

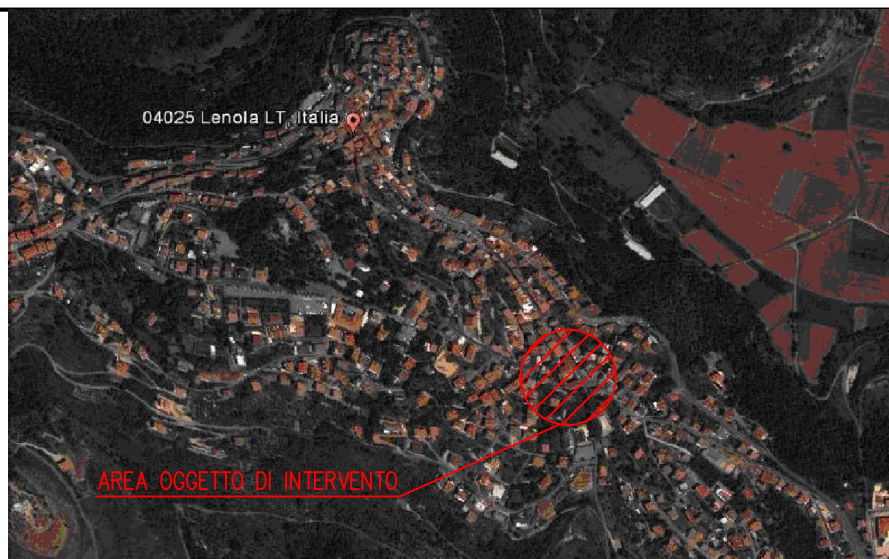
COMUNE DI LENOLA
(PROVINCIA DI LATINA)

AREA TECNICA - URBANISTICA - SERVIZIO LL. PP.

PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTO PER L'INNALZAMENTO DEL LIVELLO DI SICUREZZA E
LA RIQUALIFICAZIONE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO
SCUOLA ELEMENTARE "L. TATARELLI"**

UBICAZIONE: 04025 - LENOLA (LT) - Piazza Lago, 12



TITOLO ELABORATO

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
RELAZIONE TECNICA

TAVOLA

17

ELABORATO

--	--	--	--	--

SCALA

--

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

--

IL PROGETTISTA:

ing. Rocco Rosato

REV.	DATA	DESCRIZIONE OGGETTO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
0		EMISSIONE		

VIETATA LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE ELABORATO AI SENSI DEGLI ART. 2043-2048-2049 DEL C.C. E DEGLI ART. 622-623 DEL C.P.

PREMESSA

L'intervento di cui in oggetto prevede l'ampliamento dell'impianto elettrico dell'edificio scolastico *scuola elementare "L. TATARELLI" sita nel comune di Lenola, in Piazza Lago, n. 12.*

Nel fabbricato in oggetto adibito a scuola, si ha una presenza effettiva contemporanea prevedibile di 437 persone.

La scuola in virtù di tale capienza, è classificata dal DM 26-08-1992 del tipo 2:

- Scuole con numero di presenze contemporanee da 301 a 500 persone.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il presente progetto dell'impianto elettrico prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Rifacimento del Quadro di consegna ente distributore;
- Montante di alimentazione principale;
- Rifacimento del Quadro Generale di Distribuzione;
- Realizzazione del Quadro di distribuzione zona palestra;
- Realizzazione del Quadro di distribuzione laboratori e servizi;
- Realizzazione Colonne montanti Quadri elettrici;
- Rifacimento impianto elettrico di illuminazione e prese di corrente aule esistenti;
- Realizzazione impianto elettrico di illuminazione e forza motrice disimpegno di collegamento a piano terra e primo piano di nuova realizzazione;
- Realizzazione impianto elettrico di illuminazione e prese di corrente nuovi locali adibiti a servizi igienici e palestra;
- Realizzazione impianto elettrico locale palestra,
- Adeguamento di alcune parti dell'impianto elettrico esistente;
- Realizzazione impianto di illuminazione di emergenza;
- Realizzazione impianto trasmissione dati;

- Posa in opere di linee elettriche costituite da cavo unipolare e multipolare con isolamento sia in gomma EPR che in PVC;

INTRODUZIONE

Tutti gli impianti elettrici devono essere progettati e realizzati a perfetta regola d'arte secondo la Legge n°186 del 01/03/1968 e il D.Lgs n°37 del 22/01/2008.

