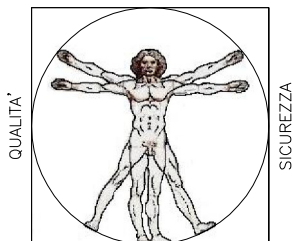




COMUNE DI LARCIANO (PT)

INGEGNERIZZAZIONE



STUDIO TECNICO MALENTACCHI JULIO

Via Vecchia Fiorentina 1° tr. n.217 – 51039 – Quarrata (PT)

Tel/Fax 0573/737537 Cel. 3481826121

E-mail julio.malentacchi@libero.it

P.IVA 01896320478

C.F. MLNJLU80S19G713K

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
ILLUMINAZIONE INTERNA IMMOBILI COMUNALI

Oggetto

1° LOTTO

SCUOLA DELL'INFANZIA BICCIMURRI

Via G. Matteotti n.1241 Larciano (PT)

Relazione Tecnica Specialistica

Elaborato

1.3

Data

30 Luglio 2019

Revisione

Il Progettista

Per. Ind. Julio Malentacchi

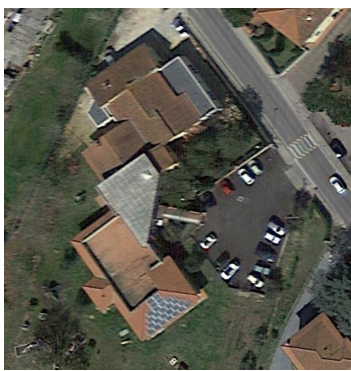
SOMMARIO

| | | |
|----|---|----|
| 1) | PREMESSA..... | 2 |
| 2) | DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI | 4 |
| 3) | DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA, PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO..... | 9 |
| 4) | BENEFICI AMBIENTALI..... | 12 |

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

1) PREMESSA

L'edificio comunale adibito a Scuola Dell'Infanzia Biccimurri, è situato in Via G. Matteotti n. 1241 nel comune di Larciano (PT) e si sviluppa su due piani fuori terra.



Veduta aerea dell'edificio comunale adibito a Scuola Dell'Infanzia Biccimurri



Accesso principale dell'edificio comunale adibito a Scuola Dell'Infanzia Biccimurri

La presente reazione tecnica descrive gli interventi proposti nell'ambito del progetto definitivo - esecutivo per riqualificazione energetica dell'illuminazione interna della Scuola Dell'Infanzia Biccimurri, finalizzati alla riduzione dei costi di esercizio e all'incremento dell'efficienza energetica

Gli interventi proposti prevedono la sostituzione degli attuali corpi illuminanti a fluorescenza esistenti nei locali interni all'immobile comunale sopraccitato con nuovi apparecchi illuminanti a tecnologia LED.

Nelle aule sono previsti i sensori di presenza persone e luminosità che attraverso l'elettronica di bordo delle lampade possono accendere, spegnere e dimmerare i diodi luminosi, sulla base dell'illuminamento naturale presente nei vari locali, garantendo comunque i livelli richiesti alle normative vigenti.

Nei locali adibiti a servizi igienici sono previsti i sensori di presenza persone ON - OFF che permettono l'accensione, lo spegnimento automatico degli apparecchi illuminanti.

I suddetti interventi vengono effettuati al fine di conseguire i seguenti obiettivi principali:

- Mantenimento dell'efficienza luminosa
- Riduzione dei consumi e dei costi di esercizio per la gestione degli impianti
- riduzione del flusso disperso e dell'inquinamento luminoso
- riduzione delle emissioni di CO2

La tecnologia LED

Il LED è assimilabile ad una sorgente puntiforme, pertanto utilizzando ottiche opportunamente realizzate è possibile collimare i fasci luminosi dei singoli LED concentrando l'intero flusso luminoso sull'area da illuminare riducendo al minimo la percentuale del flusso disperso.

La possibilità di generare luce bianca consente un'elevata resa cromatica che rende ottimale la percezione dei colori da parte dell'occhio umano, in particolare in condizioni notturne.

