



PROVINCIA DI COSENZA

Settore Edilizia Scolastica ed Impiantistica Sportiva
Servizio Progettazione Interventi

PROGETTO DI COMPLETAMENTO CORPI A1 - A2 - B LICEO " L. SATRIANI" CASSANO JONIO

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA - D.L.

Funzionario Ufficio Tecnico Provincia di Cosenza

Ing. Gianluca Straface

PROGETTISTA IMPIANTI

Energy Manager Provincia di Cosenza

Ing. Eugenio Aiello



Relazione N. E.02
RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

**Provincia di Cosenza
Comune di Cassano allo Ionio (CS)**

RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

Impianto: Lavori di adeguamento sismico Liceo Classico "L. Satriani" - Corpo A2 e B

Committente: Provincia di Cosenza

Indirizzo: via C. Alvaro, 2 -87011 Cassano allo ionio (CS)

Cosenza, lì 14/12/2020

Il Tecnico
(ing. Eugenio Afello)





Copyright ACCA software S.p.A.

INDICE

INDICE	2
DATI GENERALI	3
Committente	3
Tecnico	3
Edificio	3
NORME DI RIFERIMENTO	4
Norme	4
PREMESSA	5
Contesto di riferimento	5
Criteri utilizzati per le scelte progettuali	5
Livelli di illuminamento	5
Uniformità dell'illuminazione	5
METODO DI CALCOLO	6
Metodo punto-punto	6
DATI IMPIANTO	7
Riepilogo punti luce per vano	7
COMPITI VISIVI	13
PUNTI LUCE	16
LAMPADE	18

DATI GENERALI

Committente

Nome Cognome	Provincia di Cosenza
Codice Fiscale	80003710789
P.IVA	80003710789
Indirizzo	Piazza XV Marzo, 5
CAP - Comune	87100 Cosenza (CS)
Telefono	09848141
Fax	09848141
E-mail	protocollo@pec.provincia.cs.it

Tecnico

Nome Cognome	Eugenio Aiello
Qualifica	Ingegnere
Ragione Sociale	Provincia di Cosenza
Codice Fiscale	LLAGNE72E28D086S
P.IVA	
Data di nascita	28/05/1972
Luogo di nascita	COSENZA
Albo	Ingegneri
Provincia Iscrizione	Cosenza
Numero Iscrizione	3161
Indirizzo	Piazza XV Marzo, 5
CAP - Comune	87100 Cosenza (CS)
Telefono	0984814733
Fax	0984814733
E-mail	euaiello@provincia.cs.it

Edificio

Denominazione	Liceo Classico "L.Satriani"
Indirizzo	Via C. Alvaro, 2
CAP - Comune	87011 Cosenza (CS)
Zona soggetta a gelo	No
Zona sismica	Si

NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Norme

D.Lgs. 9/4/08 n.81	TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
D.Lgs. 3/8/09 n.106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Legge 186/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
DPR 151 01/08/11	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
D.Lgs. 22/01/08 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 attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Legge 9/01/91, n. 10	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.
UNI 10840	Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale.
UNI EN 12665	Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici.
UNI EN 13032-1	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file.
UNI EN 13032-2	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno.
UNI EN 13032-3	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 3: Presentazione dei dati per l'illuminazione di emergenza dei luoghi di lavoro.
UNI 11356	Luce e illuminazione - Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
UNI EN 15193	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.
UNI 10380	Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale.

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.F., Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, ISPESL, ASL, ecc.

Contesto di riferimento

L'edificio denominato "Liceo Classico" ha le seguenti caratteristiche: struttura su tre piani fuori terra in c.a. Di seguito è descritta la destinazione d'uso: Edificio scolastico.

Gli impianti all'interno sono installati in ambienti totalmente protetti dalle intemperie, nei quali si esclude totalmente l'uso di sostanze corrosive che possano modificare le caratteristiche dei componenti installati.

