

COMUNE DI MOSCHIANO

PROVINCIA DI AVELLINO

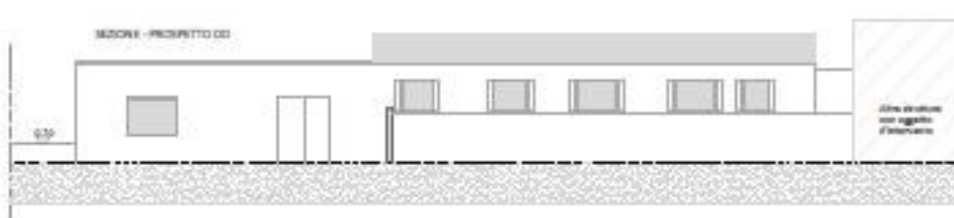
DITTA: Azienda Sanitaria Locale Avellino

INTERVENTO "PNRR MISSIONE 6 COMPONENTE 1 SEZIONE 1.2.2
IMPLEMENTAZIONE DELLE CENTRALI OPERATIVE TERRITORIALI - COT DI MOSCHIANO"
CUP: H53D22000140001

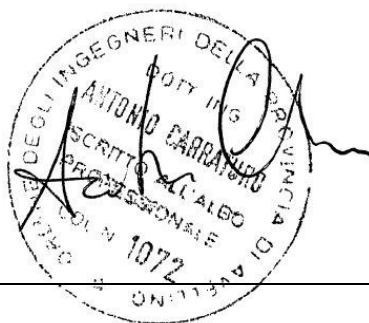
PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATO **EL 01:** RELAZIONE GENERALE IMPIANTO
ELETTRICO

Data:
DICEMBRE 2022



Progettisti
ING. ANTONIO CARRATURO



Ing. Antonio Carraturo - via Casale 8, 83100 Avellino – email: antonio.carraturo@strutturaepiano.it

COMUNE di MOSCHIANO
(Provincia di AVELLINO)

**INTERVENTO "PNRR MISSIONE 6 COMPONENTE 1 SEZIONE 1.2.2 - IMPLEMENTAZIONE
DELLE CENTRALI OPERATIVE TERRITORIALI - COT DI MOSCHIANO"
CUP: H53D22000140001**

PROGETTO ESECUTIVO

(Articolo 26 Regolamento d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

(Allegato EL 01) - RELAZIONE GENERALE IMPIANTO ELETTRICO

SOMMARIO

PREMESSA 3

1. LA REALIZZAZIONE 3

1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

1.2. Classificazione generale dell'intervento 4

1.3. Destinazione d'uso 4

1.4. Definizione dell'intervento 4

2. SCELTE PROGETTUALI 5

2.1. Consistenza ed estensione dell'impianto 5

2.2. Dati di progetto 5

2.3. Descrizione Logica di Distribuzione 5

2.4. Quadri elettrici di bassa tensione 5

2.5. Cavi 5

2.6. IMPIANTI DI ENERGIA 5

2.7. Caratteristiche degli impianti di forza motrice 5

3. SICUREZZA ELETTRICA 6

3.1. IMPIANTO DI TERRA 6

4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE 6

4.1. GENERALITÀ 6

4.2. PARAMETRI DI RIFERIMENTO 6

4.3. Caratteristiche dell'impianto di illuminazione 6

4.4. Il livello e l'uniformità di illuminamento 6

4.5. La tonalità di colore della luce 7

4.6. La resa del colore 7

4.7. CALCOLI ILLUMINOTECNICI 7

4.8. GESTIONE DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE 7

4.9. APPARECCHI ILLUMINANTI 8

4.10. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA 8

5. IMPIANTI SPECIALI IMPIANTI TELEFONICI 8

5.1 Impianto di distribuzione dati e cablaggio strutturato 8

5.2 Impianto di ricezione del segnale televisivo 8

5.3 Calcolo impianto elettrico 9

5.4 Carichi, coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione 9

PREMESSA

Tale relazione, sviluppata secondo i criteri e le modalità di seguito descritte, ha lo scopo di illustrare lo sviluppo del progetto esecutivo per la realizzazione degli Impianti Elettrici, Speciali e di Illuminazione a servizio della struttura adibita ad ospitare gli studenti della Comunità.