Durante la visione notturna infatti la sensibilità dell'occhio si sposta su frequenze tendenti al campo del blu, spettro principale di emissione dei LED.

La luce bianca, unitamente alla possibilità di collimare i fasci luminosi mediante opportune ottiche, consente inoltre una migliore visione in condizioni di nebbia o pioggia intensa.

I LED sono caratterizzati da una vita economica più lunga rispetto al tubo fluorescente (fino a oltre 50.000 ore),

La tecnologia LED ha impatto ambientale nullo rispetto alle tipologie tradizionali di lampade non contenendo sostanze tossiche o nocive quali gas o vapori di mercurio o sodio.

Il LED non ha emissione di radiazione termica ed ultravioletta nello spettro della luce visibile.

I vantaggi conseguibili attraverso gli interventi di efficientamento energetico, mediante l'impiego della tecnologia LED si possono pertanto riassumersi nel seguente prospetto:

| Caratteristiche | Vantaggi |
|--|--|
| Maggior efficienza luminosa | Riduzione dei consumi |
| Impiego di micro ottiche con riduzione del flusso disperso | Riduzione della potenza installata |
| Alimentazione mediante alimentatori elettronici | Riduzione delle perdite |
| Regolazione del flusso luminoso | Riduzione dei costi di esercizio |
| Vita media più lunga | Contenimento dei costi di gestione |
| Riduzione dell'inquinamento luminoso | Rispetto dell'ambiente e della normativa |
| Maggiore confort visivo e migliore resa cromatica | Maggiore sicurezza |
| Riduzione delle emissioni di CO2 immesse nell'atmosfera | Rispetto dell'ambiente |
| Assenza di mercurio/sodio, ecc. | Rispetto dell'ambiente |

2) DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI

I locali dell'edificio comunale Scuola Dell'Infanzia Biccimurri, interessati dagli interventi di efficientamento previsti nel progetto definitivo – esecutivo, sono indicati contrassegnati con una "x" nella tabella sottostante.

| | | | |
|---|-------------------|---|------------------|
| x | Atrio | x | Cucina |
| x | Ingressi | x | Magazzino |
| x | Corridoi | x | Dormitorio |
| x | Scale | x | Servizi igienici |
| x | Aule | x | Ripostigli |
| x | Aula multimediale | x | Locali tecnici |
| x | Refettori | | |

Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti elettrici oggetto del progetto dovranno essere realizzati a regola d'arte nel rispetto della legge 1/3/1968 n. 186 e del DM 22/1/2008 n. 37.

Le opere relative agli interventi di efficientamento energetico degli impianti di illuminazione interna della Scuola Dell'Infanzia Biccimurri, dovranno essere realizzate nel pieno e totale rispetto di tutte le disposizioni legislative, regolamentari e normative vigenti applicabili agli impianti in esame, di cui si riporta un elenco comunque non esaustivo.

Si richiamano di seguito le principali leggi, decreti e norme tecniche di riferimento, da rispettare.

Disposizioni legislative e regolamentari

- Legge 1 marzo 1968 n. 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- DM 18 dicembre 1975 “Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”;
- DM. 26 agosto 1992 “Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica”;
- DPR 22 ottobre 2001 n. 462 “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”;
- DLgs 19 agosto 2005, n. 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia” e s.m.i.;
- DLgs 12 aprile 2006, n. 163 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE” e s.m.i.;
- DPR 1 agosto 2011 n. 151 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell' articolo 49, comma 4 - quarter, del decreto legge 31 maggio 2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”;
- DLgs 9/4/2008 n. 81 e s.m.i. “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- DIRETTIVA 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

Disposizioni normative

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- 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 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
 - CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici;
 - EN 50110-1 (CEI 11-48): Esercizio degli impianti elettrici;
 - CEI 20-40: Guida per l'uso di cavi di bassa tensione;
 - CEI 20-67: Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;
 - CEI UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per

- tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI UNEL 35026: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
 - CEI UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata
 - CEI 16-2 (EN 60445): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori;
 - CEI 16-7: Elementi per identificare morsetti e terminazioni dei cavi;
 - CEI 34-111 (EN 50172): Sistemi di illuminazione di emergenza;
 - CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata 1500V in corrente continua;
 - CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
 - Guida CEI 64-52: Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per edifici scolastici;
 - CEI 81-10 (EN 62305): Protezione delle strutture contro i fulmini;
 - UNI 10840: Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale;
 - UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro in interni;
 - UNI EN 12464-2: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno;
 - UNI EN 1838: Illuminazione di emergenza;
 - UNI CEI 11222: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici
 - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica.