Criteri utilizzati per le scelte progettuali

Lo scopo di un progetto illuminotecnico è quello di riuscire a soddisfare dei requisiti che garantiscano condizioni di confort visivo, ossia di individuare, per ogni locale, un flusso luminoso adeguato alle attività che vi si devono svolgere:

- assicurare un illuminamento adeguato delle postazioni di lavoro in relazione all'attività svolta;
- garantire una sufficiente uniformità dell'illuminazione delle zone dove vengono svolti i compiti visivi;
- realizzare un equilibrio delle luminanze all'interno del campo visivo delle persone in modo da evitare lo sforzo visivo che affatica gli operatori coinvolti.

A tale scopo, nel presente progetto, si è intervenuti sui seguenti parametri:

- Geometria e dimensioni dell'ambiente.
- Tipo e potenza delle sorgenti luminose.
- Quantità.
- Posizione e puntamento degli apparecchi.
- Coefficienti di riflessione delle superfici che delimitano l'ambiente.

Oltre al flusso luminoso intervengono altre variabili non trascurabili quali controllo dell'abbagliamento e sfarfallamento, tonalità cromatica e resa cromatica, variabilità della luce e dosaggio delle ombre, fattore di contrasto.

L'attenzione a questi fattori, infatti, può migliorare le prestazioni visive senza ricorrere a livelli di illuminamento maggiori.

Inoltre, nel progetto si tiene conto di ulteriori fondamentali fattori:

- flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze organizzative;
- sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose;
- considerazioni di tipo elettrico (consumo ed assorbimento di energia elettrica).

Livelli di illuminamento

L'illuminamento medio di esercizio è il valore medio di illuminamento sul piano di lavoro dell'ambiente considerato, riferito ad uno stato medio di invecchiamento e sporcamento dell'impianto di illuminazione.

Il piano di lavoro è la superficie ideale posta a 0.8 m dal pavimento negli ambienti di lavoro e a 0.2 m dal pavimento nelle zone di transito.

È opportuno scegliere:

- il valore centrale dell'illuminamento raccomandato in condizioni normali;
- il valore più elevato quando il compito visivo richiede grande attenzione o si hanno bassi contrasti di luminanza;
- il valore più basso quando il compito visivo deve essere eseguito solo occasionalmente o si hanno elevati contrasti di luminanza.

Uniformità dell'illuminazione

Per garantire una certa uniformità dell'illuminazione in ambienti di lavoro, la normativa CIE raccomanda il calcolo del fattore di uniformità, U_0 , definito come il rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio sul piano di lavoro, definito per diverse tipologie di attività.

Illuminazione generale: le sorgenti luminose sono distribuite in modo regolare nell'ambiente:

- illuminazione uniforme sul piano di lavoro;
- elevato costo per garantire un adeguato illuminamento sul piano di lavoro in corrispondenza delle singole postazioni di lavoro.

Illuminazione localizzata: le sorgenti luminose sono sistemate unicamente in corrispondenza delle singole postazioni di lavoro:

- illuminazione non uniforme sul piano di lavoro;
- costo contenuto per garantire un adeguato illuminamento sul piano di lavoro in corrispondenza delle singole postazioni di lavoro.

La soluzione più corretta è di tipo misto:

- illuminazione generale per garantire un livello minimo di illuminamento uniforme sul piano di lavoro;
- illuminazione supplementare localizzata in corrispondenza delle postazioni di lavoro con compiti visivi delicati.

METODO DI CALCOLO

Di seguito riportiamo i parametri e la modalità di calcolo dell'illuminamento previsto.

Metodo punto-punto

Il metodo punto-punto consiste nel calcolo dell'illuminamento prodotto in una serie di punti all'interno dell'ambiente dalle varie sorgenti luminose, considerate singolarmente.

L'illuminamento puntuale E_p è così calcolato:

$$E_p = \sum_{L=1}^N \frac{I_{\alpha,L} * \cos^3 \varphi_{p,L}}{H_u^2}$$

dove:

I_{α} è l'intensità luminosa emessa dall'apparecchio illuminante, fornita dal costruttore al variare dell'angolo α

H_u è l'altezza utile di installazione degli apparecchi

φ_p è l'angolo di visuale del punto rispetto all'apparecchio.