Le prescrizioni contenute in tale relazione costituiscono le linee di riferimento per la realizzazione delle opere.

1. LA REALIZZAZIONE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tale documento è stato predisposto ai sensi delle seguenti disposizioni:

- M. n. 37 del 22 gennaio 2008, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Guida CEI 0-2, "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- Guida CEI 64-14, "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";

Ed ha principalmente lo scopo di definire:

- le principali caratteristiche degli impianti;
- il quadro delle esigenze da soddisfare;
- le specifiche dotazioni degli impianti;
- i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche degli impianti elettrici, ai fini della funzionalità e della sicurezza, eventualmente in ragione di possibili scelte alternative.

La Normativa specifica presa quale riferimento è la seguente:

- Norme CEI 64-8/1-7: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua."
- Guida CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario."
- Guida CEI 64-14: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori."
- Guida CEI 64-50: "Edilizia residenziale: Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici"
- Norme CEI 11-1: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata"
- Norme CEI 11-25: "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata."
- Norme CEI 11-28: "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione."
- Norme CEI 11-37: "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV."
- Norme CEI 17-5: "Apparecchi a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici."
- Norme CEI 17-13: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Parti 1,2,3,4."

- Norme CEI 23-3: “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.”
- Norme CEI 23 – 51: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”
- Tabelle CEI UNEL riportanti le portate e le cadute di tensione per le diverse tipologie di cavo impiegate

La normativa CEI disciplina, oltre che l’installazione dell’impianto, anche i suoi componenti. Per essi sono state considerate anche altre norme tra le quali, a titolo di esempio:

- CT 20, (cavi elettrici);
- CT 21, (accumulatori);
- CT 23, (apparecchiature di bassa tensione, quali interruttori automatici, prese a spina, tubi e canali protettivi, apparecchi di comando, commutatori, connettori, interruttori differenziali);
- CT 32, (fusibili);
- CT 34, (apparecchi di illuminazione e lampade);
- CT 59/61, (apparecchi utilizzatori);
- CT 70, (involucri di protezione);
- ecc.
- D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547: “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.”
- D. L.vo 9 aprile 2008 n. 81 e successive modifiche ed integrazioni: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”
- Legge 1 marzo 1968 n. 186: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.”
- Legge 18 ottobre 1977 n. 791: “Attuazione della direttiva CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D.L. 25 novembre 1996 n. 626 e modificazioni: “Attuazione della direttiva CEE n. 93/68 relativa al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D.M. 26 Agosto 1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- UNI EN 12464 “Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni”
- UNI EN 1838 “Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza”

Classificazione generale dell’intervento

Per impianti elettrici si intendono quelli per la distribuzione ed utilizzazione dell’energia elettrica. Le caratteristiche degli impianti e le norme fondamentali di riferimento ad essi applicabili, richiamate più avanti, sono stabilite in relazione alla suddivisione degli ambienti come da progetto.

Destinazione d’uso

Con riferimento al D.M. 37/2008 , è possibile affermare che la destinazione d’uso degli edifici in oggetto è la seguente:
immobili adibiti al terziario ed altri usi.

Definizione dell’intervento

Con riferimento al D.M. 37/2008, che definisce i tipi di interventi sugli impianti in:
1. Nuova installazione

2. Trasformazione
3. Ampliamento
4. Manutenzione straordinaria

E' possibile considerare l'intervento oggetto della presente relazione appartenente alla tipologia 1.

2. SCELTE PROGETTUALI

Consistenza ed estensione dell'impianto

La consistenza dell'impianto, oltre ai principali componenti che lo costituiscono, è evidenziata negli elaborati di progetto. I limiti ed i confini dello stesso sono individuati secondo quanto specificato dal D.M. 37/2008 e a quanto di seguito riportato:

- lato rete: quadri elettrici di smistamento ubicati al piano interrato;
- lato utenze: poli delle prese, morsetti in ingresso dei quadri e degli apparecchi elettrici in genere.

