



Provincia Regionale di Caltanissetta

8° Settore – Area Servizi Tecnici

Adeguamento funzionale e messa a norma della
Palestra (Palestrone) dell'Istituto scolastico "E.
Morselli" sito in Gela C.da Piano Notaro

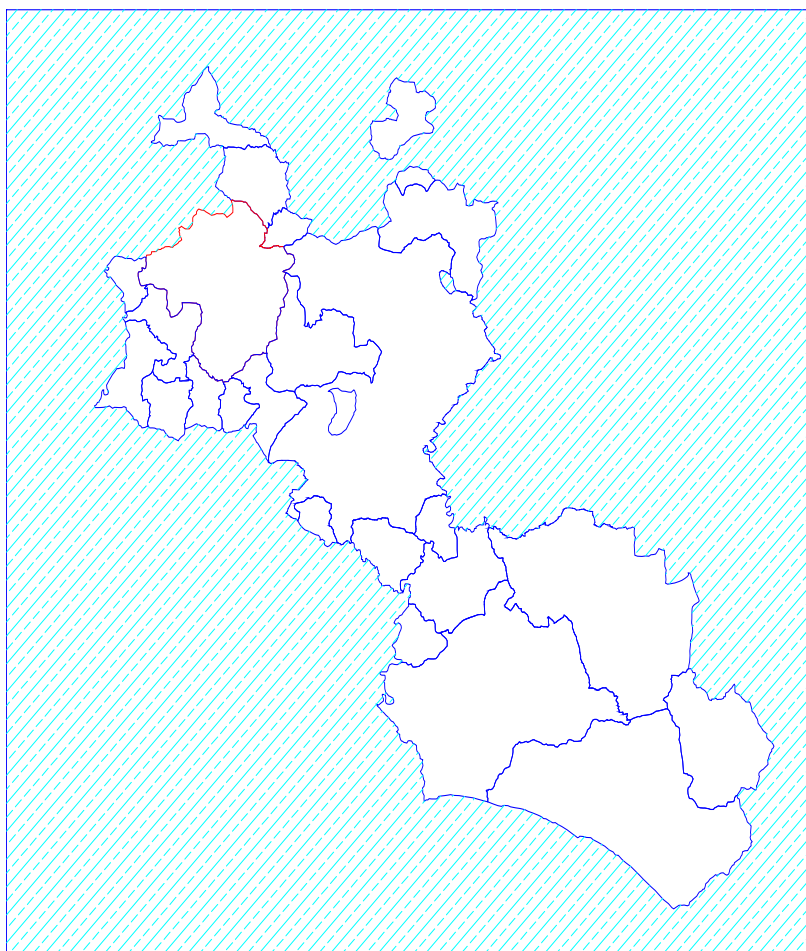
Importo complessivo di progetto di	€. 100.000,00
Importo lavori a base d'asta	€. 59.202,54
Importo Mano d'opera	€ 12.762,28
Importo Sicurezza	€ 5.035,18
In Uno	€ 77.000,00
Somme a disposizione dell'Amministrazione	€ 23.000,00
Importo complessivo	€ 100.000,00

Provincia Regionale di Caltanissetta
Ufficio Tecnico

Progetto di Adeguamento funzionale e messa
a norma della Palestra (Palestrone)
dell'Istituto Scolastico "E. Morselli" sito in
Gela C.da Piano Notaro.

Approvato dal Responsabile unico del
Procedimento con provvedimento n. 19 del
20.02.2014.

IL RUP
ING. GIUSEPPE TOMASELLA



Elaborati:

- 1) **Relazione tecnica illustrativa;**
- 2) **Relazione Tecnica di calcolo impianto elettrico;**
- 3) **Schema elettrici unifilari e tabella di calcolo;**
- 4) **Calcoli illuminotecnica normali e d'emergenza;**
- 5) **Calcolo delle probabilità di fulminazione;**
- 6) **Elaborati grafici:**
 - a – stralcio aerofotogrammetrico;
 - b – planimetria con impianti di illuminazione e F.M.;
- 7) **Elenco prezzi;**
- 8) **Analisi dei Prezzi;**
- 9) **Stima dei costi della sicurezza e quadro incidenza della manod'opera;**
- 10) **Computo Metrico Estimativo, quadro economico dei lavori, calcolo costo della manodopera;**
- 11) **Cronoprogramma;**
- 12) **Schema di contratto e C.S.A.;**
- 13) **Allegato al C.S.A.**