Tale formula "base" è corretta in base alle riflessioni calcolate su pareti e soffitto e al coefficiente di manutenzione.

DATI IMPIANTO

L'impianto "Lavori di adeguamento sismico Liceo Classico "L. Satriani" - Corpo A2" ha le seguenti caratteristiche:

Edificio scolastico sito in Via C. Alvaro nel comune di Cassano all'Jonio

Dati generali	
Tipo intervento	manutenzione straordinaria
Uso edificio	civile
Tipologia di utenza	singola unità

Riepilogo punti luce vano di riferimento

La potenza totale dei punti luce dei vani è pari a **224.0 W**, il flusso totale è pari a **29 596 lm**.

Nelle tabelle successive sono riportati i dettagli dei punti luce per ogni vano.

Vano "Aula T.1" - Altezza 270 cm, Area 51.26 m ² Coefficienti riflessione: soffitto 0.70 - pareti 0.50 - pavimento 0.20				
Descrizione punto luce	Lampade	Potenza p.l.	Flusso p.l.	Q.tà
LED 752x24W EP AMPIO L1265	1 x Generica LMP.001.P56.0.F7399 56.0 W - 7 399 lm Lampade a LED	56.0 W	7 399 lm	4
Totale vano		224.0 W	29 596 lm	4

COMPITI VISIVI

In questo paragrafo vengono analizzati i compiti visivi abituali, i livelli di illuminamento previsti e la rispondenza alla normativa di riferimento in base alle esigenze di comfort visivo e di prestazione visiva per quello specifico compito.

Di seguito, si riportano le definizioni utilizzate nel riepilogo dei compiti e nelle singole schede di dettaglio:

Compito visivo: elementi visivi dell'attività svolta.

Zona del compito: zona all'interno della quale si svolge il compito visivo.

Zona immediatamente circostante: fascia di almeno 0,5 m di larghezza che circonda la zona del compito all'interno del campo visivo.

Zona di sfondo: zona adiacente all'area immediatamente circostante (almeno 3 m di ampiezza adiacente alla zona immediatamente circostante all'interno dei limiti dello spazio).

Em: illuminamento medio mantenuto sul piano di riferimento.

Uo: uniformità minima di illuminamento sulla superficie di riferimento per l'illuminamento mantenuto.

