



# Provincia di Latina

Settore Edilizia Scolastica e  
Pianificazione territoriale

## I.I.S. "G. MARCONI"

via Reno – LATINA



Manutenzione straordinaria  
Adeguamento normativo antincendio  
**PROGETTO ESECUTIVO**

R.U.P.  
geom. FRANCESCA CORENO

Responsabile del Settore  
Ing. MASSIMO MONACELLI

OGGETTO

**RELAZIONE SPECIALISTICA IE**

TAVOLA

**R02**

SCALA

DATA  
AGGIORNAMENTO  
ottobre 2022

Emissione

progettista

timbro

**Arch. Paolo De Marchi**  
v.le XXI Aprile n°53  
04100- Latina  
tel. 0773.661501  
P.I. 01749710594  
e.mail: p.demarchi@arhiworld.it

progettista

timbro

**Ing. Adolfo Marini**  
v.le XXI Aprile, 53  
04100- Latina  
tel. 0773.661501  
P.I. 01592840597  
e.mail: gmpstudio@tin.it

collaboratrice

**Arch. Laura Pompei**  
via Teano, 42  
04100- Latina  
e.mail: pompei.laura@libero.it

# **RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA RELATIVA ALL'IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DEL L.S.T. "GUGLIELMO MARCONI" DI LATINA**

## **PREMESSA**

I sottoscritti arch. Paolo De Marchi iscritto all'albo degli architetti di Latina al n. 515/A e ing. Adolfo Marini iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Latina al n. A-814, sono stati incaricati dalla Provincia di Latina di verificare l'impianto elettrico esistente nel fabbricato del Liceo Scientifico Tecnologico "GUGLIELMO MARCONI" sito in via Reno snc a Latina, e di conseguenza redigere l'eventuale DI.RI. secondo il D.M. 22/01/2008 n°37; tale attività risulta necessaria in quanto la documentazione sull'impianto elettrico è propedeutica all'invio della SCIA antincendi da presentare al comando provinciale dei VVF di Latina.

In riferimento all'incarico ricevuto i sottoscritti hanno effettuato sopralluogo ricognitivo presso i locali in questione al fine di rilevare caratteristiche e dimensioni ritenute necessarie nonché acquisire la documentazione tecnico/amministrativa disponibile.

Esulano dal presente elaborato gli impianti di illuminazione e i relativi gradi di illuminamento, nonché gli impianti strettamente connessi al funzionamento delle apparecchiature elettriche e tutto quanto non espressamente considerato nel presente elaborato, per i quali si identificano i limiti di batteria del progetto. La presente relazione è redatta quindi ai sensi dell'art. 7, comma 6, del Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 *"Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici"*. Scopo del presente elaborato è quello di definire le specifiche tecniche generali e particolari, le caratteristiche degli impianti e delle apparecchiature elettriche, oltre a fornire gli elementi per la valutazione economica delle opere per il rinnovo funzionale e l'adeguamento, alla regola dell'arte vigente ed applicabile.

Va preliminarmente precisato che una parte dell'impianto suddetto non ha potuto avere una osservazione diretta, in quanto contenuto in scatole coperte da arredi vari. Tuttavia alla luce della indagine effettuata possono essere stilate le seguenti considerazioni.

Secondo quanto osservato, sussistono alcune situazioni da sanare e pertanto si dovrà tenere conto della situazione legislativa e normativa inerente le precauzioni da osservare per garantire che gli impianti elettrici non siano focolai di incendio e le soluzioni tecniche prescritte dalla norma CEI 64-8 garantendone nel contempo le prestazioni ottimali in materia di sicurezza, antincendio, continuità di servizio e illuminazione. Alla luce della indagine effettuata, possono essere stilate le considerazioni seguenti. Nella presente verifica è stata prestata particolare attenzione alla sicurezza delle persone, sia in relazione alla protezione contro i contatti diretti che alla protezione contro i contatti indiretti.

