione con tecnologia a LED, che prenderà alimentazione dall’impianto elettrico esistente della struttura in oggetto.

5. CRITERI DI PROGETTAZIONE

Come detto in precedenza, i principi adottati nella progettazione degli impianti elettrici sono stati: scelta delle soluzioni più adatte, calcolo del reale fabbisogno, giusto dimensionamento, crescita organica, ragionevole lungimiranza. Con l’adozione dei suddetti principi si è ricercata un’alta affidabilità di funzionamento degli impianti elettrici, con adeguati livelli di sicurezza per gli operatori.

DISTRIBUZIONE SECONDARIA, APPARECCHIATURE DI COMANDO ED UTILIZZAZIONE

Dal quadro elettrico partono le dorsali di alimentazione alle utenze finali, costituite da conduttori antifiamma posati in tubazione in PVC, sottotraccia o a vista. Da dette dorsali si derivano i punti di alimentazione dei corpi illuminanti, delle altre utenze, eseguiti con tubo PVC pesante IMQ posato interrato sottotraccia o entro parete prefabbricata o a vista, conduttori, scatole di derivazione e apparecchiature.

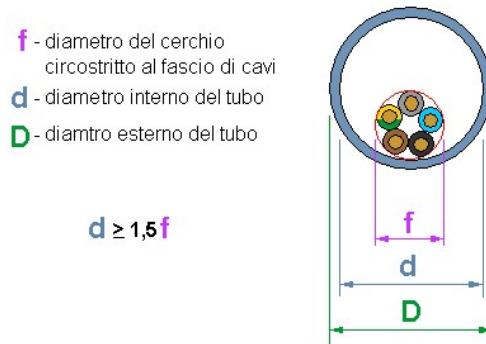
I cavi utilizzati, considerando il luogo di installazione saranno del tipo FG16OM16 come riportato nella tabella successiva.

LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-UNEL 35016 LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8 NUOVI CAVI CPR				
EUROCLASSE CPR CEI-UNEL 35016	LIVELLO RISCHIO	LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8	NUOVI CAVI CPR	Cavi non CPR non più conformi dopo entrata in vigore variante CEI 64-8
B2ca - s1a, d1, a1	ALTO	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.	FG18OM18 - 0,6/1 kV FG18OM16 - 0,6/1 kV	FG10OM2 - 0,6/1 kV FG10OM1 - 0,6/1 kV
Cca - s1b, d1, a1	MEDIO	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 assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, 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, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) 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 o 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	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-K type 2 - 450/750 V	FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K H07Z1-K type 2 - 450/750 V Non marcato Eca(CE)
Cca - s3, d1, a3	BASSO (posa a fascio)	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K
Eca	BASSO (posa singola)	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H07RN-F H07V-K	Non marcati Eca(CE)

TUBI PROTETTIVI CANALINE IN PVC E SCATOLE DI DERIVAZIONE

I tubi protettivi saranno rigidi in polivinilcloruro serie pesante UNEL 37118-72 per posa in vista e flessibili serie pesante UNEL 37122-70 per posa incassata.

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo sarà sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.



Le giunzioni dei conduttori saranno eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti.

Dette cassette saranno costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, risulterà inoltre agevole la dispersione di calore in esse prodotte. Il coperchio delle cassette offrirà buone garanzie di fissaggio e sarà apribile solo con attrezzo. Tutte le scatole di derivazione e i tubi sopraccitati avranno la certificazione del marchio IMQ.

APPARECCHI DI COMANDO

Gli apparecchi di comando, tutti con marchio IMQ e CE saranno del tipo a frutti modulari componibili fissati su supporti in resina entro scatole di resina termoplastica con grado di protezione IP65 all'esterno, IP44 nei servizi igienici ed IP 40 all'interno.

FM

Le prese di corrente saranno bipolari 10/16 A e shuko, reversibili di tipo antinfortunistico con spinotti tondi e contatto di terra.

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante interruttore differenziale posto sul quadro elettrico.

CAVI E CONDUTTORI

I cavi utilizzati saranno del tipo non propagante l'incendio a NORME CEI 20-22 per tensioni (VO/U) non inferiori a 450/750 V,.

I cavi per i circuiti luce saranno del tipo CPR con sezione non inferiore a 1,5 mm².

I cavi per i circuiti prese 10/16 A saranno del tipo CPR con sezione non inferiore a 2,5 mm².

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEIUNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore gialloverde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e delle lunghezze dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) saranno scelte fra quelle unificate.

In ogni caso non verranno superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEIUNEL. Le sezioni principali della distribuzione sono state calcolate mediante programma computerizzato.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI

Le sezioni dei conduttori neutri non saranno inferiori a quelle dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifase, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri sarà ridotta alla metà di quella di fase col minimo tuttavia di 16 mm².

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi, in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di massima potenza da trasmettere in regime permanente.

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

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1,45 I_z$$

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

Per quanto riguarda il cortocircuito per guasti all'origine (trifase) e al termine delle condutture (monofase) è verificata che l'energia passante degli interruttori in corrispondenza dei due valori di I_c ($E_p = I_c^2 dt$) risulta inferiore a quella ammessa per i cavi utilizzati.

SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il sistema di protezione adoperato è quello dell'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a terra pericoloso, attraverso un idoneo impianto di terra coordinato con dispositivi differenziali

6. IMPIANTO DI TERRA

Ai fini della realizzazione della protezione contro i contatti indiretti mediante "interruzione automatica dell'alimentazione" - secondo le prescrizioni della Norma C.E.I. 64-8 - l'impianto di terra garantirà, entro margini molto ampi, il coordinamento con il dispositivo di protezione generale differenziale ad alta sensibilità.

L'impianto di terra sarà collegato ai dispesori esistenti mediante cavo di rame nudo da 70 mmq.

Per attuare la protezione mediante dispositivi differenziali e per realizzare un corretto sistema di protezione contro i pericoli di folgorazione, le norme relative agli impianti BT, stabiliscono, per i sistemi TT, che sia verificata la seguente relazione:

$$R_T = 50 / I_{dn} = 100 \Omega$$

Dove R_t è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione, I_{dn} è il valore nominale della corrente di intervento dei differenziali di valore più elevato collegati alla stessa fase e 50 è la tensione massima di contatto ammissibile sulle masse.

Quanto non specificato in questa relazione risulta visionabile dagli allegati grafici.

Agosto 2024

Il tecnico