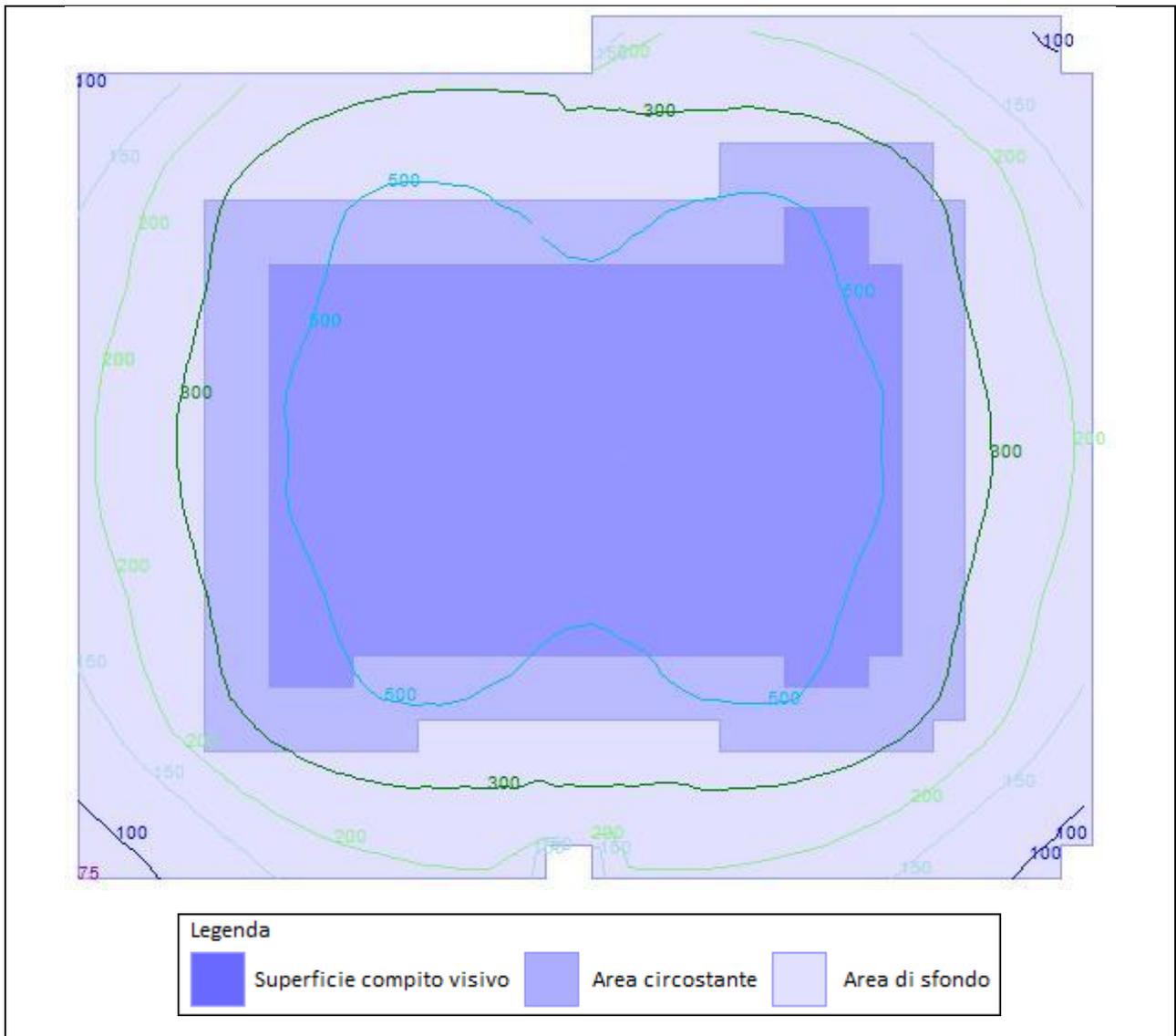
UGR_L: limite dell'indice di abbagliamento unificato.