Dati di progetto

I dati caratteristici del sistema utilizzatore considerati sono i seguenti:

Impianti interni:

- categoria del sistema: I
- tensione nominale: 400 V
- frequenza: 50 Hz

Le cadute di tensione tra il punto di origine dell'impianto ed i singoli utilizzatori, dovranno rientrare nel limite, sia per i circuiti luce sia per la forza motrice, del 4%.

Carichi, coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione:

- non più di 2 kVA per singolo circuito luce
- non più di 3 kVA per singolo circuito presa.

Descrizione Logica di Distribuzione

Per ogni piano dovrà essere installato un quadro elettrico dal quale dovranno essere dipanate le linee di alimentazione delle utenze poste in campo quali f.m., corpi illuminanti, ecc..

Quadri elettrici di bassa tensione

Al loro interno trovano posto tutte le apparecchiature di protezione delle linee di distribuzione ai principali utilizzatori ed impianti, opportunamente dimensionati.

Nei quadri dovranno essere installate apparecchiature di protezione aventi caratteristiche adeguate a garantire un'opportuna selettività d'intervento rispetto a quelle installate nei quadri derivati. Le apparecchiature di protezione previste sono del tipo scatolato e modulare.

Cavi

I cavi previsti appartengono al tipo FG16R16 e FS17 aventi caratteristiche autoestinguenti, non propaganti la fiamma e bassissima emissione di fumi tossici;

IMPIANTI DI ENERGIA

Gli impianti di energia sono principalmente quelli destinati alla distribuzione della forza motrice ai singoli utilizzatori o alle prese, e per l'impianto di illuminazione con origine dai corrispondenti quadri.

In generale, i componenti previsti hanno le caratteristiche idonee alle modalità di posa e sono adatti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, termiche o dovute all'umidità o alla corrosione prevedibili nel funzionamento normale.

Caratteristiche degli impianti di forza motrice

Gli impianti sono stati progettati in modo da essere costituiti dai circuiti dorsali e terminali per l'alimentazione delle postazioni prese e delle utenze poste in campo.

Le postazioni prese nonché l'alimentazione di utenze specifiche, sono state distribuite secondo la topologia degli ambienti e degli arredi previsti a progetto.

3. SICUREZZA ELETTRICA IMPIANTO DI TERRA

Impianti Interni - Protezione contro i contatti indiretti:

Tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione dovranno essere protette contro le tensioni di contatto.

Tali protezioni dovranno realizzate mediante la messa a terra delle masse e delle masse estranee ed attraverso l'utilizzo di dispositivi di protezione. In particolare sono stati considerati interruttori differenziali coordinati opportunamente con l'impianto di terra tramite la relazione: $RE \leq \frac{U_L}{I_{dn}}$ dove U_L è la tensione di contatto limite convenzionale, I_{dn} è il valore della corrente differenziale nominale relativa al dispositivo di protezione e RE il valore della resistenza del dispersore.

Entro ogni camera o ambulatorio dovrà essere installato un nodo equipotenziale.

4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE GENERALITÀ

Il progetto prevede l'illuminazione artificiale interna degli ambienti del COT.

In questo paragrafo si illustrano i concetti di base della progettazione illuminotecnica e si forniscono informazioni sulla tipologia degli apparecchi illuminanti scelti.

Una buona illuminazione interna deve, principalmente:

- fornire un adeguato illuminamento in modo che gli occhi possano percepire senza fatica, con rapidità e sicurezza, i particolari che interessano;
- dare una buona distribuzione luminosa, ossia un giusto rapporto di luminanza tra la zona di lavoro, le zone circostanti e lo sfondo;
- garantire l'eliminazione dell'abbagliamento diretto o riflesso, ottenuto mediante sorgenti luminose a bassa luminanza ed apparecchi illuminanti convenientemente schermati oppure installati fuori del campo visivo;
- consentire una buona gestione dell'intero impianto;
- prevedere una manutenzione minima ed il più possibile semplice.

La norma di riferimento per il progetto illuminotecnico che si espone è la UNI 12464.