L'adeguamento dell'impianto è stato progettato sulla base delle informazioni e dichiarazioni raccolte presso la Committenza. Lo stesso impianto è quindi specificatamente utilizzabile per gli usi dichiarati. E' responsabilità del Committente fare effettuare regolari e periodiche manutenzioni e verifiche

Il fabbricato attualmente è alimentato da una fornitura trifase. È prevista la realizzazione di un nuovo quadro elettrico generale (QG) situato al piano terra dal quale si dipartono tutti i quadri di piano e zona esistenti.

## **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Tutti gli impianti, inoltre, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con l'osservanza, nella

loro realizzazione, delle Norme CEI che si intendono specificatamente riferite ai seguenti fascicoli:

- Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- Norma CEI EN 60947-2 "Interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 1000V e per corrente continua non superiore a 1500V"
- Norma CEI EN 60947-3 "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 3: interruttori di manovra, sezionatori - sezionatori e unità combinate con fusibili"
- Norma CEI EN 60898 "Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari"
- Norma CEI EN 61009-1 "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali"
- Norma CEI EN 61009-2-1 "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete"
- Norma CEI EN 61543 "Interruttori differenziali (RCD) per usi domestici e similari - Compatibilità elettromagnetica"
- Norma CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione , le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare"
- Norma CEI 23-50 "Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizione generali"
- Norma CEI 61439 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Regole Generali (Parte 1), Quadri di potenza (Parte 2), Quadri di distribuzione (Parte 3), Quadri per cantiere (Parte 4), Quadri per distribuzione di potenza (Parte 5), Sistemi di condotti sbarre (Parte 6)"
- Norma CEI 64-12 "Guida all'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario"
- Norma CEI 23-54 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori"
- Norma CEI 23-56 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori".
- Norma CEI EN 50363-0 "Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione. Parte 0: Generalità."
- Norma CEI EN 50525 "Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750V"
- Norma CEI 20-22 "Prova dei cavi non propaganti l'incendio"
- Norma CEI 20-37 "Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi"
- Norma CEI 20-67 "Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV"
- Norma CEI 23-94 "Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche per usi domestici e similari - Parte 22: prescrizioni particolari per scatole ed involucri di derivazione"
- UNI-EN 1838:2013 "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza"
- Legge n° 186 del 01/03/1968 "Disposizioni per la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari e impianti elettrici ed elettronici"
- CEI 20-13 "Costruzione e requisiti"
- CEI UNEL 35324
- CEI UNEL 35318
- CEI UNEL 35716
- CEI EN 60332-1-2 "Propagazione fiamma"
- 2014/35/UE "Direttiva bassa tensione"
- 2011/65/UE "Direttiva RoHS"
- CPR (UE) n°305/11 "Regolamento prodotti da costruzione"
- EN 50575:2014+A1:2016 "Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti

- prescrizioni di reazione al fuoco"
- EN 13501-6:2014 "Guida per l'uso dei cavi in BT"
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 Agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i.
- Decreto Ministeriale 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"
- Disposizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Trattandosi di un elenco sommario di leggi e di normative, l'impresa esecutrice delle opere parziali e/o totali relative agli impianti di progetto, sarà comunque resa responsabile del mancato rispetto di tutte le altre norme di legge non specificate nell'elenco di cui sopra, ma che comunque rientrano nella legislazione generale in campo elettrico, compreso gli aggiornamenti e le varianti in corso delle norme stesse, alla data di esecuzione delle opere.

## **CRITERI DI VERIFICA DELL'IMPIANTO**

La verifica sul dimensionamento degli impianti è stato effettuato in relazione alle caratteristiche del sistema di distribuzione dell'energia elettrica, ai dati forniti dall'ente circa l'entità e dislocazione dei carichi, alle attività che saranno svolte nei singoli locali e nel rispetto della normativa vigente.

I carichi convenzionali di ogni unità di impianto sono stati valutati facendo riferimento alle potenze effettive degli utilizzatori fissi ed alle potenze corrispondenti alle correnti nominali delle prese a spina applicando degli opportuni coefficienti di riduzione per tener conto della contemporaneità di funzionamento e dell'effettiva utilizzazione dei carichi.

Per la stima del fabbisogno di potenza della struttura si è tenuto conto dei dati forniti dall'ente circa l'entità e dislocazione dei carichi e delle attività che saranno svolte nei singoli locali e nel rispetto della normativa vigente.

