

PROVINCIA REGIONALE DI AGRIGENTO

Comune di Sciacca

Lavori di costruzione di un Liceo scientifico in Sciacca
C/da Perriera 3° e 4° stralcio – completamento – adeguamento
alla normativa vigente del progetto esecutivo degli impianti
Stralcio funzionale del Corpo Palestra

CLASSE **III C**

Impianto Elettrico

TAVOLA N. **I 2.1**

Agrigento, li 16/5/2011

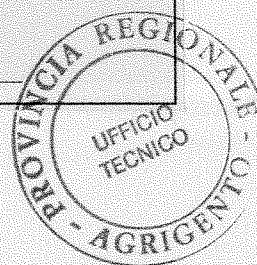
**Provincia Regionale di Agrigento
Settore Edilizia e Gestione Patrimoniale**

Si esprime parere favorevole ai sensi dell'art.5
della Legge Regionale n. 12/2011 di recepimento del
D.Lgs n. 163/2006 e del D.P.R. n. 207/2010.
Agrigento, li **12 MAR. 2013**

Il Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Casimiro Gerardi

Verificato il **12 MAR. 2013**



ELABORATO

RELAZIONE TECNICA

IL PROGETTISTA

Ing. Paolo Curto Pelle

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Ing. Paolo Curto Pelle.

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Stralcio funzionale per la costruzione del corpo "D" Palestra del Liceo Scientifico in c.da

Perriera nel Comune di Sciacca

1) PREMESSE

Gli impianti elettrici di cui al presente progetto riguardano il corpo "D" e parte dell'area esterna del liceo Scientifico in contrada Perriera.

Il progetto segue i principi e le previsioni del progetto definitivo redatto dall'ing. Giuseppe Di Giovanna salvo i mutamenti per l'adeguamento a leggi successivi e a miglioramenti e/o aggiornamenti che si ritengono necessari.

Sono stati studiati e progettati alla luce delle più recenti normative in vigore, facendo riferimento alle caratteristiche tecniche dei più moderni apparecchi ed attrezzature elettriche di manovra, controllo, protezione ed illuminazione.

Particolare cura ed attenzione, interpretando secondo esperienze nello spirito e nello spirito e nella letteratura, è stata rivolta alle norme C.E.I. 64.8- 64.50- 64.52 e successive modifiche ed integrazioni-al D.M. 26/8/1992, ed in particolare alla parte 7 delle CEI 64-8 2003.

In particolare si

Nei punti seguenti si riportano le indicazioni per l'interpretazione del progetto dei singoli impianti in cui il complesso è stato suddiviso.

2) CRITERI GENERALI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

ELETTRICO- CONTEMPORANEITA' DEI CARICHI-LUNGHEZZE PROTETTE.

La redazione del seguente progetto è stata eseguita in base ai seguenti dati.

- a) Prese bipolari 10/16A + T, coefficiente di utilizzazione 0,40,coefficiente di contemporaneità 0,4.
- b) Prese 2X16 A+T protette da interruttore magnetotermico corrente nominale 16 A, coefficiente di contemporaneità 0,20.

c) Punti luce, potenza nominale quella ottenuta con i calcoli illuminotecnici (vedi seguito),coefficiente di utillizzazione 1-coefficiente di contemporaneità 0,9-cosO 0,9.

d) Centrali termiche $\cos\varnothing = 0,8$.

e) Valori medi di illuminamento da conseguire e mantenere entro 60 gg. dalla ultimazione dei lavori, su un piano orizzontale posto a mt. 0,80 dal pavimento, in condizioni normali:

- Palestra	500 lux
-Corridoi e scale	200 lux
-WC	100 lux

L'impianto di illuminazione interna ha lo scopo di garantire nei vari locali i valori di illuminamento idonei alle attività previste nei vari locali, così come meglio illustrato nei calcoli illuminotecnici allegati.

Particolare attenzione è stata prestata per i sistemi di illuminazione a servizio della palestra in modo da garantire livelli di illuminamento sufficientemente elevati e comunque tali da non creare fastidiosi problemi di abbagliamento.

L'illuminazione dell'area esterna è prevista con sorgenti luminose del tipo a Vapori di Mercurio, montate su apposite armature cablate e rifasate a $\cos\phi=0,9$. Le linee elettriche sono previste in cavi unipolari con guaina protettiva in PVC posate entro cavidotti in PVC serie pesante ϕ 80 mm ed interrati. Le giunzioni delle linee avverranno con resina colata entro appositi pozzetti di derivazione.

f) Conduttori di alimentazione quadri e di distribuzione tipo N07 V- K poste in tubazione in p.v.c rigido e/o flessibile autoestinguente sottotraccia , o in canale porta cavi ed armatura.

g) Caduta massima di tensione non superiore al 3% per gli impianti luce e 4% per gli impianti di F.M. quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente (pieno carico).

h) Corrente massima I_z in regime permanente dimensionata secondo le Norme C.E.I e UNEL,tenendo conto del tipo di conduttore, della posa e delle temperature max dello stesso.

i) Corrente di corto circuito max alle barre del quadro elettrico generale 4,5 KA per sistemi trifase e 2,6 KA per quelli monofase.

3) CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Al fine di calcolare il numero di apparecchi illuminanti necessari in un dato locale per ottenere il valore medio di illuminamento previsto si è usata la seguente formula:

$$N = \frac{E_m \times A}{n \times f \times u \times d} \quad \text{dove:}$$

E_m = illuminamento medio desiderato in lux.

A = Superficie del locale

n = numero di lampade per corpo illuminante

f = flusso luminoso emesso per ogni lampada

u = coefficiente di utilizzazione

d = fattore di deprezzamento.

Il coefficiente di utilizzazione si è ricavato dalle Tabelle dei fabbricanti per dato corpo illuminante e dallo indice del locale avendo posto i seguenti dati di riflettanza:

- Soffitto 70%
- Pareti 60%
- Pavimento 20%

Il fattore di deprezzamento, che tiene conto contemporaneamente delle lampade, della polvere, del deterioramento delle superfici riflettenti, si è posto uguale a:

- Lampade da 58 W 5.200 lumen
- “ da 36 W 3.250 lumen
- Lampade a Ioduri metallici da 400 W da 31500 lumen.

4) VERIFICA DELLA PROTEZIONE DEI CAVI

Secondo le Norme C.E.I. 64/8 in caso di corto circuito il dispositivo di protezione della conduttura deve avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presente nel punto in cui è installato e deve intervenire con rapidità tale da non fare superare ai cavi la max temperatura ammessa.

Al fine di avere la rispondenza dei conduttori installati e degli interruttori di protezione a tali disposizioni, si è supposto di utilizzare apparecchiature della Ticino le cui caratteristiche sono riportati in dettaglio nelle Tavole “Quadri Elettrici” parte integrante del presente progetto.

5) QUADRI ELETTRICI

Saranno realizzati in conformità alla Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).

La logica in base alla quale sono stati progettati i quadri elettrici è la seguente:

- Quadro Generale : L'alimentazione è prevista da punto di fornitura ENEL in bassa tensione 380/220 V- 50Hz trifase con neutro ed il collegamento sarà effettuato con cavo non propagande l'incendio; il quadro sarà dotato di un sistema di sgancio d'emergenza che agirà sull'interruttore generale disattivando l'intero impianto . Il sistema sarà costituito da modulo sganciatore di emergenza in sicurezza positiva , con incorporato mini accumulatore mantenuto in carica dalla rete con autonomia di circa 2 ore, collocato all'interno del QG e da un quadretto con pulsante posto in ambiente presidiato. Sarà costituito da interruttori automatici magnetotermici e/o magnetotermici differenziali ad alta sensibilità dai quali si dipartiranno i circuiti:

di alimentazione dei quadri di termica , del quadro pompe antincendio del quadro palestra e il quadro caldaia.
- Quadri Secondari e di palestra e caldaia: saranno costituiti da un interruttore “Generale” di tipo automatico magnetotermico, dal quale si dipartiranno i circuiti derivati, tutti protetti da

interruttori differenziali ad alta sensibilità completamente selettivi con tutti gli interruttori a monte .

- Tutti gli interruttori saranno montati su profilato DIN ed avranno potere d'interruzione non inferiore a 4 KA.
- I quadri elettrici saranno realizzati secondo gli schemi elettrici di cui ai disegni di progetto; L'esecuzione sarà del tipo da incasso a parete con grado di protezione IP 30, o IP55, in base agli ambienti di installazione con scomparti modulari a struttura autoportante.
- I conduttori e morsetti interni ai quadri saranno contrassegnati e numerati per consentire una facile individuazione. Sul fronte del quadro saranno installate apposite targhe con la denominazione dell'utenza servita.
- Nel progettare i circuiti si è cercato di avere un frazionamento sensibile dei carichi al fine di elevare il grado di affidabilità e continuità dell'esercizio.

7) LINEE ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE E CANALIZZAZIONI

Sono state previste del tipo N07V-K e sono state dimensionate per una corrente passante largamente superiore a quella calcolata ed FG7 per le linee esterne di illuminazione pubblica.