PARAMETRI DI RIFERIMENTO

I principali parametri presi a riferimento nella progettazione sono:

- il livello e l'uniformità di illuminamento
- la tonalità di colore della luce
- la resa del colore
- la limitazione dell'abbagliamento
-

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione

Gli impianti sono stati progettati in modo da essere costituiti dai circuiti dorsali e terminali per l'alimentazione dei corpi illuminanti, e dai circuiti di comando degli stessi.

Il livello e l'uniformità di illuminamento

L'illuminamento, espresso in lux, è utilizzato per esprimere l'entità di luce che investe una superficie. È definito come il rapporto tra il flusso luminoso incidente su di una superficie e l'area della stessa. Come prescrive la norma, l'illuminamento è calcolato sul piano di lavoro, a 0,85 metri di altezza dal pavimento, salvo casi particolari.

La norma prescrive il livello minimo di illuminamento medio di esercizio in funzione del locale o dell'attività svolta.

Per gli ambienti in esame sono stati considerati i seguenti valori:

- Camere: 300 lx;
- Sale riunioni, ristoro, lettura, ecc. : 400 lux;
- Corridoi, zone di circolazione: 200 lux;
- Bagni: 200 lux;

Occorre tenere presente che, durante l'esercizio, l'illuminamento che si ha in un ambiente decade in relazione all'invecchiamento delle lampade, all'insudiciamento e deterioramento delle ottiche degli apparecchi di illuminazione, alla diminuzione della riflessione delle pareti del locale, ecc.: per questo motivo, nelle relazioni di calcolo dell'illuminamento è stato assunto un coefficiente correttivo (coefficiente di manutenzione) pari a 0,67.

La tonalità di colore della luce

Il colore della luce emessa da una lampada, si sposta dalla tonalità calda (rossa) a quella fredda (blu) in funzione della frequenza delle radiazioni elettromagnetiche emesse; convenzionalmente la norma si riferisce alla "temperatura di colore" correlata. Numerosi studi hanno ampiamente dimostrato l'incidenza del colore della luce artificiale sugli individui, sotto il profilo psicologico.

Le lampade che normalmente sono usate per illuminazione artificiale d'interni sono divise in tre gruppi, secondo la temperatura di colore:

- gruppo W: luce bianca - calda, temperatura di colore inferiore a 3300 K;
- gruppo I: luce bianca - neutra, temperatura di colore compresa tra 3300 K e 5300 K;
- gruppo C: luce bianca - fredda, temperatura di colore superiore a 5300 K.

La norma prescrive la tonalità di colore della luce in funzione del locale o dell'attività svolta: per gli ambienti in esame, sono state previste lampade del gruppo I.

La resa del colore

Una delle principali caratteristiche cui deve soddisfare un buon impianto d'illuminazione, è permettere di distinguere bene i colori. Questa caratteristica è convenzionalmente denominata "indice di resa cromatica o indice di resa del colore"; quanto maggiore è tale valore, tanto più si apprezzano i colori. Anche questo è perciò un parametro molto importante nella progettazione di un'illuminazione per interni. Per questo valore, le sorgenti luminose sono suddivise in cinque gruppi di resa del colore ed anche in tal caso la norma prescrive l'indice di resa del colore in funzione del locale o dell'attività svolta. Per gli ambienti in esame, sono previste lampade con indice di resa del colore appartenenti al gruppo 1B.

CALCOLI ILLUMINO TECNICI

I parametri sopra citati sono fondamentali per avere una corretta illuminazione degli ambienti. Essi sono stati tenuti tutti in debito conto nei calcoli illuminotecnici eseguiti con l'ausilio di una procedura informatizzata.

GESTIONE DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

I corpi illuminanti posti a servizio delle camere e dei bagni dovranno essere energizzabili per mezzo di comando locali, mentre per le aree comuni la gestione dell'illuminazione è affidata al personale della struttura, il quale può comandare l'accensione e lo spegnimento delle luci direttamente dai Quadro Elettrici.

APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminanti sono stati scelti in modo tale da concentrare il tutto su poche tipologie; in tal modo, si garantisce la piena intercambiabilità delle parti di ricambio, con un enorme vantaggio per quel che concerne la manutenzione dell'impianto stesso. Le principali caratteristiche degli apparecchi scelti sono riportate negli elaborati di progetto.