Per poter effettuare le valutazioni dei prevedibili fabbisogni di potenza si è assunto quale criterio generale quello di fare riferimento in prima analisi a valori specifici di densità di potenza disponibili in letteratura, ottenuti sulla base dei fabbisogni elettrici relativi ad impianti esistenti, con caratteristiche di utilizzazione e di dimensioni paragonabili a quello in studio.

I dati così ottenuti sono stati quindi verificati sulla base di parametri più puntuali e precisi che hanno, in sostanza confermato l'ipotesi iniziale.

Ai fini della deduzione del carico convenzionale di progetto, si è fatto riferimento alle seguenti tipologie di utilizzatori:

- Utenze per le quali è disponibile già in fase preventiva il valore di potenza impegnata;
- Utenze di tipo fisso a distribuzione capillare quali ad esempio gli impianti di illuminazione per i quali è nota la potenza installata;
- Punti di utilizzazione a mezzo di prese a spina.

La potenza elettrica contrattuale è di 70 kW alimentata in B.T. 400 V (3F + N) con sistema T-T.

## **DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO**

Le caratteristiche elettriche dell'impianto in oggetto sono:

- Consegna in BT a 400 V
- $P = \text{Potenza impegnata} = 70 \text{ KW}$
- Corrente di cortocircuito trifase massima ( $I_{cc}$ ) = 15 kA (confermare da ENEL)
- Frequenza 50 Hz

- Classificazione distribuzione sistema T-T.

La distribuzione dell'energia agli utilizzatori di servizio in B.T. a 380/220V e' effettuata da vari quadri elettrici con una distribuzione di tipo a rete in partenza dal Q.G. (vedi schemi a blocchi ed unifilari dei quadri).

## **CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E VINCOLI DA RISPETTARE**

I locali oggetto del presente elaborato vengono classificati come "ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio" secondo quanto riportato dalla Norma CEI 64-8/7 art. 751.03.2 in quanto l'edificio è destinato a "Scuola superiore" con numero di presenze contemporanee superiore a 300 persone e quindi "scuola di tipo 2" ai sensi dell'art. 2 DM 26.08.1992 (utilizzato per la progettazione di adeguamento antincendi). Inoltre con riferimento all'art.751.03.1.2 dalla Norma CEI 64-8/7 gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 sono considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

In base alla documentazione fornita dalla Provincia di Latina e dalla stessa scuola , relativa alle sostanze presenti nei locali di lavoro, si evidenzia comunque che non esistono luoghi con pericolo di esplosione. L'edificio in oggetto presenta ambienti di tipo ordinario civile costituiti dalle aule e biblioteca; solo per i laboratori potrebbe sussistere l'eventuale problematica per il deposito di sostanze pericolose, ma secondo quanto indicato le quantità sono minime e pertanto l'ambiente è considerato di tipo ordinario, pertanto soggetto alla normativa generale di riferimento per gli impianti elettrici CEI 64-8.

### Aule e Laboratori

La zona in oggetto è stata classificata come "ambiente ordinario" in quanto il sistema di vie di uscita che consentirà alle persone di raggiungere in tempi brevi un luogo sicuro.

L'impianto elettrico pertanto deve essere realizzato in conformità con le prescrizioni generali della Norma CEI 64-8.

### Servizi igienici

In base alle caratteristiche ambientali rilevate ed in base alle esigenze del Committente, l'ambiente deve essere considerato di tipo ordinario, pertanto soggetto alla normativa generale di riferimento per gli impianti elettrici CEI 64-8.

### Palestra e spogliatoi

Per questa tipologia di ambienti è prevista dalle normative l'installazione di un impianto con apparecchi aventi un grado di protezione min. IP44.

### Archivio

Questo ambiente è dotato di un notevole carico di incendio ed è quindi prevista dalle normative l'installazione di un impianto con apparecchi aventi un grado di protezione min. IP44 al fine di scongiurare eventuali detonazioni dovute ad accumuli di polvere all'interno dei componenti dell'impianto elettrico.

