

Comune di Cerda

Città Metropolitana di Palermo

Oggetto: Manutenzione straordinaria con adeguamento sismico della scuola materna di via Kennedy

ELABORATO

RELAZIONE SULL'ILLUMINOTECNICA

Codice

A6

Scala disegno

-

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione
0	Gennaio 2023	Prima Emissione	Ing. G. Macaluso	Ing. G. Macaluso	Ing. G. Macaluso

IL PROGETTISTA

Ing. Giuseppe Macaluso

IL RUP

Geom. Giuseppe Chiappone

Approvazioni



INDICE

1	PREMESSE	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	CENNI NORMATIVI SULL' ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	3
4	PROGETTO	4
4.1	Illuminazione di sicurezza.....	4
4.1.1	Aree e locali interessati	4
4.1.2	Stato di fatto	4
4.1.3	Progetto	4
4.2	Illuminazione regolare.....	5
4.2.1	Aree e locali interessati	5
4.2.2	Ambiente di installazione.....	6
4.2.3	Progetto	6
4.3	Illuminazione naturale	7
4.4	Calcoli illuminotecnici	8

RELAZIONE TECNICA SULL'ILLUMINOTECNICA

1 PREMESSE

In seno ai lavori di manutenzione straordinaria dell'edificio della scuola materna G. Falcone, occorre sostituire l'impianto illuminotecnico, sia regolare che di sicurezza per l'esodo.

L'edificio scolastico, luogo di installazione, è sito in Cerda (PA) nella via Kennedy snc.

L'edificio scolastico è isolato, ubicato nella periferia N-E del centro urbano, venne costruito tra la fine degli anni '70 e gli inizi degli anni '80.

L'edificio ha un'unica elevazione fuori terra (piano terra), è servito da un'area pertinenziale esterna, sulla quale sono presenti due locali tecnici, in corpi separati.

L'area pertinenziale è delimitata su tre lati da muri di sostegno con altezza variabile tra 2.85 e 6.10 m circa, posti a 5.00 – 6.50 m circa dalle pareti dell'edificio, ciò penalizza l'illuminazione naturale delle aule.

L'edificio è formato da un unico corpo con struttura intelaiata in c.a., i solai di copertura sono piani, hanno tre diversi livelli.

La copertura è piana, articolata su tre livelli con differenza di altezza pari a 85 cm circa, tra la più bassa e la più alta.

L'edificio in pianta ha forma composta da più rettangoli, copre una superficie lorda pari a 335,86 m² circa, l'altezza massima è pari a 4,55 m circa, rilevata dal p.c. fino alla sommità del cornicione di copertura.

I due corpi tecnici ubicati nell'area pertinenziale sono:

- Centrale termica, in pianta di forma rettangolare con superficie lorda pari a 14,94 m² circa, ed altezza massima pari a 3,65 m circa;
- Deposito carburante (per la centrale termica), in pianta di forma rettangolare con superficie lorda pari a 10,70 m² circa, ed altezza massima pari a 4,00 m.

Da progetto è prevista la demolizione del corpo tecnico adibito a deposito di carburante.

L'edificio scolastico, da progetto è composto da una sala polivalente con accesso diretto dall'esterno, un disimpegno, 4 aule didattiche, un locale tecnico per l'installazione di componenti impiantistici, un wc per alunni, un wc per insegnanti, un wc per disabili, un anti-wc.

Da progetto i locali sono controsoffittati, le altezze utili interne sono diverse, per i wc ed anti wc variano tra 2.40 e 2.45 m circa, per gli ambienti principali variano tra 2.74 e 3.35 m circa.

Nel progetto sono previste modifiche alle aperture esterne per migliorare le condizioni di illuminazione naturale delle aule e della sala polivalente.

Secondo il D.M. 26.08.1992 ss.mm.ii. occorre che l'edificio sia dotato di illuminazione di sicurezza lungo le vie di esodo, con livello minimo di illuminamento di 5 lux rilevato ad 1 m di altezza dal pavimento.

Per quanto attiene le caratteristiche dell'illuminamento regolare si è fatto riferimento alle norme UNI 10840 e UNI EN 12464-1.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali norme di riferimento sono le seguenti:

- D.M. 26.08.1992 ss.mm.ii. – *Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica*;
- D.M. n.37 del 28/1/2008 *Norme per la sicurezza degli impianti*;
- D.P.R. n. 447 - *Regolamento di attuazione della Legge n° 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli impianti*;
- UNI EN 1838 – *Illuminazione di emergenza*
- UNI EN 60598-2-22 (CEI 34-22) - *Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza*
- UNI EN 12464-1 – *Luce e illuminazione – illuminazione posti di lavoro – Parte 1: posti di lavoro interni*
- UNI 10840 - *Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale*

3 CENNI NORMATIVI SULL'ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

La norma UNI EN 1838 distingue l'illuminazione di emergenza in illuminazione di sicurezza ed illuminazione di riserva.

