



ILLUMINAZIONE (approfondimenti)

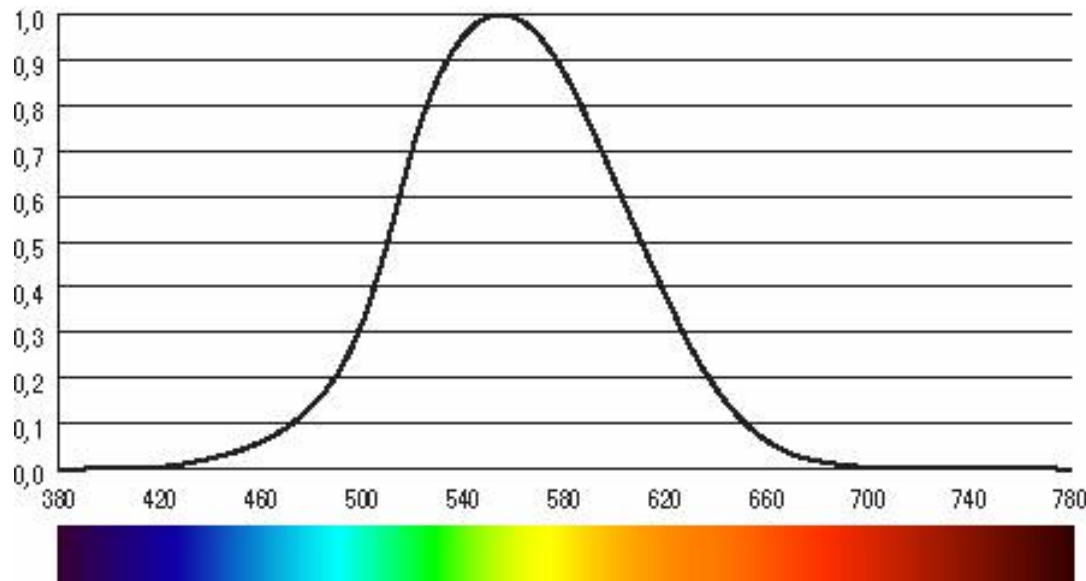
Approfondimenti

N. 1

FORMAZIONE SPECIFICA
STUDENTI EQUIPARATI
ai sensi del D.Lgs. 81/08 e
dell'accordo Stato-Regioni del
21/12/2011

Spettro visibile

Le differenze individuali possono far variare leggermente l'ampiezza dello **spettro visibile**. In linea di massima esso si situa **tra i 380 e i 780 nanometri**: alla lunghezza d'onda minore corrisponde la gamma cromatica del blu-violetto, alla lunghezza d'onda maggiore corrisponde invece la gamma dei rossi.



Visibilità relativa (Visione diurna)

Il sistema visivo umano è sensibile in misura diversa alle diverse lunghezze d'onda luminose con un massimo di sensibilità indicativamente tra i 500 e i 550nm (il massimo varia di poco a seconda dell'intensità della radiazione luminosa).

Le principali grandezze fotometriche

- ✓ Il **flusso luminoso** (ϕ) esprime l'energia luminosa emessa da una sorgente puntiforme e ponderata in base alla curva di visibilità relativa; l'unità di misura è il lumen (lm)
- ✓ L'**intensità luminosa** (I) esprime il flusso luminoso emesso da una sorgente puntiforme in una determinata direzione entro un angolo solido unitario; l'unità di misura è la candela (cd)
- ✓ La **luminanza** (L) esprime l'intensità luminosa prodotta da una superficie estesa in rapporto all'area di tale superficie così come appare all'osservatore (area apparente); l'unità di misura è la candela per metro quadrato (cd/mq)
- ✓ L'**illuminamento** (E) esprime il il flusso luminoso incidente su una superficie in rapporto all'area di tale superficie; l'unità di misura è il lux (lx)

Effetti sulla visione



La carenza di tali requisiti può produrre conseguenze sulla corretta regolazione dell'apparato visivo, con effetti su:

a) **la nitidezza dell'immagine**

più l'oggetto da osservare è vicino e di ridotte dimensioni, maggiore è lo sforzo che viene richiesto all'apparato visivo per vedere nitidamente; più l'illuminazione dell'oggetto è debole, più la nitidezza è ridotta ed aumenta lo sforzo di accomodamento;

b) **l'adattamento alla quantità della luce**

gli oggetti riflettono in modo diverso la luce a seconda del loro colore (chiaro o scuro) e della loro superficie (opaca o brillante); i cambiamenti rapidi di direzione dello sguardo e/o la presenza nel campo visivo di zone a luminosità molto differenziata, impongono all'occhio una complessa attività di regolazione.

