



COMUNE di FIGINO SERENZA

Provincia di COMO

Via XXV Aprile, 16 - 22060 Figino Serenza (CO) -

Tel. 39.031780160 - Part. IVA 00415540137

PROGETTO DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO DELLA SCUOLA SECONDARIA
DI I GRADO "FIGINO SERENZA - NOVEDRATE".

Relazione Tecnica Impianti Elettrici

PROGETTO ESECUTIVO

Approvato da: Fabio Puglia



Li 28 NOVEMBRE 2018

ATTO N° 2

INDICE

1.0	OGGETTO DELLA RELAZIONE	2
1.1	GENERALITA'	2
1.2	COMPETENZE PROGETTUALI	3
1.3	DESIGNAZIONE DELLE OPERE	3
2.0	RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	5
3.0	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA STESURA DELLA DOCUMENTAZIONE.....	6
3.2	RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE	7
3.3	GUIDE CEI	8
4.0	DATI GENERALI DI PROGETTO	9
4.1	DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE	9
4.2	DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'EDIFICIO O UNITA' IMMOBILIARE.....	9
4.3	DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE.....	10
4.4	DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI DAL COMMITTENTE	11
5.0	DATI ELETTRICI DI PROGETTO	12
5.1	DATI ELETTRICI DEL DISTRIBUTORE	12
6.0	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	12
7.0	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	13
8.0	PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO	14
9.0	PROTEZIONE DAL CORTOCIRCUITO	14
10.0	SEZIONE DEI CONDUTTORI.....	15
11.0	CADUTA DI TENSIONE.....	15
12.0	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	16
12.1	GENERALITA'	16
12.2	CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA NORMA CEI 64.8.....	16
13.0	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E DI SICUREZZA.....	18
13.1	IMPIANTO ELETTRICO DI SICUREZZA (DM 26/08/1992, art. 7.1).....	18
13.2	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	18
13.3	COMANDI DI EMERGENZA VIGILI DEL FUOCO	20
14.0	QUADRI ELETTRICI.....	21
14.1	PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	21
14.2	CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI DA INSTALLARE	22
15.0	IMPIANTO DI TERRA	25
15.1	DEFINIZIONI	25
15.2	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA	26
16.0	VERIFICA DELLA PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI ATMOSFERICHE.....	28
17.0	MATERIALI INSTALLATI	28
18.0	VERIFICHE INIZIALI E PERIODICHE.....	28
18.1	VERIFICHE INIZIALI	28
18.2	VERIFICHE PERIODICHE	29
19.0	ELABORATI DI PROGETTO	29

1.0 OGGETTO DELLA RELAZIONE

1.1 GENERALITA'

Il presente progetto è stato redatto allo scopo di adeguare ai requisiti di sicurezza elettrica, i quadri esistenti, l'illuminazione emergenza e le segnalazioni antincendio dell'impianto elettrico esistente di un edificio scolastico, nel rispetto delle normative tecniche (in particolar modo rispetto al DM 26/08/1992 e al DM 12/05/2016) e giuridiche tali da garantire affidabilità e sicurezza durante il normale esercizio; questo nel pieno rispetto della *Legge n.186 del 1 marzo 1968* riguardante la realizzazione degli impianti a regola d'arte.

Esulano dal presente elaborato:

- gli impianti di illuminazione esterna ed interna all'edificio in quanto esistenti e considerati conformi dalla relazione sullo stato di fatto citata in precedenza
- gli impianti elettrici dei locali tecnici ascensori e degli impianti ascensori,
- gli impianti informatici di dati e telefonia
- gli impianti di forza elettromotrice, comunque serviti o denominati
- gli impianti strettamente connessi al funzionamento delle apparecchiature elettriche (bordo macchina)

Esulano altresì dal presente elaborato:

- **gli impianti di illuminazione esterna all'edificio** in quanto esistenti e considerati conformi. Detti impianti sono considerati nel presente progetto solo per i calcoli dimensionali dei conduttori di alimentazione principale e la loro distribuzione planimetrica,
- non sono stati considerati nel presente elaborato gli aspetti afferenti i calcoli illuminotecnici e i livelli di inquinamento luminoso prescritti dalla Legge Regione Lombardia n° 17/2000.
- **gli impianti di illuminazione interna all'edificio** in quanto non considerati nel Committente nel disciplinare d'incarico. Per detti impianti risulta necessario predisporre adeguato ed approfondito studio illuminotecnico che consideri: le caratteristiche dei locali e le loro dimensioni spaziali ed altezze, i compiti visivi, la distribuzione degli arredi scolastici e degli strumenti musicali fissi e mobili nelle diverse configurazioni di utilizzo. Detti impianti sono considerati nel presente progetto solo per i calcoli dimensionali dei conduttori di alimentazione principale
- tutto quanto non espressamente considerato nel presente elaborato

La presente relazione tecnica di progetto contiene tutti gli elementi utili alla caratterizzazione e alla successiva realizzazione, nel pieno rispetto dei riferimenti legislativi e normativi, dell'impianto elettrico da installare nei locali ad uso scuola in

**VIA EUROPA, 25
22060 – FIGINO SERENZA (CO)**

La redazione del progetto degli impianti, oltre che per l'applicazione di *norme* specifiche, in relazione alla peculiarità di alcune parti dell'impianto, è diversamente imposta *dal Decreto n.37 del 22-01-2008 che viene applicato a:*

Art. 1 Comma 1: “impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura”.

Ed in particolare:

Art. 1 Comma 2 lettera a: “impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;”

“Art. 5. Progettazione degli impianti; Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g), é redatto un progetto. Fatta salva l'osservanza delle normative più rigorose in materia di progettazione, nei casi indicati al comma 2, il progetto é redatto da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta mentre, negli altri casi, il progetto, come specificato all'articolo 7, comma 2, è redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

Art. 5 comma 2: Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, è redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nei seguenti casi:

- a) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 mq.

Qualora all'impianto a base di tale progetto siano apportate delle varianti significative, il progetto deve essere integrato con la necessaria documentazione tecnica attestanti tali varianti in corso d'opera, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore deve fare riferimento nella sua dichiarazione di conformità.

Sono ad esempio varianti significative:

- il cambio di uno o più dati di progetto;
- la modifica della geometria dell'impianto di terra;
- la riduzione del grado di protezione di uno o più componenti elettrici;
- la variazione della potenza nominale di un apparecchio utilizzatore;
- l'aggiunta di uno o più circuiti;
- la sostituzione dei dispositivi di protezione, ecc.

Si precisa che ogni modifica, anche parziale, apportata al presente progetto durante l'installazione pratica dello stesso e non approvata dal progettista, solleva lo stesso da ogni responsabilità giuridica e tecnica.