Caltanissetta 19.02.2014

Ufficio Progettazione

F.to Geom. Paolo Antonio Barresi

F.to Geom. Michele Celeste

F.to Geom. Stefano Lo Iacono

F.to Arch. Giuseppe Lunetta

Il Responsabile Unico del Procedimento
F.to Ing. Giuseppe Tomasella

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

INDICE GENERALE

INDICE GENERALE	2
1 DESCRIZIONI GENERALI	3
2 PROGETTAZIONE	3
3 ILLUMINAMENTO	4
3.1 CALCOLO ILLUMINOTECNICO	4
3.2 ILLUMINAZIONE ESTERNA	5
4 CALCOLO DELLA POTENZA NECESSARIA	6
5 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI	6
5.1 TUBI PROTETTIVI	6
5.2 CAVI	7
5.3 GIUNZIONI E DERIVAZIONI	8
5.4 CASSETTE DI DERIVAZIONE	8
5.5 INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI e/o DIFFERENZIALI	8
5.6 QUADRI ELETTRICI	8
5.7 APPARECCHI DI COMANDO E UTILIZZAZIONE	9
6 PROTEZIONI	9
6.1 PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI	9
6.2 PROTEZIONE DALLE TENSIONI DI CONTATTO E DI PASSO	12
7 PROTEZIONI DAI CONTATTI INDIRETTI	12
8 PROTEZIONI DAI CONTATTI DIRETTI	13
9 IMPIANTO DI TERRA	13
9.1 GENERALITÀ	14
9.1.1. Resistenza dei dispersori a picchetto	14
PRESCRIZIONI LEGISLATIVE	16
PRESCRIZIONI NORMATIVE	16

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

1 DESCRIZIONI GENERALI

La seguente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare la progettazione degli impianti elettrici da realizzarsi in un impianto sportivo chiuso destinato a palestra. L'ubicazione dello stesso è in GELA in Piano Notaro con ingresso dalla Via DELLE ANDE e Via PITAGORA.

Gli obiettivi fondamentali per la progettazione degli impianti elettrici sono:

- SICUREZZA;
- FUNZIONALITA'.

Per l'esecuzione del progetto secondo le norme di sicurezza e funzionalità sono state rispettate le regole legislative e normative vigenti. Precisamente in campo legislativo:

- il DPR 27.04.1955 n°547;
- D.M. Interno 19 agosto 1996;
- Legge 186/68;
- la 791/77;
- la 46/90 e 37/08.

In campo normativo:

- CEI 11-17, 20-13, 20-19, 20-20, 20-38, 23-3, 23-18, 23-25, 23-32, 64-8, 64-50 e 70-1;
- prescrizioni antinfortunistiche della U.S.L. (ex ENPI);
- prescrizione dei VVF;
- prescrizioni dell'ispettorato del lavoro.

2 PROGETTAZIONE

La progettazione dell'intero impianto segue il seguente schema logico:

- calcolo illuminotecnico e determinazione della potenza necessaria per l'illuminamento normale e d'emergenza;
- calcolo della potenza di F.M. necessaria per i servizi, scald'acqua, ventole di aereazione e le prese;
- dimensionamento dei componenti;

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

- dimensionamento impianto di terra.

In particolare sono previsti:

- impianti elettrici per l'alimentazione dell'illuminazione artificiale interna ed esterna;
- impianti elettrici per l'alimentazione dell'illuminazione artificiale d'emergenza interna;
- impianti elettrici per l'alimentazione delle asciugamani;
- impianti elettrici per l'alimentazione degli scald'acqua;
- impianti elettrici per l'alimentazione delle ventole di aerazione;
- impianti elettrici per l'alimentazione dei servizi;
- impianti elettrici per l'alimentazione delle prese di F.M.

L'alimentazione delle utenze é stata realizzata con partenze dal quadro QP02.

3 ILLUMINAMENTO

L'illuminamento della palestra, dei servizi annessi e degli spogliatoi, sono stati realizzati utilizzando lampade fluorescenti, ad incandescenza e proiettori a vapori di mercurio, con grado di protezione minimo IP44 in esecuzione AD-FT (Vedi Tav. 5).

Le lampade utilizzate garantiscono un illuminamento medio così come riportato:

1. illuminamento medio palestra 300 lux (come previsto per palestre ove si svolgono incontri dilettantistici con modesta affluenza di pubblico);
2. illuminamento medio da 100 lux a 200 lux in tutti gli altri ambienti.

