Studio
PSE

Progetti Sistemi Elettrici

Vico S. Francesco, 16 cap 89121 Archi REGGIO CALABRIA
Tel. 0965.42693 - Fax 0965.654105 e-mail pserc@tin.it

Studio Associato di Ingegneria Elettrica

COMUNE DI SEREGNO

Provincia di Monza e della Brianza

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA PRIMARIA MORO A SEGUITO DI CONTRIBUTO D.L. N. 34/2019
CIG: ZC1294AAEA

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.
1				
0	02/09/19	EMISSIONE		

TITOLO ELABORATO

- RELAZIONE TECNICA

DATA 02.09.2019

ELABORATO

R 01

SCALA

SOSTITUISCE ELAB.

PROGETTISTA

Dott. Ing. Francesco G. Saraceno

A termini di legge è vietato riprodurre o comunicare a terzi il contenuto del presente elaborato

Riferimenti Normativi

Il presente impianto dev'essere realizzato in conformità alle seguenti leggi, decreti, circolari e norme CEI:

DM n. 37 del 22 Gennaio 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

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.

Norma CEI 64-8

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua

Norma CEI 64-8 Capitolo 61

Verifiche iniziali, ambienti ed applicazioni particolari

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

DECRETO 11 ottobre 2017

Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

Norma CEI 64-8 Capitolo 54

Impianti di terra

Norma CEI 17-13

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione

Norma CEI 23-3

Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

Norma CEI 23-18

Interruttori differenziali per uso domestico e similare ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico e similare

Norma CEI 11-17

Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.
Linee in cavo

UNI 10840

Locali Scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale

UNI EN 12464-1

Luce e Illuminazione.Illuminazione dei posti di lavoro

L'opera consiste nell'efficientamento energetico degli impianti di illuminazione della scuola primaria "Moro" sita nel Viale Tiziano 50 in Seregno, secondo le linee tracciate nello studio di fattibilità redatto dalla Dirigente Area LL.PP del Comune di Seregno . L'intervento consiste nella sostituzione dei corpi illuminanti tuttora installati con altri con tecnologia a LED. I materiali saranno conformi alle Norme CEI e la Ditta installatrice rilascerà a fine lavori la dichiarazione di conformità, come prescritto del D.M. 37/2008

Stato di fatto dei corpi illuminati

L'impianto di illuminazione della scuola primaria "Moro" è attualmente costituito nella quasi totalità da corpi illuminanti equipaggiati con lampade a tubi fluorescenti tranne che nella zona interna del teatro e nella galleria dove sono presenti delle armature in policarbonato con lampade fluorescenti compatte. L'illuminazione nelle aule e nei corridoi è garantita da plafoniere montati sul controsoffitto mediante canale di supporto e di alimentazione dedicato. Il numero globale delle lampade, dopo verifica, nei vari locali della scuola è risultato essere di 938 tubi fluorescenti o lampade fluorescenti compatte. L'impianto elettrico è fornito di dichiarazione di conformità e l'intervento è da considerarsi manutenzione straordinaria in quanto incide esclusivamente sugli utilizzatori e non sui sistemi di protezione e trasporto dato che non verranno create linee nuove, anzi quelle esistenti si troveranno ad alimentare dei carichi notevolmente minori.

Impianto elettrico

Il progetto di efficientamento lascia inalterata la disposizione planimetrica delle canalizzazioni anche prevedendo la totale sostituzione dei corpi illuminati con altre di diverse dimensioni. Allo scopo verrà installato un opportuno coperchio in modo da garantire la continuità del canale ed armonizzarlo esteticamente con l'ambiente. La scelta di seguire lo stesso percorso è dovuta all'esigenza di minimizzare l'impatto della posa a parete della canalizzazioni termoplastiche in modo da non prevedere alcuna opera muraria in tutta la struttura e alcuna sostituzione o creazione di linee di aliementazione. Tale possibilità è dovuta al fatto che esistono in commercio plafoniere

che soddisfano i CAM che prevedono direttamente la posa sul canale esistente nella scuola primaria “Moro”.
Gli impianti così continuano ad avere la stessa disposizione planimetrica ed essendo le linee protette con interruttore automatico magnetotermico differenziale rispondente alla Norma CEI 23-18, in modo da garantire un adeguato coordinamento tra cavo e dispositivo di protezione sia nei riguardi dell'energia passante (integrale di Joule) Norma CEI 64-8 Artt. 434.3, 434.3.1 e 434.3.2, sia nei riguardi della lunghezza massima protetta della linea Norma CEI 64-8 Art. 533.3.
I *cavi* di collegemento ed attestti nei morsetti di cablaggio dei corpi illuminati saranno tutti *cavi con reazione al fuoco almeno uguale a Cca-s3,d1,a3* e rispondenti alla **Norma CEI 64-8 dalla Variante V4**, pubblicata il primo giugno 2017, in materia di “**nuovi cavi CPR**“. I cavi avranno sezione tale da garantire, in qualsiasi punto dell'impianto, una caduta di tensione inferiore al 4% Norma CEI 64-8 Sez. 525. La classificazione dei nuovi cavi CPR è la necessaria conseguenza delle nuove prove di resistenza al fuoco previste dalla normativa europea. Naturalmente restano invariate le caratteristiche per quanto concerne la portata. Per quanto riguarda la corrispondenza tra vecchia e nuova marcatura dei cavi si può fare riferimento alla Tabella 1 allegata.