La sezione dei conduttori soddisferà le seguenti condizioni:

- La sezione sarà tale da mantenere a Norme CEI gli scarti di tensione fra punti diversi del circuito;

La densità di corrente nel conduttore sarà tale da non compromettere, per eccessivo riscaldamento, la solidità dello stesso se adoperato secondo i dati progettuali e comunque inferiore alla portata in regime permanente ricavata dalle tabelle UNEL 35024.

- Linee principali : s'intendono le linee di alimentazione del quadro generale e quelle di collegamento fra quadro generale e quadri secondari.

- Linee di dorsali: s'intendono quelle linee elettriche che partendo dagli interruttori di protezione dei quadri secondari vanno ad alimentare tutte le cassette di derivazione dei vari locali posti a piano terra e piano primo.

- Linee secondarie : con detta dizione si individuano i conduttori che collegano alle tubazioni di dorsali i singoli utilizzatori.

Nella scelta ed installazione dei cavi elettrici in relazione alle loro condizioni d'impiego deve farsi riferimento alle Norme del CT 20 del CEI. Per quanto riguarda le sezioni minime da adottare si devono rispettare i valori dettati dalle suddette Norme; in particolare per i conduttori isolati in PVC la sezione minima è di 1,5 mmq. per uso generale e di 0,5 mmq per i circuiti di comando, segnalamento e simili. I cavi facenti parte di circuiti di sistemi a tensione nominale non superiore a 230/400V devono essere di tipo con guaina protettiva salvo quelli posati entro tubi o canali i quali possono anche essere del tipo senza guaina protettiva.

Non è ammessa la posa dei cavi direttamente sotto intonaco.

Il conduttore di neutro deve avere sezione pari a quella dei conduttori di fase; tuttavia per sezioni dei conduttori di fase superiore a 16 mmq se in rame o superiori a 25 mmq se in alluminio si può adottare per il neutro una sezione ridotta ma comunque non inferiore a 16 mmq. se in rame o a 25 mmq. se in alluminio, purchè il carico sia essenzialmente equilibrato e sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti.

Per la distinzione, i cavi devono rispettare la seguente colorazione:

- Il bicolore giallo-verde è riservato ai conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- Il colore blu è destinato al conduttore neutro e solo in assenza di esso l'anima di colore blu di un cavo multipolare può essere adoperata come conduttore di fase.

In tutte le parti d'impianto comprese tra due fusibili o interruttori automatici successivi, o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento fra conduttori appartenenti a fasi diverse non deve risultare, in fase di collaudo, inferiore a :

- 0,25 M Ω per sistemi a tensione nominale < 50 V;
- 0,50 M Ω per sistemi con tensione nominale > 50V e fino a 500V compresi;
- 1,00 M Ω per sistemi con tensione nominale >500V.

Le canalizzazioni saranno di materiale flessibile autoestinguente, posti sotto traccia a parete. Il diametro interno delle singole tubazioni previste garantirà una perfetta sfilabilità dei cavi e del fascio di conduttori unipolari passanti entro detti tubi, in quanto il margine è stato previsto al 35% al 40% circa rispetto al fascio dei conduttori o al diametro esterno del cavo introdotto all'interno della tubazione. Le tubazioni saranno provviste di opportune scatole di derivazione montate ad incasso o a vista e saranno atte al contenimento di morsetti ed accessori vari.

8) APPARECCHIATURE DI COMANDO E DI EROGAZIONE

Tutte le prese, con marchio di qualità IMQ, saranno del tipo ad alto grado di sicurezza con alveoli schermati, secondo le Norme CEI – 23.6, che assicurano l'impossibilità del contatto accidentale delle pareti in tensione. Le cassette portafrutti, del tipo rettangolare, ed i frutti saranno di tipo modulare, della serie "Magic-Ticino" o similare.

9) CORPI ILLUMINANTI

Sono stati scelti in funzione del locale da servire, in considerazione dell'illuminamento da realizzare e della natura dell'ambiente. Nelle tribune nei corridoi ,nei bagni ecc. si installeranno corpi illuminanti per lampade fluorescenti dotati di reattori elettronici in grado di assicurare: stabilità di potenza erogata dalle lampade anche ad alimentazione non stabile, risparmio di energia valutabile al

20% circa, durata del tubo maggiore del 50%, resistenza alle sovratensioni, protezione dai corto circuiti, accensione immediata ed assenza di sfarfallio con conseguente migliore comfort visivo, alto fattore di potenza, circuito di protezione che si attiva in caso di funzionamento anomalo del tubo, quale esaurimento del gas a fine vita, assenza di campi magnetici irradianti e silenziosità di funzionamento. L'are di gioco verrà illuminata con due linee di proiettori tipo indio da 400 W a ioduri metallici.

10) ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

In tutti i locali sono state previste dei corpi illuminanti di sicurezza. Questi corpi illuminanti alimentate da linee elettriche distinte dall'illuminazione normale, sono costituiti da lampade fluorescenti con accumulatore incorporato al Cadmio-Nichel con autonomia di circa ore 2,00.

La loro dislocazione contraddistinta nelle planimetrie con la lettera "E" consentiranno di avere, in mancanza di energia elettrica, quel flusso luminoso minimo (5 lux) stabilito dalle Norme al fine di rendere ben visibile tutti i percorsi di uscita.

11) MISURE DI PROTEZIONE

Per quanto riguarda la protezione dai contatti indiretti, con interruzione automatica del circuito, tenuto conto che nel complesso in esame sarà adottato un sistema di distribuzione TT di I categoria, si dovranno osservare le seguenti prescrizioni:

- ogni raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze deve avere un proprio impianto di terra locale. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione (masse estranee) esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso; il

collegamento deve essere realizzato tramite apposito conduttore di protezione (PE) distinto dal conduttore di neutro;

- Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali sia prevista la protezione contro le tensioni di contatto tramite collegamento a terra, devono essere munite di contatto di terra connesso al conduttore di protezione;

- le protezioni devono essere coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione assume valori pericolosi; a tale scopo deve essere soddisfatta la condizione $R_t \leq 50/I$ avendo indicato con R_t la resistenza dell'impianto di terra, in Ω , nelle condizioni più sfavorevoli e con I il valore, in ampere, della corrente di intervento entro 5 sec del dispositivo di protezione, sia esso differenziale o di massima corrente a tempo inverso.

In ogni impianto utilizzatore la messa a terra di protezione di tutte le parti di impianto e tutte le masse a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori devono essere effettuate collegando le parti interessate ad un impianto di terra unico, il quale, se è utilizzato anche per la protezione delle strutture dai fulmini, deve soddisfare, oltre che le norme CEI 64-8 ed 11-8, anche la Norma CEI 81-10/3.

Le caratteristiche dei materiali impiegati nei sistemi di protezione contro i contatti elettrici e la loro installazione devono essere tale da garantire che:

- il valore della resistenza di terra sia in accordo con le esigenze di protezione ed il funzionamento dell'impianto;
- l'efficienza dell'impianto si mantenga nel tempo;
- le correnti di guasto e di dispersione verso terra possano essere sopportate senza danni, in particolare di natura termica ed elettromeccanica;

- i materiali abbiano adeguata solidità o adeguata protezione meccanica tenuto anche conto dell'influenza esterna;
- siano prese le opportune precauzioni per evitare o ridurre i danni che, per effetto elettrolitico, l'impianto di terra può eventualmente arrecare ad altre parti metalliche interrate nelle vicinanze del dispersore.

In ogni impianto deve essere usato un morsetto od una sbarra per costituire un collettore principale di terra cui devono collegarsi:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- l'eventuale conduttore di messa a terra di funzionamento.

I conduttori di terra devono essere in materiale di sufficiente conducibilità, resistenza meccanica, affidabilità ed idoneità all'ambiente di installazione. Le sezioni minime devono risultare:

- 16 mmq, se in Cu od in Fe e qualora sia protetto contro la corrosione, oppure:
- 25 mmq., se in Cu
- 50 mmq, se in Fe , qualora non sia protetto contro la corrosione.

L'impianto di terra deve essere dimensionato in modo tale che le tensioni di passo e/o di contatto non superino:

- 50 V, qualora non si preveda l'eliminazione rapida dei guasti a terra;
- 125 V, qualora si preveda l'eliminazione dei guasti entro 1sec.

L'impianto di terra generale è stato progettato nel totale rispetto delle normative vigenti (C.E.I. 11.8), in particolare una corda di rame nuda interrata da 35 mmq. sarà posta all'esterno del fabbricato collegando tutti i dispersori di terra che verranno alloggiati all'interno dei pozzetti ispezionabili ad una distanza fra loro di circa 15-20 mt.

La corda di rame nuda, tramite un conduttore di protezione di sez: 1x 35 mmq. verrà collegata ad una barra equipotenziale, posta in prossimità del quadro elettrico generale a cui faranno capo, tutti i conduttori di protezione degli elementi di impianto .La corda di rame verra' inoltre collegata alle cassette equipotenziali che raggruppano tutti i conduttori equipotenziali di sezione minima 6 mmq. di tutti gli elementi metallici presenti nella struttura e a tutti i conduttori di terra proveniente dai quadri elettrici.

Canicattì, li 16/5/2011

Il Progettista

Ing. Paolo Curto Pelle