L'impianto elettrico di cui all'oggetto deve essere preventivamente progettato in quanto sottoposto ad obbligo di progetto essendo un'attività soggetta al rilascio del certificato di prevenzione incendi secondo quanto sancito dalla normativa vigente:

- Art. n°5 comma 2 lettera (h) del D.Lgs n°37 del 22/01/2008
- Art. n°132 della norma CEI 64-8
- Art. n°1 della norma Guida CEI 0-2

Il presente progetto, pur se completo, non può prevedere tutti quei particolari e quelle soluzioni definibili nei dettagli, solo al momento dell'effettiva esecuzione.

Eventuali inesattezze od omissioni negli elaborati od eventuali mancanze o inesattezze di dettagli negli schemi elettrici e nelle planimetrie grafiche non giustificano esecuzioni difettose o scelte arbitrarie non corrette.

L'installatore deve conoscere le norme relative all'impianto che deve eseguire, pertanto è tenuto a segnalare al progettista ed alla committenza, prima di accettare l'incarico, eventuali mancanze e/o errori progettuali e quindi a richiedere tutti i chiarimenti integrativi che ritiene necessari.

Ogni modifica non autorizzata solleva il presente realizzatore da ogni responsabilità.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dagli elaborati grafici di progetto allegati alla presente relazione di cui fanno parte integrante, nei quali ogni elemento è contraddistinto da una propria sigla e da una propria descrizione.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'elaborazione del progetto di cui la presente relazione è parte integrante, si è fatto riferimento alle disposizioni legislative e normative relative alla tipologia di destinazione d'uso degli ambienti in esame, con particolare riferimento a:

Norme CEI e Leggi

- **CEI 3-14** Elementi dei segni grafici
- **CEI 11-1** Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- **CEI 11-8** Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra
- **CEI 17-13/1** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): parte 1
- **CEI 20-21** Calcolo della portata dei cavi (più tabelle UNEL 35024-70)
- **CEI 20-22** Cavi non propaganti l'incendio
- **CEI 23-9** Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali
- **CEI 23-51** Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri per uso domestico e similare
- **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- **CEI 64-12** Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- **CEI 64-50** Edilizia residenziale. – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici
- **Legge 01/03/1968 n.186** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici
- **Decreto 22 gennaio 2008, n.37** 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
- **Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- **Decreto Ministeriale 26 agosto 1992** Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- **Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106 correttivo del Testo Unico D. Lgs. 81/08**
- **Le prescrizione e indicazioni del locale comando Vigili del Fuoco e delle autorità locali**
- **Le prescrizioni e indicazioni dell'ENEL per quando di loro competenza nei punti di consegna**
- **Le prescrizioni del committente**

DATI DIMENSIONALI DELL'IMPIANTO

Gli impianti elettrici a servizio del fabbricato saranno alimentati dall'ente erogatore a mezzo di una linea in bassa tensione funzionante ad una tensione nominale di esercizio di 400Volt.

Il dimensionamento energetico è derivato dalle potenze elettriche installate riportate nello schema dei quadri elettrici allegato.

Perciò la realizzazione degli impianti elettrici e speciali a servizio del fabbricato sarà dotato di un contratto di somministrazione di energia elettrica da parte dell'ente erogatore ENEL con le seguenti caratteristiche:

1. Potenza contrattuale	kW	30
2. Potenza dimensionamento	kW	35
3. Tensione di esercizio (BT)	V	400
4. Tensione di isolamento	V	600/1.000
5. Grado di protezione minimo	IP	40
6. Grado di protezione massimo	IP	67
7. Caduta di tensione massima	FM – Luce	4%
8. Potere di interruzione massimo	kA	10
9. Potere di interruzione minimo	kA	6
10. Identificazione dei conduttori	Fase R	Nero
	Fase S	Marrone
	Fase T	Grigio
	Neutro	Blu chiaro
	Terra	Giallo / Verde

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E VINCOLI DA RISPETTARE

La classificazione dei luoghi pericolosi non è oggetto del presente progetto.