3.1 CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Il calcolo illuminotecnico é stato eseguito con il metodo della intensità luminosa (o punto per punto) calcolando l'illuminamento diretto prodotto da una sorgente Q, di cui é nota la curva fotometrica, in un punto dove si vuole calcolare l'illuminamento.

Si consideri l'espressione:

$$E_0 = \frac{I \times \cos^3 \alpha}{h^2}$$

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

dove:

- E_0 è l'illuminamento sul piano orizzontale in lux;
- I è l'intensità luminosa in una certa direzione, ricavabile dalla curva fotometrica, in candele a Kilolumen;
- α è l'angolo formato tra la verticale al pavimento dall'asse della lampada e la congiungente l'asse della lampada con il punto dove si vuole calcolare il valore di illuminamento;
- h è l'altezza dell'asse della lampada dal pavimento.

Dalla curva fotometrica della lampada, considerando l'angolo che la verticale per il corpo della lampada forma con la retta congiungente il corpo stesso e il punto dove si vuole calcolare l'illuminamento, si calcola I e di conseguenza con la formula prima scritta E_0 .

Se sono presenti più sorgenti di luce ed eventuali pareti riflettenti, si esegue il calcolo per le varie sorgenti e per la luce indiretta riflessa dalle pareti (in %) e si sommano gli effetti.

Nella Tav.2 sono stati riportati i calcoli illuminotecnici, normali e d'emergenza, per i vari ambienti con i risultati dell'illuminamento medio ottenuto. Nella Tav.5 sono riportate le ubicazioni delle lampade.

Come prescritto dalla Norma CEI 64-10 capitolo 4 è stato realizzato l'illuminamento d'emergenza garantendo 5 lux in corrispondenza delle uscite e 2 lux per l'illuminamento generale d'emergenza.

3.2 ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'illuminazione esterna è stato eseguito utilizzando lampade stradali a vapori di mercurio da 250 W in numero di 5 attorno alla palestra e n. 2 plafoniere con lampade fluorescenti 2x58W in corrispondenza delle due uscite lato nord-est della palestra. Con tale illuminazione all'esterno sono stati raggiunti 40 lux medi. L'illuminazione è stata

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

realizzata con bracci appoggiati alla parete $h=8,6\text{m}$ per le armature stradali e a parete le plafoniere fluorescenti.

4 CALCOLO DELLA POTENZA NECESSARIA

La potenza necessaria per l'alimentazione di tutti gli utilizzatori, delle prese e dei servizi ausiliari è stata valutata con l'ausilio di opportuni coefficienti statistici, data l'impossibilità di conoscere il diagramma di carico dell'area.

I coefficienti sono:

- **fc**: fattore di contemporaneità;
- **fu**: fattore di utilizzazione.

La potenza totale impegnata è ca. 25 kW.

5 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

Sono stati previsti componenti elettrici aventi le seguenti caratteristiche tecnico funzionali di seguito riportati.

5.1 TUBI PROTETTIVI

I tubi e i loro accessori, sono in materiale stabile, inerte alle condizioni di utilizzazione e tali da non essere causa d'innesco e propagazione degli incendi.

I collegamenti sono stati effettuati:

- dalla base dell'interruttore del quadro "QP01" a "QP02" in tubi interrati e in tubi a vista tutti a norme;
- dalla base degli interruttori del quadro "QP02" alle utenze in tubi a vista e sottotraccia tutti a norme.

Il diametro interno delle singole tubazioni interrate, del tubo sottotraccia e del tubo a vista sono stati previsti per garantire una perfetta sfilabilità dei cavi o del fascio di conduttori passanti e posati entro i canali, perciò è stato previsto un margine del 35/40 %

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

ca. rispetto al fascio dei conduttori o al diametro esterno del cavo introdotto all'interno dei canali.

5.2 CAVI

I cavi sono:

- unipolari e/o multipolari flessibili, del tipo non propaganti l'incendio (N07V-K e/o N07G9-K) per il cablaggio interno dei quadri, la posa sotto traccia e la posa esterna in tubi;
- unipolari e/o multipolari del tipo non propaganti l'incendio con guaina esterna in PVC (FG7R e/o FG7OR 0.6/1 kV) per la posa esterna, su passerella o interrata posati ad una profondità non inferiore a 0,8 m.