1.2 COMPETENZE PROGETTUALI

La progettazione di tale impianto è relativa ai *solì impianti di utilizzazione dell'energia elettrica*, ossia dei circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina con esclusione degli equipaggiamenti elettrici delle macchine, degli utensili, degli apparecchi elettrici in genere” che dovranno in ogni caso essere certificati dal produttore come rispondenti alle proprie *Norme CEI* di riferimento.

L'impianto elettrico in oggetto ha origine immediatamente a valle del gruppo di misura dell'ente distributrice di energia elettrica.

1.3 DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Le opere richieste si rendono necessarie a causa della non corretta funzionalità di diversi componenti presenti nei quadri elettrici esistenti in questo progetto.

Quadri elettrici

- Installazione nuovo quadro elettrico sottocontatore (QE-CON) nel locale contatore.
- Installazione dei nuovi quadri elettrici ai vari piani dell'edificio destinati alla protezione e al comando di tutti i circuiti FM e luce dell'impianto
- Installazione dei nuovo quadro elettrico della palestra dell'edificio destinati alla protezione e al comando di tutti i circuiti FM e luce dell'impianto

Il montante

- La linea di alimentazione dei quadri elettrici generali al piano terra in partenza dal quadro elettrico sottocontatore rimarranno invariate

Impianto di illuminazione

- L' impianto di illuminazione ordinario non è soggetto a modifica.
- L' impianto di sicurezza/emergenza (condutture, apparecchi di comando e apparecchi illuminanti) verrà modificato in base alla normativa

Impianto di forza motrice

- L' impianto F.M. (condutture, allacciamento utenze fisse e prese di servizio) non verrà modificato

Impianto utenze meccaniche

- L' alimentazione ascensore non verrà modificato

Impianto di emergenza

- Verranno installati al posto di alcuni segnali di emergenza esclusivamente luminosi, alcuni segnali di emergenza acustico-luminoso

2.0 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Per la stesura del progetto in oggetto è stato fatto riferimento alle seguenti disposizioni di legge, decreti e circolari ministeriali:

<i>LEGGE/D.Lgs./D.P.R.</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
Legge n°46 del 05/03/1990	Norma per la sicurezza degli impianti (solo art. 8, Finanziamento dell'attività di formazione tecnica, art. 14 Verifiche, art. 16 Sanzioni).
D.M. n°37 del 22/01/2008	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".
Legge n°186 del 01/03/1968	Esecuzione a regola d'arte degli impianti elettrici.
Legge n°791 del 18/10/1977	Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
Legge n°818 del 07/12/1984	Prevenzione incendi.
D.Lgs. n°494 del 19/08/1994	Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
D.Lgs. n°528 del 19/11/1999	Modifiche ed integrazione al D.Lgs. n.494, recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
D.Lgs. n°81 del 09/04/2008	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42/CE, 98/24/CE e 99/38/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro.
D.Lgs. n°242 del 19/03/1996	Modifiche ed integrazione al D.Lgs. 19/09/1994 n.626 recente attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
D.P.R. n°303 del 19/03/1956	Norme generali per l'igiene sul lavoro.
D.P.R. n°462 del 22/10/2001	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
D.P.R. n°547 del 27/04/1955	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
D.M. del 26/08/1992	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.
D.M. del 12/05/2016	Prescrizioni per l'attuazione, con scadenze differenziate, delle vigenti normative in materia di prevenzione degli incendi per l'edilizia scolastica".
D.P.R. n°579 del 14/12/1995	Applicazione del D.Lgs. 4 dicembre 1992 n. 476 in materia di compatibilità elettromagnetica.

3.0 RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA STESURA DELLA DOCUMENTAZIONE

Per la stesura della documentazione del progetto in oggetto è stato fatto riferimento alle seguenti norme CEI:

<i>NORMA</i>	<i>TITOLO</i>
CEI 1	Glossario 1° Elenco di termini
CEI 24-1	Simboli letterali da usare in elettrotecnica
CEI UNI ISO 31-2	Grandezze ed unità di misura – Fenomeni connessi e periodici
CEI UNI ISO 31-3	Grandezze ed unità di misura - Meccanica
CEI UNI ISO 31-5	Grandezze ed unità di misura - Eletticità e magnetismo
CEI UNI ISO 31-12	Grandezze ed unità di misura – Numeri caratteristici
CEI EN 60617-2	Segni grafici per schemi - Parte 2: Elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi ed altri segni di uso generale
CEI EN 60617-3	Segni grafici per schemi - Parte 3: Conduttori e dispositivi di connessione
CEI EN 60617-7	Segni grafici per schemi - Parte 7: Apparecchiature e dispositivi di comando e protezione
CEI EN 60617-8	Segni grafici per schemi - Parte 8: Strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione
CEI EN 60617-11	Segni grafici per schemi - Parte 11: Schemi e piani d'installazione architettonici e topografici
CEI 3-25	Segni grafici per schemi - Parte 1°: Generalità
CEI EN 61082-1	Preparazione di documenti usati in elettrotecnica - Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 61082-2	Preparazione di documenti usati in elettrotecnica - Parte 2: Schemi orientati alla funzione
CEI EN 61082-3	Preparazione di documenti usati in elettrotecnica - Parte 3: Schemi, tabelle e liste delle connessioni
CEI EN 61082-4	Preparazione di documenti usati in elettrotecnica - Parte 4: Documenti di disposizione e di installazione
CEI EN 62023	Strutturazione dell'informazione tecnica e documentazione

3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE

Per la redazione del progetto in oggetto è stato fatto riferimento alle seguenti norme CEI:

<i>NORMA</i>	<i>TITOLO</i>
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI EN 60909-0 (11-25)	Correnti di corto circuito nei sistemi trifase in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti
CEI 16-17	Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi
CEI EN 60439-1 (17-13/1)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
CEI EN 60439-2 (17-13/2)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Prescrizioni particolari per in condotti sbarre
CEI EN 60439-3 (17-13/3)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso
CEI 23-11	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche, e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o similare
CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas
CEI 31-8	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive Regole generali
CEI 31-36	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza polvere combustibile Parte 1-2: Costruzioni elettriche protette da custodie Scelta, installazione e manutenzione
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 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 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 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 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 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizione per la sicurezza
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 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 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini – Principi generali
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
CEI 81-3	Valori medi del numero di fulmini a terra e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico

3.3 GUIDE CEI

E' stato inoltre fatto riferimento alle seguenti guide CEI:

<i>NORMA</i>	<i>TITOLO</i>
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-1 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-17	Guida per l'esecuzione dell'impianto elettrici nei cantieri
CEI 81-8	Guida all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione

4.0 DATI GENERALI DI PROGETTO

Per una corretta scelta di progettazione e di installazione si è dovuto fare riferimento alle seguenti caratteristiche e ai seguenti vincoli proprie dell'ambiente di installazione dell'impianto.