In base alla documentazione fornita dal committente, relativa alle sostanze presenti nei locali di lavoro, si evidenzia comunque che nei locali non esistono luoghi con pericolo d'incendio, di esplosione o altri luoghi per cui occorrono prescrizioni particolari.

Sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi degli ambienti che costituiscono il locale, gli impianti elettrici sono stati progettati, e devono essere realizzati, in modo tale da soddisfare le prescrizioni tecniche della norma CEI 64-8 ed altre precedentemente elencate.

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Consegna

Il punto di consegna dell'energia elettrica è esistente ed è, e come si evince dall'elaborato grafico allegato, posizionato all'interno di un'aiuola nei pressi dell'ingresso principale della scuola in oggetto.

Quadri elettrici

I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni della norma CEI 17-13/1. L'accesso alle parti interne dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto tensione.

Ogni quadro elettrico dovrà inoltre essere corredato di targa di identificazione e riportare i seguenti dati:

1) Quadri soggetti alla norma CEI 17-13/1

- Tipo e/o numero di identificazione;
- Costruttore;
- Tensione nominale;
- Frequenza;

- Tensione di isolamento;

2) Quadri soggetti alla norma CEI 23-51

- Tipo e/o numero di identificazione;
- Costruttore;
- Tensione nominale;
- Corrente nominale;
- Natura della corrente;
- Frequenza;
- Grado di protezione.

Cavi

I cavi impiegati dovranno essere contrassegnati con dal Marchio Italiano di Qualità e dovranno rispettare i colori distintivi dei conduttori secondo le tabelle CEI - UNEL che prevedono:

- **Giallo/Verde:**
 - 1) Conduttore di protezione
 - 2) Conduttore equipotenziale
 - 3) Conduttore di terra;
- **Unipolare con guaina con fascetta G/V:**
 - 1) Conduttore di protezione;
 - 2) Conduttore equipotenziale;
 - 3) Conduttore di terra.
- **Colore Blu chiaro:**
 - 1) Conduttore di neutro.
- **Unipolare con guaina con fascetta Blu chiaro:**
 - 1) Conduttore di neutro.

Nelle cassette di derivazione e nei quadri i conduttori dovranno essere marchiati ed identificati da terminali in materiale plastico colorato e da fascette numerate per contraddistinguere i vari circuiti e la funzione di ogni conduttore.

CANALIZZAZIONI E PASSERELLE PORTACAVI

Nella realizzazione delle condutture bisogna sempre rispettare il coefficiente di riempimento.

Per le tubazioni sotto traccia dovrà essere utilizzato corrugato flessibile serie leggera, per installazioni a parete e/o soffitto, e corrugato flessibile serie pesante per installazione a pavimento.

La distribuzione principale sarà realizzata:

- Esternamente è presente un cavidotto interrato;
- Internamente corrugato flessibile posato sottotraccia all'interno dei quali sarà infilato cavo unipolare tipo N07V-K;
- Per le alimentazioni degli apparecchi illuminanti posati in controsoffitto dovrà essere usato cavo multipolare tipo FG7O(R).

Sia le tubazioni che le condutture dovranno essere di materiale autoestinguento non propagante la fiamma.

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi, (come prescritto dalla norma CEI 64-8; per permettere di effettuare agevolmente modifiche all'impianto, o la sostituzione di uno o più cavi).

I raggi di curvatura delle condutture non devono essere inferiori a 12 volte il diametro esterno del cavo (CEI 11-17 art. 2.3.03).

Bisogna adottare particolare attenzione durante l'infilaggio dei cavi, si raccomanda soprattutto di esercitare la forza di trazione sui conduttori e non sull'isolante del cavo (CEI 11-17 art. 2.3.04), inoltre la forza di trazione non deve essere superiore a 60N/mm², circa 6kg/mm² (con riferimento alla sezione totale dei conduttori in rame).

Nelle tubazioni non devono essere presenti giunzioni, derivazioni e/o morsetti.