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'illuminazione di emergenza è destinata a garantire un livello di illuminamento minimo, senza soluzione di continuità, anche in caso di mancanza dell'alimentazione dalla rete elettrica, al fine di assicurare un ordinato deflusso delle persone presenti. Tale valore sarà di: minimo 5 lux in corrispondenza di uscite di sicurezza, porte, scale, e percorsi di fuga e 2 lux nelle altre zone comunque accessibili dal pubblico, valori ad 1 metro dal piano di calpestio (CEI 64-8); valori minimi comunque da rispettare a livello del piano di calpestio per vie di esodo di larghezza 2m: 1 lux sulla linea mediana della via di esodo e 0,5 lux nella fascia pari alla metà della sua larghezza (UNI-EN1838).

Gli apparecchi di illuminazione previsti per tale scopo sono di due tipi:

US con lampada fluorescente da 8 W, del tipo di sicurezza autonomo, dotati di complesso autonomo di sicurezza costituito da batteria e carica-batteria, di tipo permanente (SE). La batteria dovrà avere un'autonomia di almeno 3 h. Essi dovranno essere posti in prossimità delle uscite;

Parte degli apparecchi di illuminazione ordinaria. I corpi illuminanti destinati a tale scopo dovranno essere corredati di un gruppo incorporato costituito da batteria, avente un'autonomia di almeno 1 h, carica-batterie ed inverter. Essi saranno serviti da alimentazione proveniente dalla rete pubblica in caso di mancanza di alimentazione ordinaria vi sia l'alimentazione di sicurezza e, in mancanza anche di quest'ultima, le batterie a bordo degli apparecchi di illuminazione stessa.

Per la esatta distribuzione degli stessi confrontare gli elaborati grafici di progetto.

5. IMPIANTI SPECIALI IMPIANTI TELEFONICI

Saranno previste prese telefoniche distribuite nei vari ambienti.

In particolare, in linea di massima, sarà prevista n.1 presa telefonica per ogni postazione di lavoro.

I punti presa saranno costituiti da prese tipo RJ45 da installare in supporti portafrutto montati su scatole ad incasso.

Le prese saranno collegate tramite patch panel e permutatori alla centrale telefonica esistente.

Il collegamento tra la centrale telefonica e i punti presa distribuiti lungo i vari ambienti saranno effettuati per mezzo di cavi UTP categoria 6 posati in tubazioni in pvc corrugato, distinte dalle tubazioni previste per l'impianto elettrico, installate sottotraccia.

Impianto di distribuzione dati e cablaggio strutturato

Sarà previsto un ***impianto di trasmissione dati*** costituito essenzialmente da:

punti prese dati distribuite nei vari ambienti nella misura di n.1 per ogni postazione di lavoro; un armadio rack contenente patch panel, permutatori e apparati attivi (non oggetto della presente relazione) e patch cord di collegamento.

Le prese dati saranno del tipo RJ45 e saranno collegate al rack di comunicazione per mezzo di cavi UTP categoria 6 così come previsto per l'impianto telefonico: in tal modo sarà possibile, qualora se ne ravvisasse l'esigenza, trasformare una presa dati in una presa telefonica e viceversa spostando solamente il plug di collegamento del cavo UTP relativo.

Impianto di ricezione del segnale televisivo

Sarà previsto un impianto di ricezione del segnale televisivo.

Esso sarà composto essenzialmente da:

- n.1 stazione di ricezione e amplificazione del segnale televisivo da installare in copertura;
- cavi di collegamento.

La stazione di ricezione sarà composta da un'antenna terrestre, da un'antenna parabolica e da amplificatori, nella misura di uno per antenna. A partire dalle uscite degli amplificatori saranno derivati cavi coassiali aventi impedenza caratteristica pari a 75 ohm dai quali sarà spillato, per mezzo di opportuni derivatori.

I cavi coassiali saranno posati in tubazioni in pvc, distinte dalle tubazioni previste per l'impianto elettrico, installate sottotraccia.

CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO

Dati di progetto

I dati caratteristici del sistema utilizzatore considerati sono i seguenti:

Impianti interni:

- categoria del sistema: I
- tensione nominale: 400 V
- frequenza: 50 Hz

Le cadute di tensione tra il punto di origine dell'impianto ed i singoli utilizzatori, dovranno rientrare nel limite, sia per i circuiti luce sia per la forza motrice, del 4%.

Carichi, coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione:

- non più di 2 kVA per singolo circuito luce
- non più di 3 kVA per singolo circuito presa.

Modalità di calcolo

Sono stati effettuati dei calcoli di progetto riguardanti principalmente il dimensionamento delle linee di distribuzione principali, secondarie e terminali, e la scelta dei corrispondenti dispositivi di protezione da installare nei quadri elettrici BT. Le metodologie di calcolo utilizzate sono quelle appresso riportate.

Dimensionamento cavi

Il dimensionamento dei cavi deve essere tale da garantire la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4, per ogni circuito il dispositivo di protezione è stato coordinato con la conduttura in modo tale da soddisfare le seguenti condizioni:

- a) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- b) $I_f \leq 1.45 I_z$

con

I_b = corrente di impiego del circuito;
 I_n = corrente nominale della protezione a monte;
 I_z = portata della conduttura;
 I_f = corrente di certo intervento delle protezioni.

Dalla corrente di impiego I_b è stata scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si è proceduto alla scelta della sezione.

La scelta è stata fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile I_z in funzione della sezione, del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi;

Le condutture dimensionate con questo criterio risultano pertanto protette contro le sovracorrenti. Scelto il cavo, è stata poi eseguita la verifica della massima energia specifica passante ossia è stato verificato che:

$$- \quad i^2 dt \leq J^2 K^2 S^2$$

dove la costante K è data dalla norma 64-8/4, in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante.

Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono state valutate in base alle tabelle UNEL.

In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$\Delta U(I_b) = K_{\Delta U} I_b (L_c / 100 V_n) [R_{\text{cavo}} \cos T + X_{\text{cavo}} \sin T] 100 [\%]$$

dove:

- L_c = Lunghezza cavo
- $K_{\Delta U} = 2$ per sistemi monofase
- $K_{\Delta U} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono stati ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori; i valori di R_{cavo} riportati sono riferiti a 80°C, mentre X_{cavo} è riferita a 50Hz; entrambe sono espressi in ohm/km.

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza è stata determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa è successivamente stata determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale della utenza in esame.

Dimensionamento conduttori di neutro e di protezione

Il criterio adottato è stato quello di calcolare la sezione del neutro, considerando conduttori in rame,

secondo il seguente schema:

$$S_n = S_f \text{ se } S_f < 16 \text{ mm}^2;$$

$$S_n = 16 \text{ mm}^2 \text{ se } 16 \leq S_f \leq 35;$$

$$S_n = S_f / 2 \text{ se } S_f > 35 \text{ mm}^2.$$

Calcolo dei guasti

Il calcolo dei guasti è stato fatto in modo da determinare le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a valle dell'utenza (fine della linea).

Le condizioni in cui sono state determinate sono:

guasto fase – neutro;

guasto fase terra;

guasto trifase .

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo è stato eseguito nelle seguenti condizioni:

- a) la tensione nominale è stata moltiplicata per il fattore di tensione pari a 1,1;
- b) l'impedenza di guasto minima è stata calcolata alla temperatura di 20 °C.

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Le correnti di cortocircuito minime sono calcolate come descritto nella norma CEI 11-25, pertanto tenendo conto che:

- la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (norma CEI 11- 25);
- la resistenza diretta e quella omopolare dei cavi sono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.
-

Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni è stata effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture e di guasto, in particolare le grandezze che sono state verificate sono:

- corrente nominale, tramite la quale si è dimensionata la conduttura;
- numero dei poli;
- tipo di protezione;
- tensione d'impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di
- guasto a monte dall'utenza lkm max;
- taratura della corrente di intervento magnetico;

Verifica di selettività

La selettività tra le protezioni è stata verificata tramite la sovrapposizione delle curve tipiche di intervento di tipo magnetotermico.