Prestazioni illuminotecniche

Si fa presente che L'Amministrazione Comunale intende usufruire del contributo assegnato con Decreto Legge 30 Aprile 2019 n. 34 "Misure urgenti di crescita economica e per la risoluzione di specifiche situazioni di crisi, pertanto nella redazione del progetto definitivo-esecutivo sono stati rispettati i criteri ambientali minimi - CAM - che le Stazioni appaltanti pubbliche devono utilizzare per realizzare appalti verdi, nel rispetto delle leggi e normative vigenti.

Il nuovo impianto di illuminazione, in relazione alle finalità cui è destinato, deve fornire le prestazioni illuminotecniche (in particolare il livello di illuminamento) non inferiori a quanto previsto dalla normativa vigente.

Si riporta nel seguito la tabella indicante i valori indicati dalla norma UNI EN 12464-1, a seconda del tipo di locale e/o di attività svolta in cui:

- illuminamento medio mantenuto: valore di illuminamento medio mantenuto da ottenere in esercizio sul piano di lavoro;
- Ra: indice di resa del colore;
- UGR_L: indice unificato dell'abbagliamento limite.

Tabella indicante i valori indicati dalla norma UNI EN 12464 -1
in funzione del tipo di locale e/o di attività svolta
Scuola Dell'Infanzia Biccimurri

| <u>Locali interessati</u> <u>intervento di riqualificazione</u> <u>energetica</u> | <u>Indice unificato</u> <u>Abbagliamento</u> <u>Limite</u> UGR-L | <u>Indice di resa</u> <u>del colore</u> Ra (CRI) | <u>Valore di</u> <u>illuminamento</u> <u>Ambiente medio</u> <u>mantenuto (lx)</u> |
|---|---|--|--|
| Atrio | 22 | 80 | 300 |
| Ingresso | 22 | 80 | 200 |
| Corridoi | 22 | 80 | 150 |
| Scale | 25 | 80 | 300 |
| Aule generiche | 19 | 90 | 300 |
| Aula multimediale | 19 | 90 | 300 |
| Refettorio | 22 | 80 | 200 |
| Cucina | 22 | 80 | 500 |

| | | | |
|------------------|----|----|-----|
| Magazzino | 25 | 80 | 100 |
| Dormitorio | 25 | 80 | 100 |
| Servizi igienici | 25 | 80 | 200 |
| Ripostiglio | 25 | 80 | 150 |
| Locali tecnico | 25 | 80 | 150 |

Grado di protezione minimo

Nella progettazione definitiva – esecutiva, in relazione all'ambiente specifico di installazione, sono stati adottati i seguenti gradi di protezione minimi:

- IP2X per impianto ad incasso sottotraccia
- IP 4X per impianti a vista posti all'interno dei locali
- IP 55 per impianti in ambienti con pericolo di spruzzi d'acqua e all'esterno

LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, ai sensi della norma CEI 64-8/7, sez. 751, in considerazione della densità di affollamento e dell'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in modo tale che la causa dell'incendio non sia, nei limiti del possibile, riconducibile a tali impianti e essi non costituiscano in alcun modo un aggravio del rischio di incendio. Pertanto devono essere osservate le prescrizioni della norma CEI 64-8/7, sez. 751, e del DM 26/08/92, sez. 7 e 8, in merito alle modalità di progettazione e realizzazione degli impianti elettrici in tali luoghi.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza a servizio della Scuola Dell'Infanzia Biccimurri non è oggetto di efficientamento, poiché gli apparecchi illuminanti entrano in funzione solo in caso di black – out, quindi sporadicamente e per un tempo molto breve, cioè fino al momento del ripristino del guasto stesso.