Impiego	*Sigla vecchia mescola*	*Sigla nuova mescola CPR*
Isolamenti	R2	**S17** Mescola a base di PVC
	G7	**G16** Mescola a base di gomma EPR ad alto modulo a basso sviluppo di fumi e acidità
	G9	**G17** Mescola a base di gomma elastomerica a basso sviluppo di fumi e acidità
	G10	**G18** Mescola a base di gomma elastomerica ad alto modulo a basso sviluppo di fumi e acidità
Guaine	R	**R16** Guaina a base di PVC
	M1	**M16** Guaina termoplastica a basso sviluppo di fumi e acidità
	M2	**M18** Guaina elastomerica a basso sviluppo di fumi e acidità

Tabella 1

Inoltre per tutti i cavi sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni normative:

- la sezione minima ammessa dei conduttori di fase deve essere di 1.5 mm^2 (Norma CEI 64-8 Tab 52E);
- la sezione minima ammessa dei conduttori di protezione deve essere pari a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mm^2, per sezioni maggiori dei conduttori di fase la sezione del conduttore di protezione deve essere pari alla metà della sezione dei conduttori di fase (Norma CEI 64-8 Tab 54F);
- i colori ammessi per i conduttori di fase non prevedono il blu ed il giallo-verde (Norma CEI 16-4 - UNEL 00722);
- il conduttore di neutro deve essere identificato con il colore blu, il conduttore di protezione invece con il colore giallo-verde (Norma CEI 64-8 Art. 514.3.2).

CAM

I sistemi di illuminazione progettati sono a basso consumo energetico ed alta efficienza. In particolare:

- tutti i tipi di lampada presenti nel progetto hanna una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90 e negli ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica è almeno pari ad 80;
- i prodotti sono tali da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita (certificazione del costruttore).

Tutti i corpi illuminati negli ambienti in cui vi è una stabile presenza di persone durante le ore di svolgimento dell'attività didattica o di lavoro consentono la futura installazione di sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza e di luce, che garantiscono una ulteriore riduzione del consumo di energia elettrica.

In particolare tutte le lampade che sostituiscono quelle attualmente montate su proprio canale e presenti nelle aule, laboratori, nei corridoi e negli uffici di segreteria e in uso al personale ATA sono controllabili da sensore di presenza e di luce mediante dimmerabilità DALI. Il sistema DALI (Digital Addressable Lighting Interface) è un nuovo standard di interfaccia digitale per sistemi elettronici di gestione dell'illuminazione d'interni creato dai principali produttori di reattori elettronici (Tridonic, Philips, Osram, Helvar). Il sistema DALI descrive un protocollo di comunicazione con gli alimentatori elettronici, è uno standard non proprietario e quindi garantisce l'intercambiabilità tra gli alimentatori elettronici DALI di diversi produttori. Le caratteristiche di questo standard sono inserite come appendice E4 nella norma europea EN 60929 ed è quindi, a tutti gli effetti, il nuovo standard industriale europeo per gli alimentatori elettronici (ECG). DALI consente di controllare i singoli apparecchi di illuminazione associando un proprio indirizzo ad ogni alimentatore; questo permette al cambio di utilizzo dell'ambiente di riconfigurare il sistema senza i costi e i disagi degli interventi di ricablaggio. DALI

è un sistema ad intelligenza distribuita in cui i valori di emissione luminosa dei differenti scenari illuminotecnici e il raggruppamento delle diverse sorgenti luminose sono memorizzati all'interno degli alimentatori elettronici stessi. La centralina di comando del sistema ha, invece, la funzione di richiamare un determinato scenario comandando l'alimentatore elettronico ad agire di conseguenza. La specializzazione del sistema DALI nella sola illuminazione consente:

– una relativa riduzione dei costi di sistema, poiché si lavora con un limitato set di comandi e si può utilizzare una gamma di accessori più ridotta rispetto ad un sistema BUS.

– una riduzione dell'impegno di apprendimento del sistema da parte degli utenti, degli installatori e dei progettisti poiché incorpora sequenze di comandi semplici e in parte automatiche per la messa in esercizio del sistema.