A sua volta l'illuminazione di sicurezza è distinta in illuminazione di sicurezza per l'esodo, illuminazione antipánico di aree estese, illuminazione di area del compito ad alto rischio.

Lo scopo dell'illuminazione di sicurezza per l'esodo è facilitare l'esodo sicuro da un luogo per gli occupanti, fornendo appropriate condizioni di visibilità ed indicazioni adeguate sulle vie di esodo, nonché assicurare l'agevole localizzazione e/o impiego dei dispositivi di sicurezza e antincendio.

Gli apparecchi dedicati all'illuminazione di sicurezza devono fornire illuminamento ad ogni uscita e laddove sia necessario evidenziare pericoli potenziali o apparecchi per la sicurezza.

Vanno illuminati i seguenti punti: porte di uscita per l'emergenza; rampe di scala; variazioni di livello; segnali di sicurezza; cambi di direzione; intersezione tra corridoi; uscite ed all'esterno

dell'edificio verso un luogo sicuro; punti di pronto soccorso; dispositivi antincendio; apparecchiatura di evacuazione per disabili; rifugi e punti di raccolta per disabili.

Negli edifici scolastici l'illuminamento delle vie di esodo non deve essere inferiore a 5 lux, rilevata ad 1 m di altezza dal pavimento, in condizioni di superfici nere, ossia con coefficiente di riflessione pari a 0.

Il rapporto di diversità tra il valore di illuminamento minimo e quello massimo non deve essere superiore a 1:40 sulla linea centrale di via di esodo (uniformità ≥ 0.025).

La durata minima dell'illuminazione di sicurezza deve essere un'ora, il 50% dell'illuminamento richiesto deve essere fornito in 5 s e il 100% entro 60 s, la ricarica completa delle batterie deve avvenire in 12 ore, in modo automatico, l'alimentazione elettrica deve essere dedicata.

Nel calcolo non va tenuto conto della riflessione delle superfici dell'involucro, la superficie di riferimento per il calcolo e la misurazione dell'illuminamento è 1 m. dal pavimento.

4 PROGETTO

4.1 Illuminazione di sicurezza

4.1.1 Aree e locali interessati

Le aree e i locali principalmente interessati sono quelli che costituiscono vie di esodo, come di seguito elencati:

- Disimpegno;
- Sala polivalente (con accesso diretto dall'esterno, dalla quale si accede alle aule ed agli altri locali).

Inoltre sono interessati tutti i locali dove è prevedibile la presenza di persone, limitatamente all'illuminazione di sicurezza per la segnalazione dell'uscita.

4.1.2 Stato di fatto

Nello stato di fatto l'edificio è dotato di impianto di illuminazione di sicurezza, realizzato elettricamente con linee e dispositivi di sezionamento e protezione separati.

Il sistema di illuminazione di sicurezza installato non risulta efficace, essendo limitato all'ingresso ed al disimpegno 2 (vedi stato di fatto), gli apparecchi illuminanti non risultano funzionanti.

Le aule e gli altri locali non sono dotati di illuminazione di sicurezza.

4.1.3 Progetto

Il progetto prevede la completa installazione di un sistema di illuminazione di sicurezza per l'esodo.

Negli spazi per il transito, disimpegno e sala polivalente, occorre mantenere un illuminamento di 5 lux sulla superficie orizzontale di riferimento posta ad 1 m di altezza dal pavimento (con superfici nere, ossia con coefficiente di riflessione pari a zero), occorre inoltre che sulla linea mediana dei percorsi l'uniformità di illuminamento non deve essere inferiore 1:40 (uniformità di illuminamento non inferiore a 0.025)

Nelle aule e negli altri locali di servizio si prevede l'installazione di plafoniere dedicate all'illuminazione di sicurezza a led con flusso luminoso minimo di 250 lm, da installare a parete in corrispondenza del vano di uscita.