Effetti sulla salute



La necessità di effettuare molteplici **regolazioni della vista** a causa di sfavorevoli condizioni di illuminazione, in rapporto con le operazioni da compiere, può **affaticare sensibilmente l'apparato visivo**; detto fenomeno che si manifesta agli inizi con **irritazione** degli occhi, finisce per determinare veri e propri **disturbi**

Inoltre, la **postura**, eventualmente assunta per compensare insufficienti o inadeguate condizioni di illuminazione del posto di lavoro, può provocare **disturbi a carico dell'apparato muscolo-scheletrico**

Prevenzione

Adozione di correttivi previsti da norme di legge o di buona tecnica, quali:

- **corretto posizionamento** delle postazioni di lavoro rispetto alle fonti di illuminazione
- **adeguamento dell'intensità** e delle caratteristiche della illuminazione alle esigenze connesse al tipo di lavorazione/attività espletata e per evidenziare i pericoli
- **correzione dell'incidenza** diretta o riflessa del flusso luminoso per evitare abbagliamento adottando schermature, tendaggi e veneziane preferibilmente a lamelle orizzontali
- **contrastati adeguati** (un oggetto sarà più o meno facilmente visibile a seconda del contrasto dello stesso al fondo) per distinguere adeguatamente i colori
- cura costante nella **manutenzione** e nella **pulizia**, soprattutto per le superfici vetrate o illuminanti

Normativa - D.Lgs. 81/08 art. 63 e allegato IV

Gli ambienti di lavoro devono disporre di sufficiente **luce naturale**; in ogni caso devono essere dotati di **illuminazione artificiale** adeguata

Installazione e tipo d'illuminazione non devono rappresentare un rischio di infortunio per i lavoratori

I luoghi di lavoro devono disporre di una **illuminazione di sicurezza** di sufficiente intensità

Le superfici vetrate illuminanti ed i mezzi di illuminazione artificiale devono essere tenuti costantemente in buone condizioni di **pulizia e di efficienza**

Zone di azione di **macchine operatrici e lavori manuali**, i campi di lettura o di osservazione di organi e strumenti o indicatori luoghi od elementi pericolosi o critici, **illuminare in modo diretto** con mezzi particolari

illuminazione sussidiaria da impiegare in caso di necessità; i mezzi devono entrare immediatamente in funzione in caso di necessità e a garantire una illuminazione sufficiente per intensità, durata, per numero e distribuzione delle sorgenti luminose, nei luoghi nei quali la mancanza di illuminazione costituirebbe pericolo

Se prestabilita la continuazione del lavoro anche con illuminazione sussidiaria, questa deve essere fornita da un impianto fisso che permetta una sufficiente visibilità

Normativa - Ambienti di lavoro

Circolare Regione Veneto n. 13 del 1/7/1997

- Superficie illuminante 1/10 della superficie di calpestio, uniformemente distribuita
- Illuminamento locale non superiore a 5 volte quello generale
- Livello minimo non inferiore al 70% del livello medio
- 100 lux corridoi, atri, disimpegni
- 200 lux lavorazioni grossolane
- 300 lux lavorazioni di media finezza
- 500 lux lavorazioni fini

Uffici

- Superficie illuminante 1/8 della superficie di calpestio, 1/10 oltre i 50 mq, 50% collocata a parete
- 300-500 lux lavori di ufficio

Normativa - Scuole

D.M. 18/12/1975

L'illuminazione naturale e artificiale degli spazi e dei locali della scuola deve essere tale da assicurare agli alunni il massimo del comfort visivo; pertanto deve avere i seguenti requisiti:

- a) livello d'illuminazione adeguato (**tabella**)
- b) equilibrio delle luminanze
- c) protezione dai fenomeni di abbagliamento (assenza nel campo visivo di oggetti con luminanza superiore a 20 volte i livelli medi)
- d) prevalenza della **componente diretta** su quella diffusa soprattutto nel caso di illuminazione artificiale

Normativa - Scuole

D.M. 18/12/1975

Valori minimi dei livelli di illuminamento che devono essere garantiti in ogni condizione di cielo mediante integrazione di luce naturale ed artificiale:

Sul piano dei tavoli negli spazi per il disegno, il cucito, il ricamo, ecc.	300 lux
Sulle lavagne e sui cartelloni	300 lux
Sul piano di lavoro negli spazi per lezione, studio, lettura, laboratori, negli uffici	200 lux
Negli spazi per riunioni, per ginnastica, ecc. misurati su un piano ideale posto a 0,60 m dal pavimento	100 lux
Nei corridoi, scale, servizi igienici,atri, spogliatoi, ecc. misurati su un piano ideale posto a 1,00 m dal pavimento	100 lux

Normativa - Scuole

D.M. 18/12/1975

Fattore medio di luce diurna: rapporto tra illuminamento medio dell'ambiente chiuso e illuminamento nelle stesse condizioni atmosferiche e di orario di una superficie orizzontale in campo aperto senza irraggiamento solare diretto

Ambienti ad uso didattico	0.03
Palestre, refettori	0.02
Uffici, scale, servizi igienici	0.01