I cavi in vista, quando ammessi dalle Norme assunte, sono stati protetti dai danneggiamenti meccanici fino a 2,50 m sui piani di lavoro.

Le sezioni minime dei conduttori previsti, come dalle Norme, sono:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| • punti luce | 1,5 mm ² ; |
| • prese a spina 3P+N+T 16 A | 2,5 mm ² ; |
| • prese a spina 1P+N+T 16 A | 2,5 mm ² ; |
| • segnalazioni | 1,5 mm ² . |

Il calcolo delle sezioni dei cavi è stato effettuato con i seguenti criteri (Vedi Tav.3):

- Criterio Termico da cui si ricava la sezione del conduttore in funzione del dissipamento termico prodotto durante il funzionamento nominale;
- Criterio della c.di t. ammissibile da cui si verifica se la sezione del cavo considerata con il criterio termico verifica il 4% di c.di t. ammesso dalle norme al punto di consegna.

In relazione al carico totale assorbito, all'ubicazione dei singoli carichi (luce, motori elettrici, prese, ecc.), alla limitazione delle cadute di tensione percentuali ed all'utilizzazione delle sezioni dei conduttori relativi alle linee di alimentazione (principali e

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

secondarie), il carico delle singole unità dell'impianto è stato convenientemente ripartito su una o più linee, onde risultare equilibrato sulle singole fasi.

Tutti i centri luminosi, secondo le vigenti norme CEI ed antinfortunistiche, sono stati previsti con terzo conduttore (di protezione per la "messa a terra" delle parti metalliche e degli alimentatori delle plafoniere e delle armature)

La scelta dei colori per l'isolante è quella prescritta dalle tabelle CEI-UNEL 00722; in particolare il neutro "blu chiaro" e quello di protezione "giallo verde".

5.3 GIUNZIONI E DERIVAZIONI

I morsetti sono del tipo antiallentanti con cavo passante (K) e a cappuccio in resina termoindurenti contenuti in apposite cassette in custodia stagna.

5.4 CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le cassette sono completamente in resina, del tipo per esterno e/o per incasso in esecuzione stagna per l'impiego in ambienti speciali e/o esposti alle intemperie.

5.5 INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI e/o DIFFERENZIALI

Gli interruttori sono apparecchi del tipo modulari aventi potere di rottura $\geq 3,00$ kA. L'impianto è stato provvisto di limitatori Generali aventi potere di rottura 25 kA.

5.6 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici sono 2 ed in particolare:

1. Quadro Generale Consegna Energia – QP01 -

Il quadro sarà realizzato secondo lo schema elettrico di cui ai disegni e tavole di progetto e verrà installato nella cabina elettrica MT/BT subito a valle dell'interruttore esistente nel quadro elettrico generale di BT dell'Istituto. L'alimentazione sarà realizzata con cavi in tubo, provenienti dal Quadro Generale di BT in cabina MT/BT, del tipo FG7R 0,6/1 kV a tensione alternata 380/220 Volt e frequenza 50 Hz.

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

La sua esecuzione sarà del tipo protetta da parete, grado di protezione minimo IP44, con scomparti modulari e struttura in resina fissata alla parete. Conduttori e morsetti interni al quadro.

2. Quadro Generale Palestra – QP02 -

Il quadro sarà realizzato secondo lo schema elettrico di cui ai disegni e tavole di progetto e verrà installato nel lato nord del vano corridoio servizi. L'alimentazione sarà realizzata con cavo interrato, provenienti dal quadro QP01, del tipo FG7R 0,6/1 kV a tensione alternata 380/220 Volt e frequenza 50 Hz.

La sua esecuzione sarà del tipo protetta da parete, grado di protezione minimo IP55, con scomparti modulari e struttura metallica fissata alla parete ed al pavimento. Conduttori e morsetti interni al quadro.

A detti quadri è stato affidato il compito di sezionare, proteggere, comandare nonché controllare tutti i circuiti principali e secondari, alimentanti le diverse parti d'impianto e/o zone dell'area oggetto della seguente relazione.

5.7 APPARECCHI DI COMANDO E UTILIZZAZIONE

In quasi tutti gli ambienti, le apparecchiature sono stati previsti contenuti in custodie stagno con grado di protezione non inferiore a IP44.

6 PROTEZIONI

Sono stati previsti:

- protezioni dalle sovracorrenti;
- protezioni dalle tensioni di passo e di contatto.