## PUNTO DI CONSEGNA

Il punto di consegna è ubicato all'esterno del plesso scolastico, in un vano vicino al cancello di ingresso pedonale su via Secchia. In tale vano è posizionato il contatore ENEL con un sezionatore di manovra, posto all'origine dell'impianto, che può assolvere alla funzione di interruttore di emergenza. Manca però la bobina di sgancio collegata ai pulsanti di sgancio in emergenza, che mediante semplice pressione e rottura del vetro dovrebbe togliere tensione a tutto il plesso scolastico in caso di incendio. Tale situazione presenta quindi difformità dalle norme antincendio, essendo non evidente al momento come togliere tensione a tutto l'edificio scolastico in caso di emergenza, durante l'eventuale intervento dei VVF con autopompa.

## MISURE DI PROTEZIONE

### Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione contro i contatti diretti è stata realizzata mediante:

- Isolamento delle parti attive;
- Barriere e/o involucri con grado di protezione minimo IP2X.

Le parti attive potranno essere raggiungibili solo dopo aver rimosso le barriere meccaniche che sono fissate in modo stabile e sicuro. Si ribadisce che il quadro elettrico generale deve essere sostituito in quanto non presenta le suddette caratteristiche.

La protezione contro i contatti indiretti, in linea di principio, è stata realizzata mediante "Interruzione automatica dei circuiti" assicurando l'intervento delle protezioni entro i tempi indicati dalle norme con interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra.

Per assicurare continuità di servizio, la norma ammette sui circuiti di distribuzione è ammesso un tempo d'intervento massimo delle protezioni pari a 1s. Nel caso in esame, le protezioni scelte sono tali da permettere una buona selettività, anche con tempi inferiori. La protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante l'utilizzo di dispositivi che assicurano l'interruzione automatica del guasto e tali da soddisfare la relazione:

$$R_t < U_t / I_s$$

***R<sub>t</sub>*** = Somma della resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

***I<sub>s</sub>*** = Corrente di dispersione che provoca l'intervento del dispositivo differenziale, in ampere.

$$U_t = 50 \text{ V}$$

Essendo la resistenza di terra misurata pari a circa 4 ohm è pertanto garantito un adeguato coordinamento tra l'impianto di terra e le protezioni automatiche dei singoli circuiti. Infatti è verificata la condizione per cui la resistenza di terra dell'impianto esistente unica e totale nonché l'intervento e il tempo di intervento del dispositivo differenziale, che non deve essere mai superiore a 50 ms, per cui le prescrizioni contenute all'art. 413.1.4.2 delle norme CEI 64-8 risultano soddisfatte. Infatti ciascun circuito terminale è stato alimentato da dispositivo differenziale con corrente di dispersione mai superiore a  $I_d = 0,3 \text{ A}$ , la norma risulta soddisfatta fino ad una resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse di 166 ohm.

### Protezione contro i cortocircuiti e le sovracorrenti

È stata effettuata una verifica di calcolo su tutti i circuiti attivi per controllare la protezione dei circuiti contro le sovracorrenti mediante interruttori automatici. Tali dispositivi sono posti all'inizio

di ogni circuito in modo che tutte le correnti provocate da un eventuale guasto, che si presenti in un punto qualsiasi della linea, siano interrotte in tempo utile per evitare surriscaldamenti dei cavi e danneggiamenti delle apparecchiature.

Si è quindi verificato che gli interruttori lascino passare una corrente mai superiore a quella dettata dalla formula :

$$I^2 t \leq K^2 \times s^2$$

Per verificare che un dispositivo posto a monte di un circuito riesca ad effettuare la protezione della condotta di alimentazione si sono controllate le due condizioni :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

