


PROGETTISTA ING. GUIDO DAVOGLIO ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LODI N. 382	DIRETTORE DEI LAVORI	COMMITTENTE	COORDINATORE DI PROGETTO
 <b>CENTRO DI ANALISI STRUTTURALE S.r.l.</b>		V.le Giustiniano, 10 20129 MILANO TEL. + 39 02 20 20 221 FAX: + 39 02 2951 2533 E-MAIL: ceas@finzi-ceas.it	<b>SISTEMA GESTIONE QUALITA'</b> AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO n° K031 RILASCIATO DA ISTITUTO QUASER CERTIFICAZIONI S.R.L. Progettazione ed erogazione di servizi di ingegneria strutturale, infrastrutturale, geotecnica, calcolo specialistico strutturale e geotecnico, direzione lavori, collaudo statico e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e esecuzione (EA 34)
COMMITTENTE <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <b>POLITECNICO DI MILANO</b>            Amministrazione Centrale – Dipartimento di Energia – Area Tecnico Edilizia            Piazza Leonardo da Vinci 32 – 20133 Milano              Responsabile Unico del Procedimento: Arch. R. Licari         </div> </div>			
OPERA DA ESEGUIRE <b>Edificio Laboratorio per installazione di un calorimetro calibrato a due camere per il Dipartimento di Energia - Campus La Masa – Lambruschini</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
TITOLO ELABORATO  <b><i>RELAZIONE DI CALCOLO</i></b>			

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	R.C.
0	17/12/12	Prima emissione	Martellosio	Blundo	N.A.	Perdomi

Nome file	Codice commessa	Tipologia commessa	Tipologia elaborato	Fase progettuale	Parte d'impianto	Progressivo elaborato
PER-EE-004_0.pdf	12017	PE	R	E	E	004

## INDICE

### **RELAZIONE DI CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

<b>1. OGGETTO</b>	<b>3</b>
<b>2. CALCOLI</b>	<b>3</b>
<b>3. PROCEDURA DI CALCOLO DI ILLUMINAZIONE</b>	<b>3</b>
<b>4. FATTORI PER LA PERDITA DI LUCE</b>	<b>6</b>
<b>5. LIVELLI DI ILLUMINAZIONE</b>	<b>6</b>
<b>6. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA</b>	<b>6</b>
<b>7. ALLEGATI</b>	<b>7</b>

## **RELAZIONE DI CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

### **1. OGGETTO**

Lo scopo di questa specifica di base è quello di definire i criteri generali sulla base dei quali saranno informati del progetto illuminotecnico interessante l'edificio laboratorio del Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano - CeAS.

### **2. CALCOLI**

Per ottenere la massima precisione e un dettaglio maggiore sul modo in cui la luce è distribuita sul piano di lavoro, il calcolo dei livelli di illuminazione sarà condotto utilizzando un personal computer.

Verrà utilizzato un programma di calcolo (4,9 software DIALux ©2011) per riflettere le caratteristiche delle lampade e dell'ambiente in cui sono installate, controllati da una procedura basata sul metodo del punto vengono calcolati i livelli di illuminazione finale e i rapporti di uniformità.

### **3. PROCEDURA DI CALCOLO DI ILLUMINAZIONE**

A causa della complessità della iterazione di tutte le fonti di luce, sarà utilizzato un personal computer per eseguire i seguenti calcoli.

Abbreviazioni:

- E = illuminamento (LUX)
- E<sub>h</sub> = illuminamento orizzontale (LUX)
- E<sub>v</sub> = illuminamento verticale (LUX)
- I = l'intensità della sorgente di luce verso il punto P (cd)
- LLF = fattori di perdita di luce
- D = distanza dalla sorgente al punto P (m)
- H = altezza della sorgente di luce al di sopra del piano di lavoro (m)
- α = angolo tra il piano, quindi il raggio di luce
- β = angolo tra il piano e la proiezione del fascio in senso orizzontale

Per calcolare l'illuminazione in un punto di un piano normale al raggio di luce viene utilizzata la seguente formula:

1) 
$$E = \frac{I}{D^2}$$
 (vedi Fig. 1)

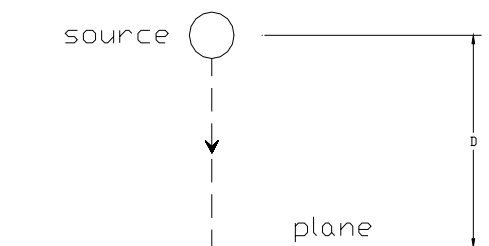


Fig. 1

In queste situazioni, la luce è proporzionale all'intensità della fonte di luce nella direzione data e l'inverso del quadrato della distanza dalla sorgente.