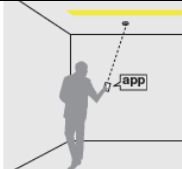
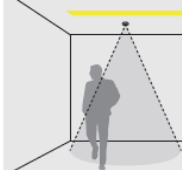
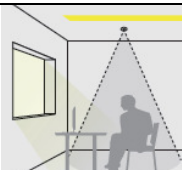
3) DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA, PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

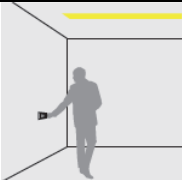
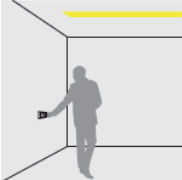
Il progetto definitivo -esecutivo per riqualificazione energetica dell'illuminazione interna della Scuola Dell'Infanzia Biccimurri è finalizzato alla riduzione dei costi energetici di esercizio, di manutenzione ed all'incremento dell'efficienza energetica.

L'intervento di riqualificazione consente la riduzione dei costi, ottenuta mediante la sostituzione completa di alcuni apparecchi illuminanti esistenti, dotati di sorgenti luminose a tubi fluorescenti, con nuovi apparecchi illuminanti dotati di sorgenti luminose a tecnologia LED che garantiscono vita media di funzionamento di oltre 50000 ore.

L'intervento di riqualificazione energetica dell'illuminazione interna della Scuola Dell'Infanzia Biccimurri prevede di installare nelle aule Sensori ambientali a plafone (testa mobile), per la rivelazione di presenza persone, collegati alle centraline DALI ed ai pulsanti utilizzati per il comando e la di dimmerazione degli apparecchi illuminanti ubicati all'interno dei locali adibiti ad ufficio in prossimità della porta di accesso della stanza.

SISTEMA GESTIONE E CONTROLLO AUTOMATIZZATO, VIA APP, CON PULSANTE

| | |
|---|--|
| <p>Le centraline DALI BT (per uso indipendente o per installazione in scatola sotto traccia), con interfaccia integrata Bluetooth, permettono il controllo di 32 alimentatori DALI o DALI DT8, tramite smartphone (Android o IOS). Tutte le funzioni di controllo e configurazione sono gestibili tramite 2 App, scaricabili dal market.</p> <p>Sistema flessibile ed intuitivo che permette:</p> | |
|  <p>Funzione controllo e programmazione via app</p> | <p>Un'APP per la programmazione, permette di raggruppare gli apparecchi e creare scene, riconoscere e nominare i sensori.</p> <p>Un'APP per la gestione permette di richiamare le scene, dimmerare gli apparecchi singolarmente o gruppi</p> |
|  <p>Funzione automatica in base alla presenza</p> | <p>Accensione e spegnimento in funzione della rilevazione di presenza, tramite Sensori DALI (da incasso/plafone), che non necessitano di alimentazione supplementare e alimentati via DALI.</p> |
|  <p>Funzione automatica in base ai valori di illuminamento</p> | <p>Controllo automatico della luce combinato a regolazione manuale tramite pulsanti NA standard. Regolazione degli illuminamenti in funzione della luce ambiente e rilevazione di presenza, tramite Sensori DALI (da incasso/plafone), che non necessitano di alimentazione supplementare e alimentati via DALI.</p> |

| | |
|---|---|
|  <p data-bbox="165 456 347 517">Funzione dimmer manuale</p> | <p data-bbox="547 333 1372 427">Regolazione senza utilizzo di smartphone: accensione e dimmerazione manuale in Broadcast, tramite pulsanti NA standard con impostazione e memorizzazione della quantità di luce necessaria.</p> |
|  <p data-bbox="165 719 347 768">Funzione di richiamo scene manuale</p> | <p data-bbox="547 595 1366 689">Creazione e memorizzazione di Max.4 Gruppi e Max.4 Scene richiamabili manualmente tramite Coupler (per 4 pulsanti NA) o tramite App.</p> |

INTERVENTI DI SOSTITUZIONE DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI ESISTENTI DOTATI DI SORGENTI LUMINOSE A TUBI FLUORESCENTI CON NUOVI APPARECCHI ILLUMINANTI A TECNOLOGIA LED