6.1 PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI

La protezione è stata effettuata secondo le Norme CEI 64-8.

Per il sovraccarico è stato previsto che si verificasse contemporaneamente:

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_z$$

dove:

- I_b è la corrente d'impiego del circuito che, in condizioni normali, percorre la conduttanza;
- I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_z è la corrente massima sopportabile dalla conduttura;
- I_f è la corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione.

Per il corto circuito è stato previsto che si verificasse:

$$\int_0^t i^2 dt \approx I_s^2 \times t \leq K^2 \times S^2$$

dove:

- $\int_0^t i^2 dt$ è l'energia specifica passante;
- $I_s^2 \times t$ è l'approssimazione consentita dalle Norme per l'energia specifica passante;
- I_s è il valore efficace della componente simmetrica di c.to c.to;
- t è il tempo letto sulla caratteristica di intervento del dispositivo di protezione in corrispondenza di I_s ;
- K è un coefficiente stabilito dalle norme in funzione del tipo d'isolante e della temperatura;
- S è la sezione del conduttore.

Questi tipi di protezione sono stati effettuati equipaggiando le condutture di:

- relè termici e/o interruttori automatici muniti di relè termici per il sovraccarico;
- relè magnetici e/o interruttori automatici muniti di relè magnetici per il c.to c.to.

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

Per il calcolo delle correnti di c.to c.to max e min. che possono svilupparsi lungo la linea in cavo é stata usata la seguente formula:

$$I_{cc} = \frac{V_{20}}{\sqrt{3} \times Z_t}$$

dove:

- V_{20} é la tensione a vuoto del secondario del trasformatore;
- Z_t é l'impedenza totale del circuito a monte del guasto di c.to c.to.

Per il c.to c.to trifase netto l'impedenza totale vale:

$$Z_t = \sqrt{(R_R + R_F)^2 + (X_R + X_F)^2}$$

dove:

- R_R e X_R sono rispettivamente la resistenza e la reattanza della rete a monte dei cavi di alimentazione del punto di guasto comprensive della resistenza e reattanze dei trasformatori;
- R_F e X_F sono rispettivamente la resistenza e la reattanza del conduttore di fase fino al punto di guasto.

Per il c.to c.to fase neutro l'impedenza totale vale:

$$Z_t = \sqrt{(R_R + R_F + R_N)^2 + (X_R + X_F + X_N)^2}$$

dove:

- R_R e X_R sono rispettivamente la resistenza e la reattanza della rete a monte dei cavi di alimentazione del punto di guasto comprensive della resistenza e reattanze dei trasformatori;
- R_F e X_F sono rispettivamente la resistenza e la reattanza del conduttore di fase fino al punto di guasto;

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

- R_N e X_N sono rispettivamente la resistenza e la reattanza del conduttore di neutro fino al punto di guasto.

La presenza dei motori contribuisce all'aumento della corrente di corto circuito, questo contributo può ritenersi, in prima approssimazione, pari a : $I_{cnM} = 4 \times \sum I_{nM}$ per il valore simmetrico, dove $\sum I_{nM}$ = somma delle correnti nominali dei motori.

I relè e/o gli interruttori automatici sono stati dimensionati in maniera tale che il potere di rottura fosse superiore alla max corrente di c.to c.to trifase calcolata subito a valle degli interruttori e che la caratteristica di intervento fosse tale da garantire l'opportuno intervento anche per un c.to c.to fase neutro nel punto elettricamente più distante.

Le correnti di c.to c.to sono state valutate considerando un c.to c.to di 25 kA nel punto di consegna dell'energia.

6.2 PROTEZIONE DALLE TENSIONI DI CONTATTO E DI PASSO

E' stata realizzata con l'opportuno impianto di terra di cui si parlerà più avanti.