L'illuminamento orizzontale in un punto P di un piano che non è normale alla direzione del fascio di luce è dato dalla formula:

2) 
$$Eh = \frac{I \cdot \cos \alpha}{d^2}$$
 (vedi Fig. 2)

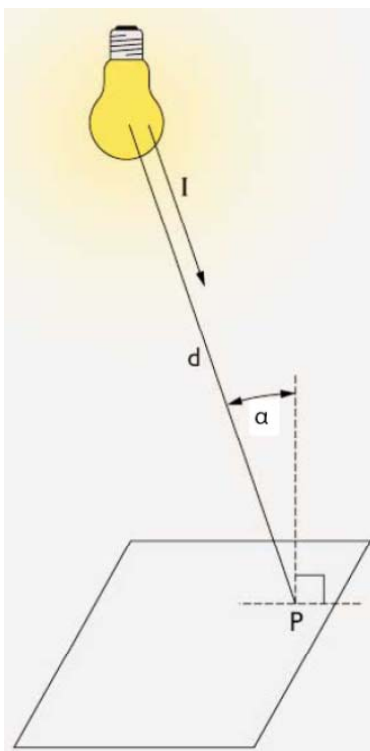


Fig. 2

Considerando il fattore di perdita di luce (LLF) per calcolare l'illuminamento orizzontale sul punto, la formula utilizzata è:

3) 
$$Eh = \frac{I \cdot \cos \alpha}{d^2} \cdot LLF$$

Considerando che:

$$4) \quad d = \frac{h}{\cos \alpha} \quad (\text{vedi Fig. 3})$$

La formula di sopra 3) può essere espresso in termini di altezza (h) della fonte di luce sopra il piano:

$$Eh = \frac{I}{h^2} \cdot \cos^3 \alpha \cdot LLF$$

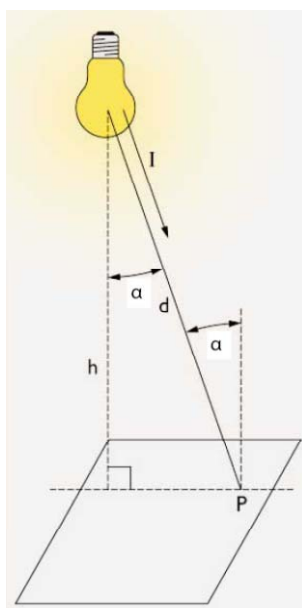


Fig. 3

Per calcolare l'illuminamento sul punto verticale, la formula che viene utilizzata è la seguente:

$$5) \quad Ev = \frac{I}{h^2} \cdot \sin \alpha \cdot \cos^2 \alpha \cdot \cos \beta \cdot LLF \quad (\text{vedi Fig. 4})$$

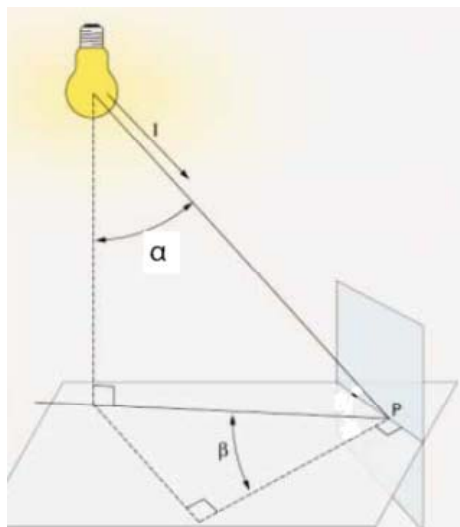


Fig. 4

#### 4. FATTORI PER LA PERDITA DI LUCE

Tutti i calcoli e le misurazioni dovrebbero consentire un fattore generale di una leggera perdita di 0,8 per la nuova struttura. Il fattore di deprezzamento può essere ulteriormente ridotto per determinate aree esterne, se giustificato.

Questi valori sono utilizzati come input per i calcoli illuminotecnici.

#### 5. LIVELLI DI ILLUMINAZIONE

La seguente tabella indica i livelli di illuminazione che saranno garantiti all'interno di ogni stanza con i relativi input inseriti all'interno del programma sopra citato.

NOME STANZA	LUX	COEFF. DI RIFLESSIONE			PIANO LAVORO
		PAVIMENTO	PARETE	SOFFITTO	
LABORATORIO	700	70%	70%	50%	$h = 0,85 \text{ m}$
LOCALE TECNICO	200	70%	70%	50%	$h = 0,85 \text{ m}$
CORRIDOIO	200	70%	70%	50%	$h = 0,85 \text{ m}$
ATRIO	500	70%	70%	50%	$h = 0,85 \text{ m}$
WC	200	70%	70%	50%	$h = 0,85 \text{ m}$
UFFICI	500	70%	70%	50%	$h = 0,85 \text{ m}$
SALA RIUNIONI	500	70%	70%	50%	$h = 0,85 \text{ m}$

#### 6. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza negli edifici saranno equipaggiati con una batteria integrata / caricabatterie 230 V con una durata della batteria di 120 minuti.

## **7. ALLEGATI**

PER-EE-004 - Allegato 1 – Calcoli illuminotecnici

PER-EE-004 - Allegato 2 – Calcoli di rete