**I<sub>b</sub>** = corrente di impiego del circuito

**I<sub>n</sub>** = corrente nominale dell'apparecchio di protezione

**I<sub>z</sub>** = portata delle condutture

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

Dopo le suddette verifiche di controllo è emerso che alcuni circuiti non risultano adeguatamente protetti dalle attuali apparecchiature di protezione , in quanto alcuni interruttori sono risultati sovradimensionati sia rispetto alla corrente di impiego di alcuni circuiti, sia rispetto alle portate di alcuni cavi che dovrebbero "proteggere" dalle sovracorrenti. Si rammenta che cavi sovraccaricati e non protetti termicamente possono dare origine ad incendio sia nei punti più caldi (scatole di derivazione, quadri ecc.) che lungo tutto il loro percorso. Inoltre la vita media di un cavo viene notevolmente ridotta in caso di sovraccarichi prolungati. Sono stati quindi ricalcolati gli interruttori in funzione delle correnti di utilizzazione dei vari circuiti e della portata dei cavi esistenti, secondo i parametri descritti in seguito. Si è pertanto scelto di sostituire il quadro elettrico generale che presenta diverse linee senza la dovuta protezione in quanto gli interruttori sono di taratura superiore alla portata massima del cavo di riferimento; inoltre lo stesso quadro non presenta i requisiti minimi di protezione contro i contatti diretti.

## CONDUTTURE

I conduttori esistenti per le linee principali dell'impianto in oggetto sono del tipo multipolari FG70R oppure del tipo unipolari N07V-K. Detti cavi sono installati in tubi incassati nei muri o a vista, oppure in canaline di PVC. I predetti cavi hanno tutti sezione adeguata rispetto ai carichi di esercizio ma , come già detto, non sono tutti protetti dal sovraccarico. Le linee esistenti in generale rispettano i colori distintivi dei cavi previsti dalle norme CEI (nero/grigio/marrone per le fasi, azzurro per il neutro, giallo-verde per la terra); tuttavia qualora vi fossero linee di colore diverso, fino agli utilizzatori finali possono sempre essere utilizzate purché siano identificati i conduttori mediante guaine colorate da applicare alle parti terminali di impianto. Inoltre, all'interno del quadro generale e dei quadri di zona, sono state riscontrate alcune linee non in tensione (abbandonate) interne ad alcune scatole di derivazione; sebbene non pericolose si consiglia comunque di rimuovere le linee prive di tensione.

## Caduta di tensione

Le cadute di tensione ammesse e ipotizzate sull'utenza più lontana dal punto di consegna dell'Ente distributore non superano il 4% rispetto al valore nominale della tensione di alimentazione.

## **QUADRI ELETTRICI**

Il quadro generale attuale è costituito da un contenitore metallico con grado di protezione all'origine IP2X. Si presenta ordinato con buona distribuzione delle apparecchiature interne e delle linee di cablaggio. Pertanto si è prevista la corretta identificazione di ogni singolo circuito mediante idonei cartellini che attualmente non sono tutti corrispondenti alla realtà.

I quadri elettrici di zona esistenti sono realizzati in carpenteria in resina di tipo modulare e dotati di controanta trasparente. Il grado di protezione dei quadri è conforme all'ambiente di installazione. Dai quadri di zona sono derivate tutte le alimentazioni dei circuiti luce e forza motrice installati nelle rispettive aree di competenza. Ogni quadro di zona presenta due sezioni principali (una luce ed una prese) che risultano protette con interruttori differenziali con  $i_{\Delta n}=0.03$  A, dai quali sono derivati i circuiti protetti esclusivamente da interruttori automatici magnetotermici alcuni dei quali sono risultati anch'essi sovradimensionati rispetto alla portata dei cavi indicata nelle tabelle CEI – UNEL ; per tale motivo si è prevista la sostituzione di alcuni interruttori magnetotermici con altri di taratura inferiore (vedi tavole schemi unifilari dei quadri).

Inoltre in alcuni quadri di zona su interruttori automatici e magnetotermici si attestano più linee elettriche che dal quadro vanno ad alimentare diverse aule e/o zone. Tale situazione, sebbene consentita dalle norme vigenti all'epoca della costruzione, non garantisce sempre adeguata protezione dei cavi e pertanto si consiglia di inserire un numero di interruttori pari al numero delle linee in partenza; ciò è possibile mediante la sostituzione degli attuali interruttori da due moduli con quelli da un modulo senza cambiare l'involucro del quadro che ancora è integro e garantisce una protezione IP adeguata, così mantiene la possibilità di dissipazione del calore prodotto per effetto joule dalla apparecchiature senza comprometterne la tenuta nel tempo.