Le plafoniere per l'illuminazione di sicurezza da installare sono:

- Nelle aule e negli altri locali di servizio: Plafoniera di emergenza led, flusso luminoso 250 lm, temperatura di colore 5.000 K, 24 W, SA/SE, durata 1h con tempo di ricarica 12 h, con grado di protezione minimo IP4X, dedicata per l'illuminazione di sicurezza;
- Nel disimpegno e nella sala polivalente: Plafoniera led, flusso luminoso 3879 lm, efficienza non inferiore a 120 lm/w, temperatura di colore 4.000 K, per installazione a plafone, con grado di protezione minimo IP4X, corredata di kit per alimentazione in emergenza con autonomia minima di 1 h, tempo di ricarica 12 h, flusso luminoso minimo garantito del 25% rispetto normale, da utilizzare per l'illuminazione di sicurezza e per l'illuminazione regolare.

Il progetto illuminotecnico dell'illuminazione di sicurezza garantisce il rispetto della normativa di settore, la verifica è stata condotta nei calcoli illuminotecnici.

4.2 Illuminazione regolare

4.2.1 Aree e locali interessati

Il progetto prevede la completa sostituzione dell'impianto illuminotecnico per l'illuminazione regolare, i locali interessati sono:

- Aule;
- Sala polivalente;
- Wc alunni;
- Wc insegnanti, anti-Wc, Wc disabili;
- Disimpegno;
- Deposito esterno all'edificio (ricavato nell'ex centrale termica).

Inoltre è interessata l'area esterna.

4.2.2 Ambiente di installazione

Si tratta di un edificio scolastico, la scuola è dell'infanzia, secondo quanto previsto dalla CEI 64-8/7 è stato valutato il tipo di ambiente in riferimento al rischio incendio.

Secondo la normativa di prevenzione incendi DM 26/08/1992 ss.mm.ii. la scuola è classificabile di tipo 0, essendo il numero delle persone in presenza contemporanea minore o uguale a 100.

Visto il D.M. 03/09/2021 del Ministero dell'Interno, viste le caratteristiche dell'edificio e dell'attività, nella configurazione da progetto, il livello di rischio incendio può essere classificato basso, pertanto l'ambiente di installazione è ordinario.

In ogni caso i corpi illuminanti dovranno avere grado minimo di protezione IP4X.

4.2.3 Progetto

Le soluzioni progettuali adottate per l'illuminazione regolare, hanno tenuto conto del locale e del tipo di ambiente da illuminare.

Nelle aule, nella sala polivalente e nel disimpegno è prevista l'installazione di plafoniere led, installate a soffitto, con grado di protezione minimo IP4X, con comandi ad interruttore separati per gruppi di lampade.

Nel Wc alunni e nell'anti-wc è prevista l'installazione di LED-panel a soffitto, con grado di protezione minimo IP4X.

Negli altri locali di servizio è prevista l'installazione di plafoniere led da 80 cm circa, installate a soffitto, con grado di protezione minimo IP65.

All'esterno il progetto prevede l'installazione di proiettori luminosi led, a parete, con comandi su quadro elettrico, separati per gruppi di lampade.

I parametri illuminotecnici da rispettare sono:

- per le aule gioco: illuminamento medio del compito visivo $E_m = 300$ lx, illuminamento medio delle zone circostanti 200 lx, uniformità di illuminamento minima = 0,40, limitazione di abbagliamento $UGR \leq 19$;
- per i wc e i locali di servizio: illuminamento medio del compito visivo $E_m = 200$ lx, illuminamento medio delle zone circostanti 150 lx, uniformità di illuminamento minima = 0,40, limitazione di abbagliamento $UGR \leq 25$;
- per la Sala polivalente: illuminamento medio del compito visivo $E_m = 300$ lx, illuminamento medio delle zone circostanti 200 lx, uniformità di illuminamento minima = 0,60, limitazione di abbagliamento $UGR \leq 19$;

- per il disimpegno: illuminamento medio del compito visivo $E_m = 100$ lx, illuminamento medio delle zone circostanti 100 lx, uniformità di illuminamento minima = 0,40, limitazione di abbagliamento $UGR \leq 25$.

Le verifiche illuminotecniche sono state condotte per due scene di illuminazione:

- illuminazione regolare artificiale in assenza di luce diurna, considerando accese tutte le lampade per ogni locale da verificare;
- illuminazione regolare artificiale con luce diurna, in condizioni di cielo intermedio con illuminazione naturale prevista alle ore 11:00 del 21 marzo, tenuto conto che le attività didattiche si svolgono nelle ore mattutine, considerando accesi soltanto alcuni gruppi di lampade, in modo da regolare l'uniformità di illuminamento artificiale in funzione dell'illuminamento naturale.

