

ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE D'INTERNI

Flusso. Il calcolo per l'illuminazione *artificiale* di un interno può essere assai complesso in casi speciali (industrie, ospedali, musei ecc.). Qui s'intende fornire soltanto i principali elementi di guida. È da determinare il flusso ϕ_e totale che, allo scopo di raggiungere l'illuminamento richiesto a metà della loro vita media, le lampade devono emettere alla loro installazione. Nella tabella A sono riportati i diversi livelli raccomandati E in lux per i differenti tipi di ambiente, da cui si ottiene il flusso totale utile $\phi_u = ES$, dove S in m^2 è la superficie da illuminare.

Per risalire al flusso ϕ_e occorre mettere in conto: • *il fattore di manutenzione* F_m (generalmente 0,75–0,50) che dipende dall'accuratezza nella pulizia degli apparecchi, delle pareti e del soffitto nonché dalla frequenza nella sostituzione delle lampade la cui luminosità decresce sensibilmente col tempo; • *il fattore di utilizzazione* F_u che, per ciascun tipo di apparecchio, dipende dal coefficiente di riflessione del soffitto e delle pareti, e dalla configurazione della stanza (lunghezza, larghezza, altezza delle lampade sul piano di lavoro). In linea di massima questo fattore vale 0,9–0,4 per apparecchi a illuminazione diretta, 0,5–0,2 per illuminazione diffusa e 0,2–0,05 per illuminazione indiretta. In definitiva $\phi_e = \phi_u / (F_m F_u)$ sarà il flusso complessivo da emettere con gli N apparecchi che si prevede d'installare, tenendo presente che la loro distanza reciproca non potrà superare 1,5 volte l'altezza dei medesimi sul piano di lavoro per illuminazione diretta (2–3 volte per la indiretta).

Altri elementi da tener presenti: • *l'abbagliamento*: può essere provocato da una luminanza eccedente le 25 000 cd/m^2 , ma più spesso da un eccessivo rapporto di luminanza fra piano di lavoro, sfondo e ambiente (normalmente 5, 2, 1 senza eccedere rapporti doppi); • *le ombre*: aiutano la percezione tridimensionale, ma sono faticose dove si lavora soprattutto in piano; • *la resa cromatica* e *l'apparenza di colore* (v. tab. seguente): le lampade a incandescenza e quelle a tono caldo danno un maggior conforto, mentre quelle di tipo diurno si adattano meglio agli ambienti di lavoro con illuminamenti superiori a 250 lux.

Gruppo	Apparenza	Temperatura (K)	Uso
1	Calda	< 3300	Aree residenziali
2	Intermedia	3300–5300	Interni di lavoro
3	Fredda	>5300	Compiti speciali, climi caldi

Come dato di larga massima, con lampade fluorescenti, la potenza P in W/m^2 per ottenere un illuminamento E in lux si può ritenere pari a: $P = kE$, dove $k = 5$ –7% con illuminazione diretta, 10–15% con illuminazione diffusa. Tali valori sono 3–4 volte superiori se s'impiegano lampade a incandescenza.

Illuminamento localizzato. Quando invece che il flusso totale, si voglia calcolare l'illuminamento localizzato E in lux in un punto di un piano orizzontale per effetto di una sorgente puntiforme, occorre conoscere la curva fotometrica della sorgente (fig. B) da cui si ricava l'intensità luminosa I nelle diverse direzioni. Si ha: $E = I \cos \beta / D^2 = I (\cos \beta)^3 / H^2$, con: D distanza dalla sorgente al punto, H altezza della sorgente rispetto al punto, β angolo tra D e H . Tale illuminamento localizzato si va ad aggiungere a quello generale. Se la sorgente non è puntiforme ma rettilinea indefinita, l'illuminamento è inversamente proporzionale alla distanza, e non al quadrato.

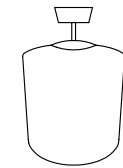
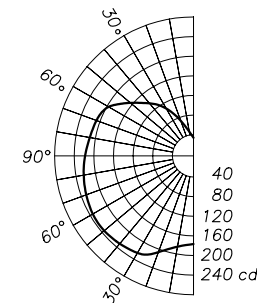
A Livelli tipici d'illuminamento (lx) (ISO 8995)

20–30–50	Aree esterne per circolazione e lavoro grossolano
50–100–150	Circolazione (corridoi) soste temporanee (astanterie)
100–150–200	Ambienti non usati in continuazione (depositi, toilettes, scale)
150–200–300	Sale di riunione, lettura
200–300–500	Compiti visivi semplici (osservazione ospedaliera, infermerie, posti di lavoro in ufficio)
300–500–750	Compiti visivi medi (aule e laboratori scolastici, esami clinici generali, negozi e supermarket)
500–750–1000	Compiti visivi acuti (progettazione e disegno tecnico, illuminazione generale sale operatorie)
750–1000–1500	Compiti visivi difficili (ispezione clinica locale)
1000–1500–2000	Compiti visivi speciali
>2000	Compiti visivi molto spinti

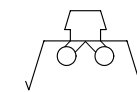
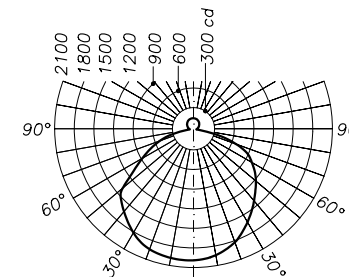
Nota. Della tabella si usano:

- i valori più ALTI quando c'è scarsa riflessione e contrasto, quando si esige accuratezza e produttività, quando è costoso correggere errori
- i valori più BASSI quando riflessione e contrasto sono forti, quando è scarsa l'esigenza di velocità e accuratezza, quando il lavoro è occasionale

B Curve fotometriche



Globo opalino con lampada incandescente 200W



Rilettole metallico con tubi fluorescenti da 80W, lunghi 1,50 m

Sezione trasversale Sezione longitudinale