4.1 DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE

Struttura luogo di installazione

- Utilizzo unità immobiliare : Scuola Media Figino Serenza
- Ubicazione dell'edificio o unità immobiliare : via Europa n° 25 Figino Serenza (CO)

4.2 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'EDIFICIO O UNITA' IMMOBILIARE

Caratteristiche dell'edificio o unità immobiliare

- Destinazione d'uso : Scuola Media
- Tecnologia costruttiva : Tradizionale
- Piani : Piano Interrato + Piano Terra + Piano Primo + Pale
- Locali comuni all'edificio : No

Barriere architettoniche

- Requisito dell'accessibilità : Non Richiesto
- Requisito della visitabilità : Non Richiesto
- Requisito dell'adattabilità : Non Richiesto

Luoghi o locali particolari

- Luoghi conduttori ristretti : Non Presenti
- Luoghi contenenti bagni e docce : Presenti
- Luoghi adibiti ad uso medico : Non Presenti
- Ambienti a maggior rischio in caso di incendio : Non Presenti
- Ambienti ordinari con presenti luoghi con la possibilità di formazione di atmosfere pericolose : Non Presenti

4.3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

Temperatura ambiente

- Min/max all'interno della struttura : +5°C÷+30°C
- Min/max all'aperto : -15°C÷+40°C
- Media del giorno più caldo : +30°C
- Media annuale : +10°C

Formazione di condensa

- E' prevista condensa : No
- Livello di umidità : Medio

Altitudine

- Maggiore o minore di 1000m : Minore

Presenza di corpi solidi estranei

- Presenza di corpi solidi estranei : Si
- Presenza di polvere : No

Presenza di liquidi

- Trascurabile : Si
- Stillicidio : No
- Pioggia o acqua con inclinazione fino a 60° : No
- Getti d'acqua : No

Vento

- Direzione prevalente : NE
- Velocità massima : <22m/s

Ventilazione artificiale

- Naturale : Si
- Artificiale : No
- Naturale assistita da artificiale : //

Condizioni ambientali speciali

- Atmosfera corrosiva : No
- Sostanze corrosive : No
- Presenza di inquinanti : No
- Presenza di correnti vaganti : No
- Limite di rumore ammessi : <75dB
- Ambiente salino : No
- Irraggiamento solare di 750W/m : No
- Presenza di muffe : No
- Presenza di insetti : No
- Presenza di vibrazioni : No
- Presenza di sollecitazioni meccaniche : No

4.4 DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI DAL COMMITTENTE

Dati e documenti forniti dal Committente

- Piante e sezioni dei locali esistenti	: Piante Piano Terra-Interrato-Primo-Palestra
- Disposizione delle utenze	: No
- Potenza dei carichi	: No
- Documentazione inerente impianti esistenti	: No
- Denuncia dell'impianto di terra	: No
- Omologazione dell'impianto (DPR 462/01)	: No
- Registro delle verifiche periodiche	: No
- Classificazione delle aree	: No
- Carichi d'incendio	: Si
- Compartimenti antincendio e relative classi	: No
- Certificato prevenzione incendi (C.P.I.)	: Attività Soggetta
- Planimetrie indicanti le vie di esodo	: Si
- Valore della struttura	: Non Disponibile
- Valore degli impianti installati	: Non Disponibile
- Valore dei macchinari installati	: Non Disponibile
- Valore dei materiali in deposito	: Non Disponibile
- Costo giornaliero per fermo impianto	: Non Disponibile
- Progetto termotecnico	: Inesistente

5.0 DATI ELETTRICI DI PROGETTO

5.1 DATI ELETTRICI DEL DISTRIBUTORE

L'impianto elettrico in oggetto è alimentato direttamente in bassa tensione (sistema di I categoria.) dalla rete pubblica con la terra del neutro ottenuta con la messa a terra del centro stella del trasformatore, separata da quella delle masse metalliche dell'impianto utilizzatore: nel complesso il sistema rispecchia le caratteristiche di un impianto TT, come definito dalla *norma CEI 64-8 punto 312.2.2.*

L'alimentazione della rete "normale", che ha origine dal quadro elettrico al contatore, posto immediatamente a valle del punto di consegna, alimentato dal contatore ubicato nel vano contatori di proprietà del Committente, è caratterizzata dalle seguenti grandezze elettriche:

Dati elettrici rete "normale"

- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| - Ente distributore | : ENEL |
| - Categoria del sistema | : I categoria |
| - Tensione | : (400±10%)V |
| - Frequenza | : (50±2%)Hz |
| - Distribuzione | : 3F+N |
| - Sistema di distribuzione | : TT |
| - Potenza contrattuale prevista | : 35kW |
| - Icc presunta nel punto di consegna | : 15kA |

6.0 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

I mezzi di protezione da adottare per proteggere le persone dai contatti diretti, come definito dalla norma CEI 64-8 art. 412, possono essere di diverso tipo.

Protezione totale

La protezione totale si ottiene tramite:

- isolamento delle parti attive (scatola isolante degli interruttori, isolamento del cavo, ecc.);
- impiego di involucri o barriere con un grado di protezione almeno IP2X o IPXXB. In caso di superfici orizzontali di barriere e involucri a portata di mano il grado di protezione non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Protezione mediante ostacoli

Protezione mediante allontanamento delle parti attive o con un'interposizione di un ostacolo, tra le parti in tensione e l'utente, non rimovibili senza attrezzi particolari.

Protezione mediante circuiti a bassissima tensione ($\leq 50V$)

Tali circuiti (SELV, PELV, FELV) permettono di realizzare una protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti tramite l'alimentazione dei circuiti a bassissima tensione, l'utilizzo di componenti speciali e particolari condizioni di installazione.

7.0 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

I mezzi di protezione da adottare per proteggere le persone dai contatti indiretti, come definito dalla norma CEI 64-8 art. 413, possono essere di diverso tipo.

Protezione senza interruzione automatica del circuito

La protezione senza l'interruzione automatica del circuito si ottiene tramite:

- componenti con isolamento doppio o isolato (materiali in classe II);
- quadri prefabbricati aventi un isolamento completo e cioè realizzati con apparecchi in classe II involucro in materiale isolante, ecc. (norma CEI EN 60439-1);
- isolamento supplementare in aggiunta a quello principale;
- separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento.

Protezione tramite interruzione automatica del circuito

Perché si possa realizzare una protezione attiva contro i contatti indiretti è necessario che:

- tutte le masse estranee e tutti gli elementi conduttori accessibili siano collegati all'impianto di terra tramite un conduttore di protezione. Due masse accessibili simultaneamente devono essere collegate al medesimo dispersore;
- i tempi di intervento della protezione siano tali da garantire l'incolumità della persona che venga a contatto con una massa accidentalmente sotto tensione.

Il massimo tempo di intervento, oltre che a dipendere dalla tensione nominale tra fase e terra e dalle caratteristiche dell'ambiente, dipende dal sistema di neutro.

In un sistema TT, quale è il nostro impianto, per garantire la protezione delle persone contro i contatti indiretti, deve essere soddisfatta la seguente relazione (CEI 64-8 art. 413.1.4.2):

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

dove:

- R_A [Ω]** = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
 I_A [A] = corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione;
50 [V] = tensione limite di contatto.