All'interno di alcuni quadri sono stati riscontrati collegamenti non conformi alla normativa con parti di conduttore privo di isolamento oppure con collegamenti laschi che vanno quindi ricontrollati e opportunamente serrati su ogni morsetto.

Comunque affinché siano più chiare le situazioni descritte nella presente relazione, si vedano la planimetria e gli schemi a blocchi ed unifilari allegati, di cui la presente è parte integrante. Tali schemi sono scaturiti da un esame approfondito dei quadri stessi, ma possono comunque presentare inesattezze perché alcuni interruttori sono privi di targhette e le linee non sono tutte contrassegnate.

## **IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra come detto in precedenza è esistente e non è stato ritenuto necessario alcun intervento in merito al sistema spandente. Al suddetto apparato spandente attraverso il collettore principale di terra, sono collegate a mezzo di appositi conduttori unipolari tutte le masse e masse estranee dell'impianto in oggetto. Inoltre come già detto tutte le masse e le prese sono protette da interruttori differenziali. Secondo la documentazione in possesso della committenza riguardo ai controlli effettuati da organismi qualificati, il sistema spandente è dell'impianto di messa a terra risulta coordinato con tutti i dispositivi di protezione automatici previsti sui quadri elettrici, ed è garantita una protezione totale contro i contatti indiretti. I collegamenti equipotenziali sono realizzati con conduttori in rame, isolati nel colore giallo-verde, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. È comunque fatto obbligo che la ditta appaltatrice verifichi puntualmente tutto l'impianto di terra esistente durante i lavori di adeguamento.



## **PROTEZIONE DALLA SCARICHE ATMOSFERICHE**

È stata effettuata una valutazione dei rischi da fulminazione in conformità alla norma CEI EN 62305 ed in base a tale valutazione è risultato che il plesso scolastico non necessita di impianto di protezione dai fulmini (vedi relazione R04) . Essendo il plesso dotato di un impianto di captazione privo dei requisiti minimi di sicurezza, con calate che transitano all'interno di pluviali metallici ed inoltre con giunzioni approssimative e piegature senza i dovuti raggi di curvatura, si ritiene opportuno rimuovere le bandelle che possono essere causa di innesco e di pericolo per le persone.

## **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

L'impianto di illuminazione di sicurezza è destinato a garantire la sicurezza delle persone in caso di mancanza dell'illuminazione normale.

Il livello di illuminamento minimo previsto, al fine di garantire la corretta e facile identificazione delle vie di esodo e la sicurezza nel loro raggiungimento, sarà conforme alle richieste normative quindi con un illuminamento minimo non inferiore a 5 lux lungo le vie di fuga come richiesto dal DM 26/08/92.

Il presente progetto illuminotecnico è stato redatto in ottemperanza alle seguenti normative e raccomandazioni in materia di comfort visivo.

- **CEI EN 60598-2-22:** Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari Apparecchi di emergenza
- **CEI EN 50172:** Sistemi di illuminazione di emergenza
- **UNI EN 1838:** Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- **UNI 11222:** Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo

Nell'edificio in oggetto esiste già un impianto di illuminazione di sicurezza, seppure in parte senza una linea dedicata che serve il circuito di emergenza, ma in alcuni casi alimentata direttamente dal circuito luce servito dal quadro di zona. Sebbene la situazione non sia ottimale, l'amministrazione proprietaria, ha deciso di non modificare l'impianto esistente; pertanto si è scelto di integrare l'impianto in oggetto attraverso l'installazione di altre lampade, dislocate in prossimità delle uscite di sicurezza e delle vie di fuga, prelevando alimentazione dalle lampade di emergenza più prossime, mediante canalina in PVC .

L'impianto sarà integrato quindi, mediante derivazione dalle linee esistenti, con lampade a LED da 8W dotate di gruppo autonomo di emergenza con complesso automatico di ricarica e batterie ad inserzione automatica. L'autonomia deve essere minimo pari a 60 minuti. Per la corretta segnalazione delle vie di fuga sono già installate, sopra alle uscite di sicurezza, alcune lampade di emergenza per segnalazione del tipo per illuminazione permanente avente potenza pari a 1x8W e grado di protezione pari ad IP44 che si prevede comunque di sostituire.