La tipologia ed il numero degli apparecchi illuminanti esistenti dotati di sorgenti luminose a tubi fluorescenti da sostituire con nuovi apparecchi illuminanti a tecnologia LED previsti nel progetto definitivo – esecutivo sono di seguito evidenziati:

- N.36 Apparecchio pannello LED per illuminazione ambiente plafone elettronico dimmerabile DALI PUSH 1/10V, installazione da esterno nel soffitto, 30W flusso 4100lm ottica emissione diretta con coppia di vani ottici equipaggaiti con lenti in metacrilato anti-abbagliamento UGR<19, driver integrato CRI>90, corpo in lamiera d'acciaio verniciato a polveri epossidiche, grado di protezione IP40, alimentazione elettronica dimmerabile DALI/push/1-10V 220-240V 50-60Hz integrata con fattore di potenza >0.95, efficienza luminosa della sorgente 168 lm/W, efficienza dell'apparecchio 136 lm/W, indice di resa cromatica CRI>90

- N.17 Apparecchio pannello LED per illuminazione ambiente plafone elettronico dimmerabile DALI PUSH 1/10V, installazione da esterno nel soffitto, 50W flusso 6832lm ottica emissione diretta con coppia di vani ottici equipaggaiti con lenti in metacrilato anti-abbagliamento UGR<19, driver integrato CRI>90, corpo in lamiera d'acciaio verniciato a polveri epossidiche, grado di protezione IP40, alimentazione elettronica dimmerabile DALI/push/1-10V 220-240V 50-60Hz integrata con fattore di potenza >0.95, efficienza luminosa della sorgente 168 lm/W, efficienza dell'apparecchio 136 lm/W, indice di resa cromatica CRI>90

- N.3 Apparecchio per illuminazione ambiente in esecuzione da esterno a soffitto e/o a parete, LED 3102lm 4000K CRI>80 22W, con corpo in policarbonato infrangibile con grado di protezione IP66, corpo stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile, di elevata esistenza meccanica, diffusore stampato ad iniezione in

policarbonato trasparente prismatico internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguento V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia, connettore per l'installazione rapida, grado di protezione IP66IK08, completa di RADAR SENSOR dispositivo elettronico che rileva immediatamente qualsiasi presenza entri nel suo campo d'azione.

- N.3 Apparecchio per illuminazione ambiente, in esecuzione da esterno a soffitto e/o a parete, LED 5585lm 4000K CRI>80 39W, con corpo in policarbonato infrangibile con grado di protezione IP66, corpo stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile, di elevata resistenza meccanica, diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismatico internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguento V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia, connettore per l'installazione rapida, grado di protezione IP66IK08, completa di RADAR SENSOR dispositivo elettronico che rileva immediatamente qualsiasi presenza entri nel suo campo d'azione.
- N.2 Apparecchio per illuminazione ambiente per temperature fino a +65°C, in esecuzione da esterno all'interno della cappa della cucina, LED 2875 lm 4000K CRI>90 17 W, con corpo in policarbonato coestruso autoestinguento satinato, resistente ai raggi UV, tappi in alluminio presso fuso con guarnizione a tenuta e connettore ad innesto rapido, ottica diffondente con funzione dissipativi, emissione simmetrica diffondente, presa femmina da cablare, montaggio a plafone con apposite staffe, grado di protezione IP67D, alimentazione elettronica integrata
- N.9 Apparecchio per illuminazione ambiente tondo plafone elettronico o similare, installazione da esterno nel soffitto 36W 4000K IP54 flusso: 3920lm dimensioni 300mm ottica con diffusore in policarbonato ad elevata trasmittanza, driver integrato CRI>80, corpo in policarbonato, grado di protezione IP54, alimentazione elettronica 220-240V 50-60Hz integrata con fattore di potenza >0.95
- N.14 Apparecchio per illuminazione ambiente in esecuzione da esterno a parete, LED 1752 lm 4000K CRI>80 20 W, con corpo in tecnopolimero stabilizzato colore grigio infrangibile, diffusore in policarbonato satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguento V2 stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento, liscio esternamente, antipolvere, guarnizione in materiale ecologico, pressacavo in nylon f.v. diam.1/2 pollice gas, montaggio a parete, grado di protezione IP65 IK 08, fattore di potenza 0.9
- N.4 Apparecchio per illuminazione ambiente installazione da esterno nel soffitto e/o a parete 20W 4000K IP65 flusso 1304lm dimensioni 250x250mm ottica diffusore in policarbonato ad elevata trasmittanza, driver integrato CRI>80, corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere, grado di protezione IP65, alimentazione elettronica 220-240V 50-60Hz integrata con fattore di potenza >0.95