La comunicazione dal modulo di comando DALI avviene con il principio "master-slave", permettendo di sfruttare in maniera semplice l'accoppiamento di tutto il sistema. Per la comunicazione delle informazioni nel sistema DALI si possono utilizzare gli stessi mezzi trasmissivi utilizzati anche da altri sistemi quali:

– cavo (TW Two-Wire)

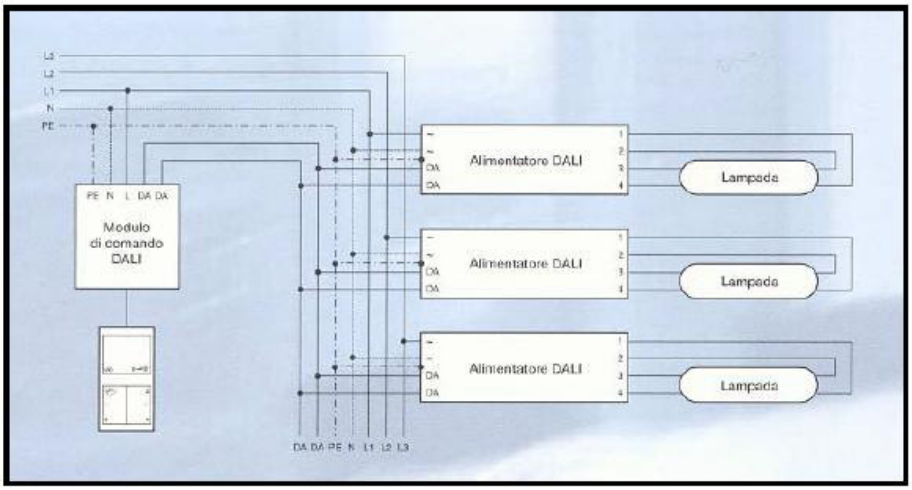
– onde convogliate (PL Powerline)

– onde radio (RF Radio Frequency)

– raggi infrarossi (IR Infra-red)

Tutti questi mezzi sono indipendenti dal protocollo di sistema utilizzato.

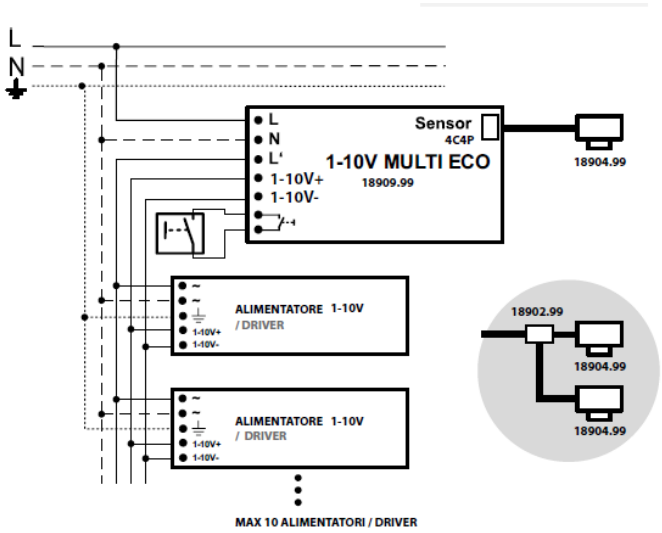
Lo schema di principio del sistema presente in ogni stanza è illustrato nella figura seguente:



Il cablaggio nel Sistema DALI.

In tutti gli altri ambienti dove non vi è una presenza costante ma limitata nell'arco dell'intera giornata (refettorio,mensa,palestra) tutti i corpi illumanti sono predisposti per essere controllati da sensori di presenza e di luce coadiuvati da centralina 1-10V.

In questo caso il sistema di collegamento è il seguente:



Il sistema di controllo domotico è costituito da una centralina in grado di elaborare il dato che arriva dal sensore di presenza ed illuminamento esterno. La centralina 1-10V è in grado di condizionare il segnale che arriva dal sensore e regolare l'accensione e spegnimento e modulare il flusso luminoso della lampada in modo da essere di supporto all' illuminazione naturale. Tutti i corpi illuminanti a LED sono dimmerabili proprio per permettere la modularità del flusso luminoso.

Vengono allegate le schede tecniche delle tipologie dei sistemi scelti per garantire il rispetto dei CAM (vedasi elaborato)

Impianto di terra

La sostituzione delle lampade a LED non comporta alcuna modifica all'impianto di terra esistente

Sommario

Riferimenti Normativi 1
Stato di fatto dei corpi illuminati 3
Impianto elettrico 3
CAM 6
Impianto di terra 9
Sommario 10