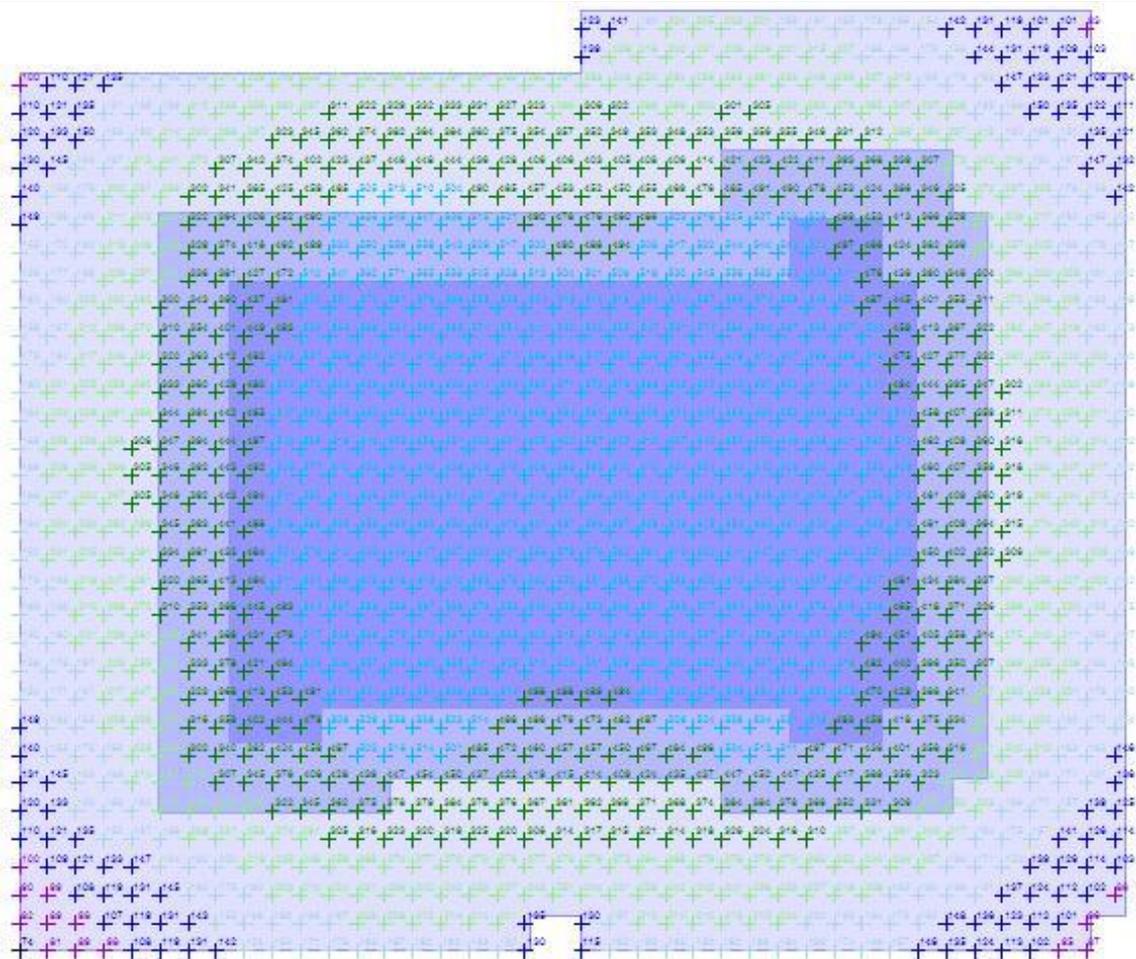
Ra: indici minimi di resa cromatica.

				Circostante		Sfondo		
Denominazione	Vano	Em (lx)	Uo	Em (lx)	Uo	Em (lx)	Uo	Esito
SU22	Aula T.1	568 lx	0.71	416 lx	0.51	230 lx	0.32	VERIFICATO

Nelle tabelle successive sono riportati i dettagli dei singoli compiti visivi.

Compito visivo: SU22; Altezza: 85 cm		
Requisiti	Da norma UNI EN 12464-1	
Categoria	Edifici scolastici	
Sottocategoria	-Locali scolastici	
Zona N. rif. - Descrizione	5.36.1 - Aule scolastiche	
Requisiti specifici	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile.	
	Illuminamento	Requisito
Em	568 lx	300 lx
Min	402 lx	
Max	666 lx	
Em circostante	416 lx	200 lx
Em sfondo	230 lx	67 lx
Uo	0.71	0.60
Uo circostante	0.51	0.40
Uo sfondo	0.32	0.10
UGR_L		19
Ra		80
Esito	VERIFICATO	





PUNTI LUCE

Nelle tabelle successive sono indicate le caratteristiche dei punti luce utilizzati nell'impianto.

Codice articolo: 55609	
Marca	Tipo 3F Filippi
Serie	
Descrizione	LED 752x24W EP AMPIO L1265
Prezzo	XXXXXXXXXXXXX
Numero totale	4
Dimensioni	135x235x1265 (mm)
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Intensità luminosa (cd/klm)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Intensità luminosa (cd/klm)</p> </div> </div>	

LAMPADE

Nelle tabelle successive sono indicate le caratteristiche delle lampade utilizzate nell'impianto.

Codice articolo: LMP.001.P56.0.F7399	
Marca	Generica
Serie	
Descrizione	Lampada - 56.0W - 7 399lm
Prezzo	0.00 €
Potenza	56.0 W
Flusso luminoso	7 399
Temperatura di colore	0 K
Codice colore	
Tipo di attacco	
Resa cromatica (Ra)	0.0
Numero totale	103