La protezione dai contatti indiretti nell'impianto in oggetto sarà ottenuta tramite l'impiego di interruttori differenziali: l'impiego di questi dispositivi consente di prevedere un impianto di terra di facile realizzazione ed affidabile nel tempo.

8.0 PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO

La norma CEI 64-8/4 prescrive che i circuiti di un impianto (salvo eccezioni) debbano essere provvisti di dispositivi di protezione adatti ad interrompere correnti di sovraccarico prima che esse possano provocare un riscaldamento eccessivo ed il conseguente danneggiamento dell'isolante del cavo del circuito.

Per garantire tale protezione è quindi necessario che vengano rispettate le seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$
$$I_f \leq 1.45 I_Z$$

dove:

- I_B [A] = corrente di impiego del circuito;
- I_n [A] = corrente nominale dell'interruttore;
- I_Z [A] = portata a regime permanente del cavo;
- I_f [A] = corrente di sicuro funzionamento dell'interruttore automatico.

9.0 PROTEZIONE DAL CORTOCIRCUITO

Le condizioni richieste per la protezione dal cortocircuito sono sostanzialmente queste:

- l'apparecchio deve essere installato all'inizio della condotta protetta, con una tolleranza di 3m dal punto di origine (se non vi è pericolo d'incendio e si prendono le ordinarie precauzioni atte a ridurre al minimo il rischio di cortocircuito);
- l'apparecchio non deve avere corrente nominale inferiore alla corrente d'impiego (questa condizione è imposta anche per la protezione da sovraccarico);
- l'apparecchio di protezione deve avere potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito nel punto ove l'apparecchio stesso è installato;
- l'apparecchio deve intervenire, in caso di cortocircuito che si verifichi in qualsiasi punto della linea protetta, con la necessaria tempestività al fine di evitare che gli isolanti assumano temperature eccessive.

Inoltre le norme attualmente in vigore prescrivono che l'energia passante lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito non superi mai il massimo valore di energia sopportabile dal cavo protetto. In sostanza il cavo risulta protetto solo quando viene rispettata la seguente relazione:

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

dove:

- I [A] = corrente presunta di cortocircuito in valore efficace;
- t [s] = tempo di durata del cortocircuito (massimo 5s);
- K = costante del cavo che dipende dal tipo di isolante;
- S [mm] = sezione del cavo.

10.0 SEZIONE DEI CONDUTTORI

La norma CEI 64-8 art.524 raccomanda che la sezione dei conduttori di fase nei circuiti c.a. non deve essere inferiore ai seguenti valori:

- 1.5mm² per i circuiti di potenza;
- 0.75mm² per i circuiti ausiliari e di segnalazione.

L'eventuale conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16mm² se in rame.

Per sezioni dei conduttori di fase superiori a 16mm² (in rame) il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16mm², purché il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttore di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea.

11.0 CADUTA DI TENSIONE

La norma CEI 64-8 art.525 raccomanda che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore col relativo carico di progetto non sia superiore in pratica al 4% della tensione dell'impianto.

Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedono assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative norme CEI.

Allo scopo di soddisfare la norma e garantire una buona progettazione le cadute di tensione sono state così distribuite:

Distribuzione primaria	1%
Illuminazione	3%
Prese a spina	3%
Utilizzatori fissi	3%
Motori a pieno carico	4%
Motori in avviamento	12%

12.0 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

12.1 GENERALITA'

La scuola viene classificata in relazione alle presenze effettive contemporanee in esse prevedibili di alunni e di personale docente e non docente:

Edificio Scolastico tipo "1"

definita in base all'art. 1.2. Classificazione " scuole con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone "

Il decreto prevede per gli impianti elettrici:

- impianti elettrici realizzati secondo i disposti della Legge n. 186/68;;
- interruttore generale munito di comando di sgancio;
- impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente;
- illuminazione di sicurezza non inferiore a 5 lx sulle vie di esodo;
- autonomia della sorgente di sicurezza non inferiore a 30' ;
- sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presente in caso di pericolo, separato da quello dei campanelli;
- registro dei controlli..

12.2 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA NORMA CEI 64.8

La scuola rientra negli "**AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO DI TIPO A**" in quanto facente parte delle attività di cui al D.M. del 16.02.82: "**SCUOLE DI OGNI ORDINE GRADO E TIPO, ACCADEMIE E SIMILI**".

Negli ambienti di tipo "A" in generale e nel caso specifico nelle scuole, il rischio in caso di incendio è dovuto ai seguenti fattori:

- elevato tempo di sfollamento;
- elevato danno alle persone ed alle cose.

La normativa specifica da applicare per gli impianti elettrici, oltre a quella generale (CEI 64.8 ambienti ordinari), sarà la Norma CEI 64.8/7 (ambienti ed applicazioni particolari) sezione 751 (ambienti a maggior rischio in caso di incendio).

SCUOLA

Tipologia dell'intervento

<i>Impianto f.m.</i>	: Impianto esistente
<i>Impianto luce</i>	: Impianto esistente
<i>Impianto utenze meccaniche</i>	: Impianto esistente

Tipo di distribuzione

<i>Impianto f.m.</i>	: sotto pavimento/controsoffitto + a vista in canale metallico / sotto traccia
<i>Impianto luce</i>	: controsoffitto + a vista in canale metallico/ sotto traccia
<i>Impianto utenze meccaniche</i>	: sotto pavimento/controsoffitto + a vista in canale metallico / sotto traccia

Grado di protezione dei componenti elettrici

Le parti attive dell'impianto saranno poste entro contenitori o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X o IPXXB (CEI 64-8/4 art. 412.2.1): le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano avranno un grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD (CEI 64-8/4 art. 412.2.2).

Tipologia delle condutture

Per la realizzazione dei circuiti di energia saranno installati tipi di cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35) e non propaganti l'incendio (CEI 20-22) quali:

- conduttori di rame unipolari isolati in PVC tipo N07V-K 450/750V;
- conduttori di rame multipolari isolati in PVC con guaina in PVC tipo FROR 450/750V;
- conduttori di rame unipolari (multipolari) isolati in gomma e con guaina in PVC tipo FG7(0)R 600/1000V;

I tipi di posa delle condutture (l'insieme dei conduttori e degli elementi che assicurano l'isolamento, il supporto, il fissaggio e l'eventuale protezione meccanica) saranno in accordo con la *Tabella 52A* della *Norma CEI 64/8 Parte 5*, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, e alla *Tabella 52B* della *Norma CEI 64/8 Parte 5*, in funzione delle varie situazioni installative.