La tipologia ed il numero delle centraline DALI, dei sensori dei rilevatore di movimento e presenza persone previsti nel progetto definitivo – esecutivo sono di seguito evidenziati:

- N.10 Sensore DALI BT plafone, compreso canale e linea di collegamento alla centralina ed al comando di dimmerazione annuale posto in prossimità della porta
- N.7 Centralina DALI BT 108x30H21, compreso cassetta in PVC per alloggio della stessa, canale e linea di alimentazione
- N.8 Rilevatore di movimento e di presenza, Mini-Rilevatore di movimento con area di rilevamento di 180°, testa del sensore regolabile su 2 livelli, raggio d'azione modificabile mediante regolazione della testa del sensore, fermagli di copertura per mascherare le sorgenti di disturbo o restringere l'area di rilevamento, valore di luce crepuscolare e tempo di funzionamento supplementare impostabili mediante potenziometri posti sul lato inferiore del rilevatore, montaggio a parete, compreso canale e linea di collegamento fino alla scatola di derivazione esistente

In alcuni locali locali di servizio dell'edificio scolastico sono previsti apparecchi illuminanti dotati di rilevatori di movimento e di presenza persone a bordo, specifici per l'accensione e lo spegnimento degli stessi che garantiscono un risparmio energetico ed un notevole vantaggio economico.

Nei locali adibiti a servizi igienici sono previsti rilevatori di movimento e di presenza persone, specifici per l'accensione e lo spegnimento degli apparecchi illuminanti che garantiscono un ulteriore significativo risparmio energetico ed un ulteriore notevole vantaggio economico. I nuovi apparecchi illuminanti e le nuove sorgenti luminose a tecnologia LED, dovranno essere dotati di relative certificazione per il loro utilizzo nelle condizioni di installazione.

Le linee elettriche di collegamento degli apparecchi illuminanti devono essere realizzate con cavi del tipo FS17 450/750 V – CPR (unipolare) oppure tipo FG16(O)R16 CPR 0,6/1 kV (multipolare), posate entro tubazioni corrugate incassate e/o canaline passacavi portacavi in PVC in esecuzione a vista.

Le canaline e le scatole di derivazione per il passaggio dei cavi elettrici devono essere del tipo ABS conformi alla direttiva europea RoHS di colore bianco.

4) BENEFICI AMBIENTALI

Gli interventi di incremento dell'efficienza energetica mediante sostituzione degli attuali apparecchi illuminanti dotati di tubi fluorescenti con nuovi apparecchi illuminanti e/o sorgenti luminose a tecnologia LED, previsti nel progetto definitivo – esecutivo, garantiscono notevoli benefici ambientali, poichè consentono di ridurre i consumi di energia elettrica e le attività di manutenzione ordinaria e generano altresì un notevole beneficio economico, pur garantendo i livelli illuminotecnici previsti dalle normative vigenti.

Gli interventi di incremento dell'efficienza energetica costituiscono uno degli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi a favore dell'efficienza energetica, del raggiungimento e superamento degli obiettivi da ottenere nel 2020 fissati dall'Unione Europea, indicati dall'acronimo "20-20-20" ovvero: 20% in meno di emissioni di anidride carbonica, riduzione del 20% dei consumi e aumento del 20% di fonti rinnovabili, a beneficio dell'intera umanità e rappresentano altresì un esempio di virtuosità nei confronti dell'opinione pubblica.