CASSETTE DI CONNESSIONE

Le cassette di connessione devono avere un grado minimo di protezione IP44 e dovranno essere costituite da materiale isolante autoestinguente.

Le dimensioni delle cassette di derivazione devono essere tali da alloggiare comodamente tutti i conduttori ed i morsetti necessari, più precisamente: il volume occupato dai cavi, tenuto conto delle giunzioni, non deve superare il 50% del volume interno della cassetta (CEI 64-8/5 art. 526.2).

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Nella realizzazione del presente progetto, in osservanza alle disposizioni normative e di legge, è stata prestata particolare attenzione alla sicurezza delle persone, sia in relazione alla protezione contro i contatti diretti, sia alla protezione contro i contatti indiretti.

A tale scopo sono previsti:

- Contenitori isolanti con grado di protezione IP55;
- Componenti di classe II o con isolamento equivalente;
- Interruzione automatica dell'alimentazione;

L'impianto elettrico è stato progettato in modo da permettere, in futuro, un facile ampliamento con l'aggiunta di nuovi circuiti. A tale scopo sono stati adottati i seguenti accorgimenti:

- le condutture principali sono state leggermente sovradimensionate;

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dei locali di nuova realizzazione e in quelli in cui è prevista la rimozione e la realizzazione del nuovo impianto elettrico, l'impianto di terra dovrà essere collegato, mediante il conduttore principale di terra, all'impianto di terra generale esistente dell'intero edificio scolastico.

L'impianto di terra è separato da quello dell'ente distributore ed è unico per l'intero locale. L'impianto di terra interno sarà costituito da conduttori facenti parte della stessa condotta di alimentazione di ogni rispettivo carico e/o utilizzatore fino al nodo equipotenziale principale.

Il nodo equipotenziale principale sarà realizzato all'interno del quadro generale di distribuzione e/o in una cassetta di derivazione in corrispondenza del quadro generale di distribuzione (vedi elaborato grafico), è più precisamente sarà costituito da un collettore in piatto di rame.

Per rendere il sistema (impianto di terra – dispositivo di protezione) efficace agli effetti della protezione contro i contatti indiretti e soddisfare più facilmente la relazione (CEI 64-8/4 Art. 413.1.4.2):

$$R_t \leq 50/I_a$$

Dove:

50 è la tensione nominale verso terra dell'impianto, in volt;

R_t è resistenza totale dell'impianto di terra, in ohm;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione.

Il collegamento tra il collettore e il dispersore di terra è realizzato con conduttore di terra di colore G/V avente sezione così determinate:

- $S < 16\text{mm}^2$ → $S_{PE} = S$
- $16\text{mm}^2 < S < 35\text{mm}^2$ → $S_{PE} = 16\text{mm}^2$
- $S > 35\text{mm}^2$ → $S_{PE} = S/2$

Sono collegati al collettore di terra i conduttori di protezione di:

- masse di componenti elettrici;
- masse estranee.

IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

A seguito di una valutazione effettuata per verificare la protezione contro le scariche atmosferiche (Tavola 19 – Relazione tecnica di protezione contro le scariche atmosferiche), il fabbricato in oggetto risulta **“PROTETTO CONTRO LE FULMINAZIONI”**, cioè il fabbricato nelle condizioni esaminate, ha un coefficiente di rischio di fulminazione di tipo diretto inferiore al livello di rischio tecnicamente accettabile.

Quindi non essendo imposta la protezione dell’edificio dalle scariche atmosferiche non verrà realizzato l’impianto parafulmine del tipo LPS.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è ottenuta tramite isolamento delle parti attive. Tutte le parti attive sono completamente isolate e non è possibile la loro rimozione, o meglio, può avvenire solo tramite distruzione della stessa (guaina isolante dei cavi).

L’isolamento delle parti attive (apparecchi di protezione e comando all’interno dei quadri elettrici) è ottenuto tramite l’impiego di involucri aventi grado di protezione dalle parti attive IPXXB.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione contro i contatti indiretti sono stati previsti interruttori differenziali coordinati con l’impianto di terra di tipo AC.