Tipologia delle connessioni

Le connessioni dei cavi di energia saranno eseguite, mediante l'ausilio di appositi morsetti, entro:

- *impianto incassato*: cassette da incasso a parete, con coperchio di chiusura a vite e grado di protezione almeno pari a IP40;
- *impianto a vista*: cassette da parete con pareti lisce aventi grado di protezione almeno pari a IPXXB (IP55).

Temperatura massima superficiale di guasto dei componenti elettrici

La temperatura superficiale di guasto dei componenti elettrici installati (scatole, cassette, quadretti, placche e coperchi), nelle diverse condizioni di posa, sarà:

- **ordinaria** (CEI 64-8/4 comm. 422).

Altezza di installazione dei componenti elettrici

L'altezza di installazione dei componenti elettrici sarà:

- **ordinaria**

Apparecchi prelievo energia (prese a spina)

Gli apparecchi di prelievo energia (prese) saranno di tipo:

- prese a spina modulari installate su telai fissati su cassette da incasso a parete o a canale attrezzabile, con grado di protezione del complesso installato (apparecchio+supporto+placca) pari a IP2X (prese di servizio area pubblico);
- prese a spina modulari installate su cassette autoportanti con grado di protezione del complesso installato (apparecchio + supporto) pari a IP2X (prese di servizio bancone installate in zone fuori dalla portata di eventuali spruzzi d'acqua);
- prese a spina modulari installate su cassette autoportanti con grado di protezione del complesso installato (apparecchio + supporto + calotta) pari a IP55 (prese di servizio bancone installate in zone alla portata di eventuali spruzzi d'acqua);
- prese CEE interbloccate senza fusibili IP55 a parete (elettrificazione utenze elettriche di potenza maggiore di 2kW e utenze trifasi).

Apparecchi di comando

Gli apparecchi di comando saranno di tipo:

- modulari, installati su telai fissati su cassette da incasso con grado di protezione del complesso installato (apparecchio+supporto+placca) pari a IP2X;
- modulari, installati su cassette autoportanti con grado di protezione del complesso installato (apparecchio+ supporto) pari a IP2X.

13.0 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E DI SICUREZZA

13.1 IMPIANTO ELETTRICO DI SICUREZZA (DM 26/08/1992, art. 7.1)

L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30'. Sono ammesse singole lampade o gruppi di lampade con alimentazione autonoma. Il dispositivo di carica degli accumulatori, qualora impiegati, deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

13.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata esclusivamente con corpi illuminanti del tipo autoalimentato, con intervento automatico al mancare della tensione di rete entro 0.5s, autonomia minima di 1 ora e tempo di ricarica entro 12 ore.

Tutti i corpi illuminanti autoalimentati avranno corpo e schermo in policarbonato, con grado di protezione desumibile dalla tabella 3, e saranno dotati di batterie di accumulatori, di sistema inverter e di diagnostica di tipo locale "autotest" con led di segnalazione di stato.

I corpi illuminanti dovranno essere installati nelle seguenti aree/locali, secondo le seguenti modalità di funzionamento

- a) sopra le uscite di sicurezza (tipo "Solo Emergenza", con pittogramma "U.S.")
- b) presso gli svincoli e i cambi di direzione delle vie di esodo (tipo "Solo Emergenza", senza pittogramma)
- c) lungo le vie di esodo per illuminare il percorso (tipo "Solo Emergenza", senza pittogramma)
- d) all'interno di ogni aula (tipo "Solo Emergenza", senza pittogramma)
- e) all'interno dei locali con presenza di persone quali uffici, biblioteche, ecc (tipo "Solo

Emergenza”, senza pittogramma)

f) presso i dispositivi o presidi antincendio (tipo “Solo Emergenza”, senza pittogramma)

g) presso gli idranti (tipo “Solo Emergenza”, senza pittogramma)

<i>Destinazione d'uso del locale o dell'area interessata dalla sostituzione dei corpi illuminanti</i>	<i>Em minimo a 0,2m da Pavimento (lux)</i>	Lampada	Autonomia	Accessori	Grado di protezione minimo (IP)
Atri e corridoi	5	LED	1 ora	Pittogrammi	40
Aule	5	LED	1 ora		40
Mensa	5	LED	1 ora		65
Palestra	5	LED	1 ora		65
Ufficio	5	LED	1 ora		40
Biblioteca	5	LED	1 ora		40

Al fine di garantire un'ideale ed omogenea efficienza dell'impianto di illuminazione, tutti i corpi illuminanti autoalimentati esistenti nell'edificio scolastico saranno sostituiti ed integrati con corpi illuminanti nuovi. Tali plafoniere saranno quindi alimentati da nuove linee elettriche afferenti al quadro elettrico di zona. Esse si attiveranno in caso di mancanza rete sull'interno impianto o anche solo in caso di mancanza rete sul quadro elettrico di pertinenza.

Calcolo Illuminotecnico

i: indice locale

d1: coefficiente di utilizzazione

d2: coefficiente di deprezzamento e manutenzione

numero di lampade: $\text{flusso luminoso richiesto} / (d1 \times d2 \times \text{flusso luminoso lampada})$

1 Aula da 45 m² circa

i: 1,09

d1:0,5

d2:0,9

Flusso Luminoso richiesto: 5 lux x 45 m²=225 lumen

Numero di lampade: 225 lumen / (0,5x0,9x250)= n° 1 lampada da 500 lumen

2 Aula da 90 m² circa

i: 1,44

d1:0,58

d2:0,9

Flusso Luminoso richiesto: 5 lux x 90 m²=450 lumen

Numero di lampade: 450 lumen / (0,58x0,9x500)= n° 2 lampade da 500 lumen

3 Corridoio Laterale

i: 1,02
d1:0,5
d2:0,9

Flusso Luminoso richiesto: $5 \text{ lux} \times 80 \text{ m}^2 = 400 \text{ lumen}$
Numero di lampade: $400 \text{ lumen} / (0,5 \times 0,9 \times 250) = n^\circ 4$ lampade da 250 lumen

4 Atrio Centrale

i: 1,95
d1:0,62
d2:0,9

Flusso Luminoso richiesto: $5 \text{ lux} \times 160 \text{ m}^2 = 800 \text{ lumen}$
Numero di lampade: $800 \text{ lumen} / (0,62 \times 0,9 \times 250) = n^\circ 6$ lampade da 250 lumen

5 Aula Magna

i: 1,69
d1:0,58
d2:0,9

Flusso Luminoso richiesto: $5 \text{ lux} \times 120 \text{ m}^2 = 600 \text{ lumen}$
Numero di lampade: $600 \text{ lumen} / (0,58 \times 0,9 \times 500) = n^\circ 3$ lampade da 500 lumen

4 Atrio Piano terra

i: 1,95
d1:0,58
d2:0,9

Flusso Luminoso richiesto: $5 \text{ lux} \times 90 \text{ m}^2 = 450 \text{ lumen}$
Numero di lampade: $450 \text{ lumen} / (0,58 \times 0,9 \times 250) = n^\circ 4$ lampade da 250 lumen

13.3 COMANDI DI EMERGENZA VIGILI DEL FUOCO

I dispositivi per il comando di arresto d'emergenza per i Vigili del fuoco hanno lo scopo di porre fuori tensione l'intero ambiente o l'attività interessata.