7 PROTEZIONI DAI CONTATTI INDIRETTI

Questo tipo di protezione è stata realizzata attraverso un buon coordinamento tra gli interruttori di protezione e l'impianto di terra; sono stati eseguiti, in particolare, le prescrizioni specifiche in materia delle Norme CEI 64-8 per i sistemi TT e cioè facendo in modo che (la scelta del sistema TT è dovuta all'impossibilità di conoscere l'impianto di terra generale di tutto l'istituto, essendo la cabina elettrica MT/BT di proprietà dell'istituto. Pertanto, si è optata per la realizzazione dell'impianto di terra separato facendo in modo che lo stesso non subisca influenza da parte dell'eventuale altro impianto di terra generale esistente):

$$R_t \leq \frac{50 \text{ Volt}}{I_a}$$

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

dove:

- R_t è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- 50 Volt è la tensione di contatto ammessa dalle norme se eliminata entro un tempo opportuno;
- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere ($I_{\Delta n}$ nei differenziali). Se il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti allora I_a è:
 - la corrente che provoca il funzionamento automatico entro 5 secondi per i dispositivi automatici aventi caratteristica di funzionamento a tempo inverso;
 - la corrente minima che ne provoca lo scatto istantaneo nei dispositivi automatici aventi caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo).

Relativamente al nostro caso si ha:

$$R_t \leq \frac{50}{0,3} = 166 \, \Omega$$

8 PROTEZIONI DAI CONTATTI DIRETTI

La protezione è stata realizzata in maniera preventiva con involucri dei materiali, normalmente in tensione, aventi grado di protezione minimo IP4X come prescritto dalle Norme (i conduttori devono essere opportunamente isolati e schermati) per involucri a portata di mano.

9 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di messa a terra assolve alla funzione di messa a terra di protezione. Il suo scopo principale sarà quello di drenare le correnti di guasto dell'impianto elettrico che potrebbero essere pericolose per l'incolumità delle persone.

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

Nel caso specifico, sono stati protetti contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori alimentati con tensione non superiore a 1000 V nonché le masse estranee, normalmente non in tensione ma che, per difetto di isolamento o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi improvvisamente sotto tensione.

9.1 GENERALITÀ

L'impianto di terra è stato progettato come da disegno allegato Tav.5.

DISPERSORE

Installazione di n.3 picchetti a croce di lunghezza 1,50 metri e sezione 50x50x5 mm.

IL CONDUTTORE DI TERRA

Il conduttore di terra utilizzato per il collegamento tra le piastre equipotenziali dei quadri ed i picchetti, è in corda di rame isolato da 16 mm².

9.1.1. Resistenza dei dispersori a picchetto

Il calcolo è stato effettuato sull'insieme dei picchetti installati:

$$R_{tp} = \frac{0,16 \times \delta_t}{L} \left[\ln \left(\frac{8 \times L}{d} \right) - 1 \right]$$

dove:

δ_t è la resistività del terreno, pari a 300 Ω/m ;

L è la lunghezza del dispersore, pari a 1,50 m;

d è il diametro del picchetto, pari a 0,0246 m;

Quindi si ha:

$$R_{tp} = 166,08 \Omega$$

Considerando che 3 dispersori a picchetto sono collegati in parallelo, tenendo conto della mutua influenza si utilizza la formula:

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

$$R_{tt} = \frac{R_p \times K_p}{3} = \frac{166,08 \times 1,20}{3} = 66,43 \Omega$$

$$R_{tt} < R_t$$

IL TECNICO

		Pagina 16 di 16
IMPIANTI ELETTRICI DEFINIZIONE TECNICA DI CALCOLO		
REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

PRESCRIZIONI LEGISLATIVE

D.P.R. 27.04.1955 n.547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
D.M. Interno 19.08.1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.
Legge 01.03.1968 n.186	Impone che gli impianti siano costruiti a regola d'arte secondo le Norme CEI.
Legge 18.10.1977 n.791	Tratta l'attuazione delle Direttive del Consiglio delle Comunità Europee n.72/73 CEE.
Legge 05.03.1990 n.46	Prescrive l'obbligo di progetto sopra certi limiti e riconosce a regola d'arte gli impianti elettrici eseguiti secondo le Norme CEI.
D.M.S.E. 22.01.2008 n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2 dicembre 2005, n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

PRESCRIZIONI NORMATIVE

CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 20-13	Cavi isolati con gomma butilica con grado d'isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV).
CEI 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA di CALCOLO

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	

- CEI 20-38** Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
- CEI 23-25** Tubi per le installazioni elettriche.
- CEI 23-32** Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori a uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
- CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-50** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- CEI 70-1** Gradi di protezione degli involucri. Classificazione.
- UNI 10380** Illuminazione d'Interni – Valori di Illuminamento Raccomandati.
- UNI EN 1838** Illuminazione d'Emergenza (norma europea).
- CEI EN 598-2-22** Apparecchi per illuminazione d'Emergenza (norma europea).