Infatti, mediante calcoli effettuati, la corrente che può circolare attraverso la persona soggetta a contatto indiretto non supera in ogni caso valori pericolosi (norma CEI 64-4 art. 3. 1.01).

L’impianto comprenderà pertanto i conduttori di protezione facenti parte di ogni circuito ed i conduttori PE delle masse e masse estranee.

Tale sistema di protezione farà capo a tutti i quadri elettrici e da questi agli apparecchi utilizzatori, agli apparecchi di illuminazione, alle prese a spina ecc.....

PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E I CORTOCIRCUITI

I conduttori dimensionati in progetto (sezioni e tipo di isolamento) risultano protetti contro i sovraccarichi e contro i corto circuiti.

La protezione contro i corto circuiti e i sovraccarichi è assicurata dagli interruttori automatici magnetotermici in curva C (come riportato nello schema dei quadri elettrici allegato alla presente relazione) atti ad interrompere le sovracorrenti prima che possono diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici provocati nei conduttori e nelle connessioni.

Tali protezioni vengono effettuate sia all'inizio che al termine della linea e cioè in corrispondenza dei rispettivi valori massimi (I_{cc max}) e minimi (I_{cc min.}) risultati.

La protezione contro il cortocircuito è assicurata sempre dagli interruttori automatici magnetotermici (dimensionati in progetto secondo la sezione e la distanza dei conduttori) in ogni punto del circuito e quindi nel rispetto della seguente relazione (CEI 64-8/4 art. 434.3.2):

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

Dove :

I²t = integrale di Joule per la durata della corrente di Corto Circuito in A² S (tempo).

S = sezione dei conduttori in mm².

K= coefficiente dell'isolante del conduttore, che vale: 115 per conduttori isolati in PVC; 135 per conduttori isolati in gomma ordinaria; 143 per conduttori isolati in gomma etilpropilenica.

La protezione dai sovraccarichi (intervento termico) è assicurata in quando soddisfatta la seguente relazione (CEI 64-8/4 Art. 433.2):

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F \leq 1,4 I_Z$$

Dove:

I_B = corrente d'impiego del circuito

I_N = corrente nominale dell'organo di protezione

I_Z = corrente massima sopportata dai conduttori secondo il tipo di posa di isolamento ricavato dalle tabelle CEI - UNEL.

I_F = corrente di funzionamento che attraversa l'organo di protezione e il conduttore.

Comunque gli interruttori automatici magnetotermici dimensionati in progetto da installare all'inizio del circuito assicurerà sia le protezioni contro i Corto Circuiti che contro i sovraccarichi, essi sono stati determinati secondo le prescrizioni contenute nelle norme C.E.I. 64-8.

QUADRI ELETTRICI

Nei locali in progetto sono previsti quadri elettrici di distribuzione luce e forza motrice; in particolare i quadri elettrici saranno i seguenti:

- Quadro di consegna ente erogatore (QC)
- Quadro generale di distribuzione (QGD)
- Quadro generale di distribuzione lato sin (QGD1)
- Quadro zona Palestra (QZP)
- Quadro Laboratori e servizi (QLS)

I quadri elettrici, precedentemente elencati, sono del tipo per installazione a parete; costruiti in materiale isolante o metallico con porta in materiale trasparente.

Per accedere ai collegamenti sarà necessario smontare le piastre frontali fissate con viti. Gli interruttori ed altre apparecchiature, saranno fissate ad innesto su un profilato sagomato. Gli interruttori generali saranno automatici, con corrente di cortocircuito non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

I circuiti sono stati divisi sulle tre fasi in modo da equilibrare il carico in linea. Il quadro sarà dotato di collettore di terra, a tale collettore saranno collegati tutti i conduttori di protezione derivati.

La posizione dei quadri è rilevabile dagli elaborati grafici di progetto.

Nel progettare i quadri elettrici si sono tenuti in considerazione i seguenti elementi:

- realizzare una selettività tra le protezioni di massima corrente;
- realizzare una selettività tra le protezioni differenziali;
- garantire la massima sicurezza delle persone contro eventuali contatti accidentali dei conduttori attivi verso parti metalliche normalmente non in tensione.

IL TECNICO

Lenola, settembre 2013

(Timbro e firma)