I comandi dovranno essere segnalati con appositi cartelli monitori (fondo rosso con scritta in bianco) ed essere ubicati in prossimità degli ingressi degli ambienti soggetti all'obbligo.

I dispositivi a lancio di corrente devono essere muniti di dispositivi di segnalazione (lampadina) che indichino in permanenza la funzionalità del circuito di comando.

I contenitori dei pulsanti dovranno essere dotati di vetri frangibili che, in caso di rottura, provocheranno l'intervento automatico dei dispositivi di apertura.

14.0 QUADRI ELETTRICI

14.1 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

In base *alle norme CEI EN 60204-1* (direttiva macchine) e CEI 17-13/1 (per quadri AS-ASD-ASN) ogni quadro elettrico deve riportare una targa indelebile e impedibile con indicato: Costruttore, sigla, nome, numero di serie, corrente nominale e di cortocircuito, tensione frequenza e grado di protezione.

I componenti montati all'interno dei quadri elettrici saranno contrassegnati con targhe adesive indelebili, i componenti in campo, con targhe fissate solidamente su parti non asportabili, entrambe riportanti fedelmente i riferimenti allo schema elettrico corrispondente.

Tutte le apparecchiature montate su portelle, pulsantiere, pannelli di comando, disporranno di targhette fissate ai componenti, o avvitate, o rivettate, che riportino fedelmente le descrizioni delle funzioni come da schema elettrico.

Nei quadri di distribuzione verranno utilizzate porta-targhette adesive con targhette in carta stampata con inchiostro indelebile e protette da pellicole trasparenti.

Nei quadri di distribuzione i cavi saranno attestati alle morsettiere, distinte per segnale e potenza, i cavi di grossa sezione saranno attestati direttamente ai coduli degli interruttori o alle sbarre di prolungamento. Per evitare, a causa del peso, lo snervamento meccanico dei componenti ai quali sarà attestato il cavo, sarà necessario l'utilizzo degli appositi ammarri.

Nei centralini modulari il cablaggio dei cavi di potenza sarà effettuato direttamente sui terminali degli interruttori, diversamente le terminazioni dei circuiti ausiliari saranno appoggiate su morsetti.

Le morsettiere saranno componibili e armonizzate, le dimensioni ed il tipo di morsetto terranno conto delle esigenze dell'impianto (corrente nominale, sezione e tipo di servizio che svolge il relativo conduttore).

Tutti i quadri elettrici saranno in possesso, al momento della consegna dell'impianto, delle seguenti dotazioni:

- targa di identificazione indicante il costruttore e le caratteristiche del quadro;
- rapporto di prova del costruttore;
- verifica limiti di sovratemperatura;
- marchio CE;
- schema elettrico;
- sistema di identificazione e numerazione delle apparecchiature, dei conduttori e dei morsetti di connessione.

Sezioni minimali cablaggio circuiti ausiliari

- Comandi e segnalazione : 1.5 mm²
- Circuiti volumetrici : 1.5 mm²
- Circuiti amperometrici : 2.5 mm²

Colorazione dei conduttori

- Conduttore di protezione : giallo-verde
- Conduttore di neutro : blu chiaro
- Conduttore di potenza : nero
- Conduttore di comando : rosso
- Conduttore di comando in C.C. : blu
- Circuiti ausiliari : nero

14.2 CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI DA INSTALLARE

I quadri elettrici preposti alla protezione e al comando delle installazioni elettriche dell'impianto oggetto della presente relazione sono i seguenti:

SIGLA - DENOMINAZIONE		DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO
QE-GEN QUADRO ELETTRICO GENERALE		Nuova installazione
QE-FEM Q. E. GENERALE FORZA ELETTROMOTRICE		Nuova installazione
QE-LUCI Q. E. GENERALE LUCI		Nuova installazione
QE-PRIMO PIANO Q.E. PIANO PRIMO		Nuova installazione
QE-PIANO INT Q.E. PIANO INTERRATO		Nuova installazione
QE-PALESTRA Q.E. PALESTRA		Nuova installazione

Il quadro elettrico della centrale termica e il quadro elettrico dell'ascensore non subiranno modifiche.

Q- GEN QUADRO ELETTRICO GENERALE

Il quadro elettrico sarà composto come definito dalla schema elettrico allegato, e realizzato in conformità alle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e sarà in possesso delle caratteristiche qui di seguito riportate.

Caratteristiche generali

- Posizione elettrica : immediatamente a valle del gruppo di misura (<3m)
- Luogo di installazione : vano tecnico piano terra

Caratteristiche elettriche

- Tensione nominale di impiego U_e : 400V
- Tensione nominale di isolamento U_i : 690V
- Frequenza nominale f_n : 50/60Hz
- Corrente nominale I_n : 55A
- Corrente di tenuta al corto-circuito I_{cw} : 15kA

Caratteristiche della struttura

- Tipo : a parete
- Materiale : poliestere
- Colore : RAL7035
- Struttura (posa) : a parete
- Moduli DIN (EN 50022) installabili : 54 (18x3)
- Porta frontale : con oblò trasparente
- Grado di protezione esterno : IP65
- Classe di isolamento : II
- Ingresso/uscita cavi : alto/basso
- Forma di segregazione : 1
- Ispezionabilità : dal fronte

Q-GEN-FEM QUADRO ELETTRICO GENERALE FORZA ELETTROMOTRICE

Il quadro elettrico sarà composto come definito dalla schema elettrico allegato, e realizzato in conformità alle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e sarà in possesso delle caratteristiche qui di seguito riportate.

Caratteristiche generali

- Posizione elettrica : A Valle del quadro QE-GEN
- Luogo di installazione : Vano tecnico piano terra

Caratteristiche elettriche

- Tensione nominale di impiego U_e : 400V
- Tensione nominale di isolamento U_i : 690V
- Frequenza nominale f_n : 50/60Hz
- Corrente di tenuta al corto-circuito I_{cw} : 10kA

Caratteristiche della struttura

- Tipo : a parete
- Materiale : poliestere
- Colore : Grigio
- Struttura (posa) : a parete
- Moduli DIN (EN 50022) installabili : 120 (24x5)
- Porta frontale :
- Grado di protezione esterno : IP65
- Classe di isolamento : II
- Ingresso/uscita cavi : alto/basso
- Forma di segregazione : 1
- Ispezionabilità : dal fronte

Q-GEN-LUCI QUADRO ELETTRICO GENERALE LUCI

Il quadro elettrico sarà composto come definito dalla schema elettrico allegato, e realizzato in conformità alle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e sarà in possesso delle caratteristiche qui di seguito riportate.