Il livello di illuminamento minimo previsto, al fine di garantire la corretta e facile identificazione delle vie di esodo e la sicurezza nel loro raggiungimento, sarà quindi reso conforme alle richieste normative. Con riferimento alla Norma UNI 11222 relativa alle procedure di verifica periodica e manutenzione degli impianti di illuminazione di sicurezza, si sono previsti apparecchi dotati di sistema di autodiagnosi con segnalazione a led, incorporato nell'apparecchio

L'impianto deve essere realizzato in modo che intervenga automaticamente per mancanza rete generale o per scattato interruttore luci normale .

Tutti gli apparecchi installati saranno del tipo con funzione automatica di AUTOTEST con segnalazione visiva di eventuali guasti o anomalie, in modo da poter ottemperare alle prescrizioni

della norma UNI 11222, per quanto riguarda le manutenzioni ed i controlli periodici sugli impianti di illuminazione di sicurezza. Il sottoscritto ha comunque verificato che l'impianto esistente è in grado di supportare il carico dei nuovi apparecchi autonomi (comunque molto esiguo e poco significativo)

Per la disposizione e la tipologia degli apparecchi di emergenza e di indicazione delle vie di esodo consultare la tavola di progetto.

## **CONCLUSIONI**

Considerando che l'edificio in oggetto, è attività soggetta al controllo dei VVF e che nel settore degli impianti elettrici la regola dell'arte è stabilita dalle norme CEI, l'impianto esistente nei locali in oggetto possiede i vecchi requisiti previsti dalla L.46/90 e pertanto l'impianto in questione, nelle condizioni attuali, non costituisce pericolo per le persone che utilizzano apparecchi elettrici all'interno dei locali.

Tuttavia nel merito delle indicazioni di incarico di cui alla D.D. 292 del 07/04/2022 a seguito del sopralluogo e degli accertamenti effettuati (DM 37/08, art. 7, comma 6) è emersa la necessità, affinché possa essere rilasciata la dichiarazione di rispondenza dell'impianto, di eseguire tutti gli interventi idonei ad eliminare le non conformità indicate in precedenza. La suddetta dichiarazione di rispondenza potrà dunque essere rilasciata solo dopo gli interventi già descritti .

Si precisa che la presente relazione (predisposta per la dichiarazione di rispondenza) è limitata all'impianto elettrico vero e proprio, con esclusione quindi degli apparecchi utilizzatori che alimenta, compresi gli apparecchi di illuminazione (ordinaria e di sicurezza). Valutare il livello di illuminamento dei luoghi di lavoro esula dai limiti dell'incarico ricevuto.

Tuttavia, sebbene esuli dall'incarico, è necessario segnalare che pur senza strumenti di misura è emerso che, sul piano utile, variabile a seconda della destinazione d'uso e funzionale dei locali, i livelli di illuminamento sono sicuramente insufficienti a garantire la corretta utilizzazione dei medesimi locali. Inoltre vi sono altri problemi che limitano il comfort visivo e quindi la corretta utilizzazione dei locali medesimi ; tali problemi sono dati dall'età delle plafoniere utilizzate e conseguentemente della componentistica interna (reattori e complementi di tipo elettromeccanico) che generano forti "sfarfallamenti" e quindi affaticamento visivo. Tutto questo, in alcuni casi aggravato dalla condizione di lavoro degli studenti e dei docenti (lavoro al videoterminale in alcuni laboratori).

In ultima analisi, bisogna considerare che la vetustà delle apparecchiature suddette genera inutili quanto copiosi consumi di corrente oltre a generare un costante sovraccarico sulle linee elettriche. È opportuno quindi programmare la completa sostituzione delle lampade esistenti con altre di uguale caratteristiche elettriche ed eventualmente anche geometriche (2x36W), ma dotate di tubi lineari a LED nella tonalità di luce corrispondente alla temperatura colore di 3800 - 4000 K .

arch. Paolo De Marchi - ing. Adolfo Marini