Gli apparecchi per l'illuminazione regolare da installare sono:

- Nelle aule: Plafoniera led, flusso luminoso 4795 lm, efficienza 120 lm/w, temperatura di colore 4.000 K, per installazione a plafone, con grado di protezione minimo IP4X, $UGR < 19$, luminanza < 1.500 cd/m² per angolo di elevazione di 65° rispetto alla verticale ed oltre;
- Nel disimpegno e nella sala polivalente: Plafoniera led, flusso luminoso 3879 lm, efficienza non inferiore a 120 lm/w, temperatura di colore 4.000 K, per installazione a plafone, con grado di protezione minimo IP4X, $UGR < 19$, luminanza < 1.500 cd/m² per angolo di elevazione di 65° rispetto alla verticale ed oltre; corredata di kit per alimentazione in emergenza con autonomia minima di 1 h, tempo di ricarica 12 h, flusso luminoso minimo garantito del 25% rispetto normale, da utilizzare per l'illuminazione di sicurezza e per l'illuminazione regolare;
- Nel Wc-alunni e nell'anti-wc: Pannelli led 60x60 cm, flusso luminoso 3600 lm o superiore, efficienza non inferiore a 120 lm/w, temperatura di colore 4.000 K, per installazione a plafone, con grado di protezione minimo IP4X;
- Nei locali di servizio: Plafoniera led da 80 cm, flusso luminoso 3.100 lm o superiore, temperatura di colore 4.000 K, per installazione a plafone, con grado di protezione minimo IP65;
- Nell'area esterna: Proiettore illuminante led, temperatura di colore 4000K, flusso luminoso 5.000 lm o superiore, efficienza luminosa minima 120 lm/W, indice di resa cromatica > 80 , grado di protezione IP55 o superiore.

4.3 Illuminazione naturale

Pur trattandosi di un intervento di manutenzione straordinaria è stato calcolato il fattore medio di luce diurna.

L'edificio è penalizzato dall'ubicazione, l'area è su due lati contornata da muri di sostegno di notevole altezza, che limitano l'illuminazione naturale.

Pur non essendo possibile verificare quanto previsto dal cap. 7 della norma UNI 10840, al fine di migliorare l'illuminazione naturale delle aule, il progetto prevede l'aumento delle dimensioni delle superfici vetrate, tale da far aumentare il fattore medio di luce diurna, rispetto allo stato di fatto.

4.4 Calcoli illuminotecnici

Per i calcoli di progettazione e verifica illuminotecnica è stato utilizzato il software DIALUX, con il quale sono stati modellati in 3D gli ambienti di installazione, inseriti gli apparecchi con le caratteristiche desiderate ai quali vengono associati i diagrammi fotometrici dichiarati dal produttore.

Sono stati eseguiti i seguenti calcoli di verifica:

- Per l'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo, è stato verificato l'illuminamento medio E_m che risulta superiore a 5 lx e l'uniformità dello stesso, valutato su una superficie di riferimento alta 1,00 m dal pavimento in condizioni di superfici riflettenti nere, ossia senza alcuna riflessione di pareti, soffitti ed altro, la verifica è stata condotta per il disimpegno e per la sala polivalente, sia per l'intera superficie utile che per i percorsi di esodo ai quali è stata assegnata una larghezza minima di 1,20 m;
- Per l'illuminazione regolare del disimpegno è stato verificato l'illuminamento medio E_m risultato maggiore di 100 lx e l'uniformità dello stesso risultata maggiore di 0,40, valutato sul pavimento in condizioni di riflessione delle pareti al 85%, dei soffitti al 70% e del pavimento al 50%;
- Per l'illuminazione regolare delle aule, della sala polivalente, dei wc e degli altri locali di servizio è stato verificato l'illuminamento medio E_m risultato maggiore a quanto richiesto e l'uniformità dello stesso risultata maggiore di 0,60, valutato all'altezza di 0,60 m dal pavimento, in condizioni di riflessione delle pareti al 85%, al 70% dove piastrelate, dei soffitti al 70% e del pavimento al 50%;
- Per l'illuminazione naturale è stato calcolato per ogni ambiente il fattore medio di luce diurna.

In tutti i casi il fattore di manutenzione utilizzato è pari a 0,8.

Nei calcoli dell'illuminazione di sicurezza si è tenuto conto della riduzione di flusso luminoso operata dal kit di emergenza.

I calcoli sono stati condotti utilizzando le curve fotometriche reali dei corpi illuminanti ipotizzati, l'impresa installatrice potrà installare degli apparecchi di marca differente con differenti curve fotometriche, si deduce che prima dell'installazione la D.L. dovrà verificare che le condizioni progettuali siano comunque rispettate.

Si allegano calcoli illuminotecnici.