Caratteristiche generali

- Posizione elettrica : A Valle del quadro QE-GEN
- Luogo di installazione : Vano tecnico piano terra

Caratteristiche elettriche

- Tensione nominale di impiego U_e : 400V
- Tensione nominale di isolamento U_i : 690V
- Frequenza nominale f_n : 50/60Hz
- Corrente di tenuta al corto-circuito I_{cw} : 10kA

Caratteristiche della struttura

- Tipo : a parete
- Materiale : poliestere
- Colore : Grigio
- Struttura (posa) : a parete
- Moduli DIN (EN 50022) installabili : 120 (24x5)

- Porta frontale :
- Grado di protezione esterno : IP65
- Classe di isolamento : II
- Ingresso/uscita cavi : alto/basso
- Forma di segregazione : I
- Ispezionabilità : dal fronte

Q-PIANO PRIMO QUADRO ELETTRICO PIANO PRIMO

Il quadro elettrico sarà composto come definito dalla schema elettrico allegato, e realizzato in conformità alle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e sarà in possesso delle caratteristiche qui di seguito riportate.

Caratteristiche generali

- Posizione elettrica : A Valle dei quadri QE-LUCI E QE-FM
- Luogo di installazione : Piano Primo

Caratteristiche elettriche

- Tensione nominale di impiego U_e : 400V
- Tensione nominale di isolamento U_i : 690V
- Frequenza nominale f_n : 50/60Hz
- Corrente di tenuta al corto-circuito I_{cw} : 10kA

Caratteristiche della struttura

- Tipo : a parete
- Materiale : poliestere
- Colore : RAL7035
- Struttura (posa) : a parete
- Moduli DIN (EN 50022) installabili : 96 (24x4)
- Porta frontale :
- Grado di protezione esterno : IP65
- Classe di isolamento : II
- Ingresso/uscita cavi : alto/basso
- Forma di segregazione : I
- Ispezionabilità : dal fronte

QE-PIANO INTERRATO QUADRO ELETTRICO PIANO INTERRATO

Il quadro elettrico sarà composto come definito dalla schema elettrico allegato, e realizzato in conformità alle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e sarà in possesso delle caratteristiche qui di seguito riportate.

Caratteristiche generali

- Posizione elettrica : A Valle dei quadri QE-LUCI E QE-FM
- Luogo di installazione : Piano Interrato

Caratteristiche elettriche

- Tensione nominale di impiego U_e : 400V
- Tensione nominale di isolamento U_i : 690V
- Frequenza nominale f_n : 50/60Hz
- Corrente di tenuta al corto-circuito I_{cw} : 10kA

Caratteristiche della struttura

- Tipo : a parete
- Materiale : poliestere
- Colore : Grigio
- Struttura (posa) : a parete
- Moduli DIN (EN 50022) installabili : 96 (24x4)
- Porta frontale :
- Grado di protezione esterno : IP65
- Classe di isolamento : II
- Ingresso/uscita cavi : alto/basso
- Forma di segregazione : 1
- Ispezionabilità : dal fronte

Q- PA QUADRO ELETTRICO PALESTRA

Il quadro elettrico sarà composto come definito dalla schema elettrico allegato, e realizzato in conformità alle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e sarà in possesso delle caratteristiche qui di seguito riportate.

Caratteristiche generali

- Posizione elettrica : A Valle dei quadri QE-LUCI E QE-FM
- Luogo di installazione : Palestra

Caratteristiche elettriche

- Tensione nominale di impiego U_e : 400V
- Tensione nominale di isolamento U_i : 690V
- Frequenza nominale f_n : 50/60Hz
- Corrente di tenuta al corto-circuito I_{cw} : 10kA

Caratteristiche della struttura

- Tipo : a parete
- Materiale : poliestere
- Colore : Grigio
- Struttura (posa) : a parete
- Moduli DIN (EN 50022) installabili : 96 (24x4)
- Porta frontale :
- Grado di protezione esterno : IP65
- Classe di isolamento : II
- Ingresso/uscita cavi : alto/basso
- Forma di segregazione : 1
- Ispezionabilità : dal fronte

15.0 IMPIANTO DI TERRA

15.1 DEFINIZIONI

Per permettere una corretta installazione dell'impianto di messa a terra vengono qua di seguito riportate le principali definizioni inerenti ai componenti dell'impianto:

- **terra**: il terreno inteso come massa conduttrice, con potenziale elettrico convenzionale uguale a zero in ogni punto;
- **dispersore intenzionale (DA)**: corpo metallico, o complesso di corpi metallici (picchetti, corde o nastri) posti ad intimo contatto con il terreno;

- **dispersore di fatto (DN):** corpo metallico posto in contatto elettrico con il terreno che contribuisce, non intenzionalmente, al collegamento elettrico a terra;
- **conduttore di terra (CT):** conduttore, non in intimo contatto con il terreno, che collega i dispersori al collettore (nodo) principale di terra;
- **conduttore di protezione (PE):** conduttore che collega le masse al collettore (nodo) principale di terra;
- **equipotenziale principale (EQP):** conduttore che collega le masse estranee al collettore (nodo) principale di terra;
- **equipotenziale supplementare (EQS):** conduttore che collega le masse estranee al collettore (nodo) supplementare di terra;
- **collettore (nodo) principale di terra (MT):** elemento al quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;
- **massa:** parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto;
- **massa estranea:** parte conduttrice facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente un potenziale di terra:
 - isolamento verso terra $>1000 \Omega$ per ambienti ordinari
 - isolamento verso terra $>200 \Omega$ per ambienti speciali

15.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra dell'impianto elettrico in oggetto, protezione fondamentale contro i contatti indiretti, è ESISTENTE.

Dispensori intenzionali (DA)

Impianto disperdente è esistente e non è noto integralmente in consistenza e distribuzione.

Condutture di terra (CT)

L'impianto disperdente è collegato al collettore (nodo) principale di terra tramite il conduttore di terra (conduttore non in intimo contatto con il terreno) avente le seguenti caratteristiche:

- cavo tipo N07V-K g/v di sezione pari a 16mmq.

Collettore (nodo) principale di terra (MT)

Il collettore (nodo) principale di terra (MT) è realizzato all'interno del vano contatori.

Equipotenziali principali (EQP)

Tutte le masse estranee cioè tutte le parti conduttrici, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (resistenza verso terra $<1k\Omega$) saranno collegate per mezzo di conduttori equipotenziali principali direttamente o attraverso i collettori (nodi) supplementari, al collettore (nodo) principale di terra MT.

I conduttori equipotenziali principali (EQP) devono essere di sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6mmq: in ogni caso non è richiesta una sezione superiore a 25mmq, se il conduttore è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente per conduttori di materiale diverso.

Sono da considerarsi masse estranee e di conseguenza necessitano di un collegamento equipotenziale principale i seguenti elementi:

- tubazioni adduzione gas metano;
- tubazione di adduzione acqua (se metallica);
- tubazione scarico acqua (se metallica);
- tubazioni impianto di riscaldamento;
- tubazioni acqua calda sanitaria;
- tubazioni impianto antincendio;
- canali aria condizionata;
- parti strutturali metalliche dell'edificio.

