

L'illuminazione

L'illuminazione al pari del riscaldamento, della ventilazione, dello stato igrometrico, ecc. contribuisce a creare quelle condizioni di benessere che devono essere assicurate sia agli ambienti abitativi che lavorativi.

Condizioni sub-ottimali di luce, a differenza di quanto accade per altri fattori microclimatici i cui valori ottimali rientrano in intervalli più o meno ristretti, non ingenerano effetti di disturbo immediato bensì a lungo termine, data la grande capacità dell'occhio di adattarsi a condizioni più o meno disagiati di visione..

Nel caso di illuminazione scarsa si è istintivamente portati a diminuire la distanza ottimale tra l'occhio e l'oggetto da osservare, stabilita intorno ai 30 - 35 cm.

Nel caso di illuminazione intensa, cioè emessa da sorgenti di notevole intensità e che colpisce direttamente l'occhio, si verifica il fenomeno dell'abbagliamento.

L'**ambiente luminoso** può essere caratterizzato, da un punto di vista tecnico, da grandezze come:

- **Flusso luminoso Φ** : è la potenza luminosa emessa da una sorgente o ricevuta da una superficie, ed è espressa in lumen (lm).

Tabella 9 Flusso luminoso di sorgenti tipiche

<i>Tipo di sorgente luminosa</i>	<i>Flusso luminoso (lm)</i>
Lampada per bicicletta 2 W	18
Lampada ad incandescenza 100 W	1250
Lampada fluorescente L 40 W	3200
Lampada vapori di Hg ad alta pressione 125 W	6300
Bulbo fluorescente 400 W	23000
Lampada alogenuri metallici 2000 W	190000
Lampada xenon arco lungo 20000 W	500000

- **Efficienza luminosa:** è riferita a sorgenti luminose artificiali di tipo elettrico ed esprime il rapporto tra il flusso luminoso totale emesso da una sorgente e la potenza totale in ingresso alla sorgente stessa. Si esprime in lumen/watt.
- **Intensità luminosa I:** esprime il flusso luminoso di una sorgente in una specifica direzione, per unità di angolo solido, ed è espressa in candele (=lumen/steradiante)
- **Illuminamento E:** con riferimento ad una superficie illuminata, esprime il flusso luminoso che raggiunge l'unità di tale superficie. Si esprime in lux (= lumen/m²)

Tabella 10 Valori tipici indicativi di illuminamento

	<i>Illuminamento (lux)</i>
Giornata estiva soleggiata	100000
giornata estiva cielo coperto	20000
Vetrine	3000
Uffici	500
Sale da pranzo	200
Strade (notte)	30
Notte di luna piena	0.25
Notte serena senza luna	0.01

- **Luminanza L:** con riferimento ad un elemento di superficie che emetta (o rifletta) luce, esprime il rapporto tra l'intensità luminosa prodotta in una determinata direzione e l'area della proiezione di questo elemento di superficie perpendicolarmente alla direzione prescelta. Si esprime in candele/m² (=nit). La luminanza delle superfici contenute nel campo visivo è direttamente collegata sia ai fenomeni di abbagliamento che alla possibilità di percepire distintamente gli oggetti osservati.

Si definisce:

- **rapporto di luminanza:** L_2/L_1 rapporto tra la luminanza L_2 di un oggetto e la luminanza del suo fondo L_1 ; esso è correlato agli effetti di abbagliamento.
 - **fattore di contrasto:** $\frac{L_2 - L_1}{L_1}$; esso risulta correlabile al grado di visibilità degli oggetti.
- **Riflettanza:** esprime il rapporto tra il flusso luminoso riflesso ed il flusso che incide sulla superficie stessa; dipende dal tipo di superficie (colore, rugosità), dalla direzione della luce incidente, dalla direzione di osservazione e dalla composizione spettrale della luce stessa.
 - **Fattore di luce diurna:** esprime il rapporto tra l'illuminamento prodotto dalla illuminazione naturale su un piano interno all'ambiente ed il livello di illuminamento prodotto sul piano stesso, dal cielo libero.

I fattori che incidono maggiormente sul livello di benessere visivo e quindi sulle prestazioni di un individuo sono il livello di illuminamento e la distribuzione delle luminanze nel campo del visivo; inoltre nel caso di utilizzazione di illuminazione naturale si considera anche il fattore di luce diurna.

Il *livello di illuminamento* richiesto per lo svolgimento di una specifica attività dipende dal tipo di attività e viene scelto all'interno di un intervallo limitato sia inferiormente, per garantire possibilità di percezione distinta degli oggetti, sia superiormente per evitare fenomeni di abbagliamento. In Tabella 11 sono riportati alcuni valori di illuminamento per differenti compiti ed attività desunti dalla norma ISO 8995.

I valori eccessivi di *luminanza* o eccessivi valori di differenza di luminanza tra oggetti contenuti nel campo visivo che vengono visti in rapida successione, provocano fenomeni di abbagliamento e possono quindi ostacolare la visione. Il rapporto tra l'oggetto e la zona circostante dovrebbe essere 3:1.

La presenza di aperture (porte, finestre) verso l'ambiente esterno favorisce il benessere sia fisico che psicologico degli occupanti di un edificio, tuttavia la loro disposizione ed entità deve essere scelta in modo tale da minimizzare gli effetti negativi connessi alla loro presenza ed in particolare all'innalzamento potenzialmente eccessivo dei livelli di illuminamento, di luminanza, e nel caso di ingresso diretto dei raggi solari, dei carichi termici ambientali. Adottando opportune precauzioni è comunque possibile un buon *fattore di luce diurno (DF)*. Uno schema di valutazione indicativo è il seguente:

$DF < 0.3 \%$	<i>insufficiente</i>
$0.3 \% < DF < 1 \%$	<i>discreto</i>
$1 \% < DF < 4 \%$	<i>buono</i>
$4 \% < DF$	<i>ottimo</i>

Tabella 11 Intervalli di illuminamento tipici per differenti compiti ed attività (da ISO 8995)

<i>Intervalli di illuminamento (lux)</i>	<i>Aree - Compiti - Attività</i>
20 - 30 - 50	Aree esterne di circolazione
50 - 100 - 150	Aree di circolazione, semplice orientamento, brevi visite
100 - 150 - 200	Locali non usati con continuità per scopi di lavoro
200 - 300 - 500	Compiti con semplici requisiti visivi
300 - 500 - 750	Compiti con requisiti visivi medi
500 - 750 - 1000	Compiti con requisiti visivi di precisione
750 - 1000 - 1500	Compiti con requisiti visivi difficili
1000 - 1500 - 2000	Compiti con requisiti visivi speciali
> 2000	Svolgimento di compiti visivi molto precisi