Quando masse estranee entrano nell'edificio (ad esempio tubazioni di adduzione gas metano e acqua), il collegamento metallico deve avvenire il più vicino possibile al punto di entrata.

Le connessioni ai collettori (nodi) di terra saranno disposte in modo che siano chiaramente identificabili, accessibili e in grado di essere scollegate individualmente.

Equipotenziali supplementari (EOS)

Collegamenti equipotenziali supplementari (EQS) saranno inoltre realizzati nei locali da bagno. Saranno da collegare metalliche dell'acqua calda, dell'acqua fredda, degli scarichi, dei caloriferi. Sarà tuttavia sufficiente effettuare un solo collegamento nei punti suscettibili di introdurre potenziali pericolosi (per esempio all'ingresso del locale bagno).

Conduttori di protezione (PE)

Al fine di garantire la protezione contro i contatti diretti, tutte le masse (parti metalliche di apparecchiature elettriche, alveoli centrali delle prese a spina, corpi illuminanti, ecc...) saranno collegate per mezzo di conduttori di protezione PE direttamente o attraverso i collettori (nodi) supplementari, al collettore (nodo) principale di terra MT.

La sezione dei conduttori di protezione PE sarà determinata facendo riferimento alla tabella seguente.

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO	SEZIONE MIN. DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE "PE"
$S = \text{uguale o minore } (\leq) \text{ di } 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S \text{ maggiore } (>) \text{ di } 35$	$S_p = S/2$
Nota:	Tutti conduttori di protezione "PE" dovranno collegare le masse (parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto) al collettore (o nodo) principale di terra MT direttamente o attraverso i collettori secondari CS realizzati in corrispondenza di ogni quadro o sottoquadro.

Verifiche

La Ditta installatrice si prenderà cura, al termine dei lavori, di rilevare il valore della resistenza di terra (R_A), di verificarne il coordinamento con il dispositivo differenziale avente minore sensibilità di intervento (I_A).

Per tale impianto la norma CEI 64-8 fissa come tensione di contatto limite ammissibile $U_L=50$ V ed essendo la corrente di intervento del dispositivo differenziale avente minore sensibilità $I_A= 1$ A se ne deduce che la resistenza di terra dovrà avere un valore:

$$R_A \leq 50 \Omega$$

Il Committente è tenuto ad effettuare regolari manutenzione dell'impianto di terra.

16.0 VERIFICA DELLA PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI ATMOSFERICHE

Si veda relazione specifica

17.0 MATERIALI INSTALLATI

La realizzazione dell'impianto elettrico, oggetto del presente intervento, sarà eseguita nel totale rispetto delle normative citate inerenti alla classificazione delle aree, con materiali muniti di marchio italiano di qualità (IMQ) e caratteristiche installative idonee all'ambiente di posa in opera.

I principali materiali e le principali apparecchiature da installare nell'impianto in oggetto saranno delle seguenti Marche e Serie:

- | | |
|--|---|
| - Cavi | : PIRELLI, CEAM o similari |
| - Tubi corrugati in PVC | : GEWISS o similari |
| - Tubi rigidi in PVC | : GEWISS o similari in PVC |
| - Guaine spiralate in materiale isolante | : GEWISS o similari |
| - Canali in PVC | : BOCCHIOTTI o similari |
| - Canali metallici | : GAMMA P o similari |
| - Cassette di derivazione e smistamento | : GEWISS o similari |
| - Centralini | : GEWISS o BOCCHIOTTI o similari |
| - Apparecchi modulari | : GE o similari |
| - Contenitori portapparecchi da parete | : GEWISS serie SYSTEM, ABB serie IDROBOX |
| - Frutti | : BTICINO serie LIVING INTERNATIONAL o similari |

18.0 VERIFICHE INIZIALI E PERIODICHE

18.1 VERIFICHE INIZIALI

Prima della messa in servizio dell'impianto, al fine di verificarne l'esecuzione a regola d'arte e la conformità alla *Norma CEI 64-8* e ad eventuali *Norme* specifiche in relazione alla peculiarità di alcune sue parti, dovrà effettuare, in accordo con la *Norma CEI 64-8 Parte 6* la *Guida CEI 64-14*, le seguenti verifiche iniziali:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione siano corrette e rispondenti al progetto;
- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione (verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione differenziali);
- misura della resistenza di terra;
- prove di polarità;
- prove di tensione applicata;
- prove di funzionamento.

Al termine dei lavori la Ditta incaricata è tenuta a rilasciare la *Dichiarazione di conformità*, relativa all'intervento eseguito, completa di tutti gli allegati obbligatori (*D.M. 20.02.92*) e firmata dal Titolare o da un rappresentante legale della Ditta stessa.

Con la *Dichiarazione di conformità* l'installatore dichiara inoltre di aver controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo eseguito le verifiche richieste dalle *Norme* e dalle *disposizioni di legge*.

Qualora nuovi impianti vengano installati in edifici per i quali sia già stato rilasciato il certificato di abitabilità o di agibilità, l'Impresa installatrice deve depositare presso il comune, entro trenta giorni dalla conclusione dei lavori, la *Dichiarazione di conformità* ed il progetto di rifacimento dell'impianto o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto da altre *Norme* o dal DM 37/08.

La Ditta installatrice si prenderà cura, al termine dei lavori, di rilevare il valore della resistenza di terra (R_A), di verificarne il coordinamento con il dispositivo differenziale avente minore sensibilità di intervento (I_A) e di coadiuvare il Committente nella compilazione del "*Modello di trasmissione dichiarazione di conformità*" per la denuncia di installazione di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti pericolosi (DPR 22/10/2001 n.462), da consegnare agli organi di controllo competenti (ISPESL e ASL o ARPA) entro 30 giorni dalla messa in servizio dell'impianto.

18.2 VERIFICHE PERIODICHE

Al fine di controllare e ripristinare l'efficienza e la sicurezza dell'impianto, effettuare regolare manutenzione verbalizzandone gli esiti ai sensi dell'art. 86 del D.lgs. 81/08. Verificare periodicamente l'efficienza delle lampade di emergenza e degli interruttori differenziali come da normativa CEI 64-8.

Si ricordano le verifiche periodiche biennali dell'impianto di messa a terra ai sensi del DPR 462/01.

19.0 ELABORATI DI PROGETTO

Il presente progetto è composto dai seguenti elaborati:

- RELAZIONE TECNICA
- PLANIMETRIA UTENZE ELETTRICHE
- PLANIMETRIA LUCI DI EMERGENZA
- RELAZIONE VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE
- QUADRI ELETTRICI (schemi elettrici)
- COMPUTO METRICO
- CRONOPROGRAMMA

Clusone , 10/07/2017

Il tecnico

