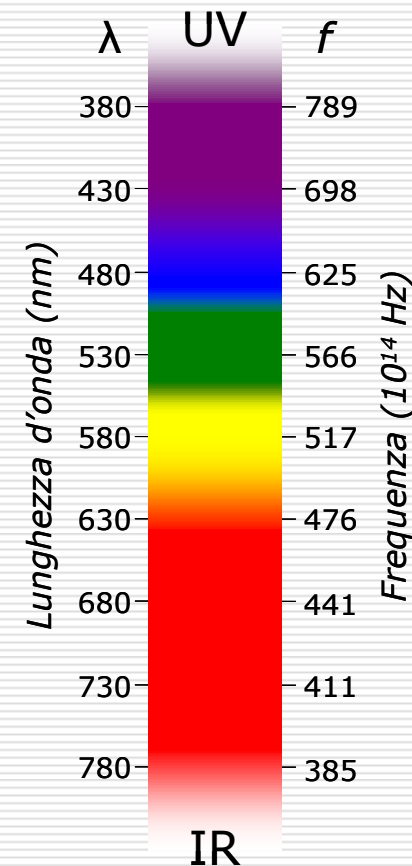


L'ambiente luminoso

Il Benessere Visivo

Cos'è la luce

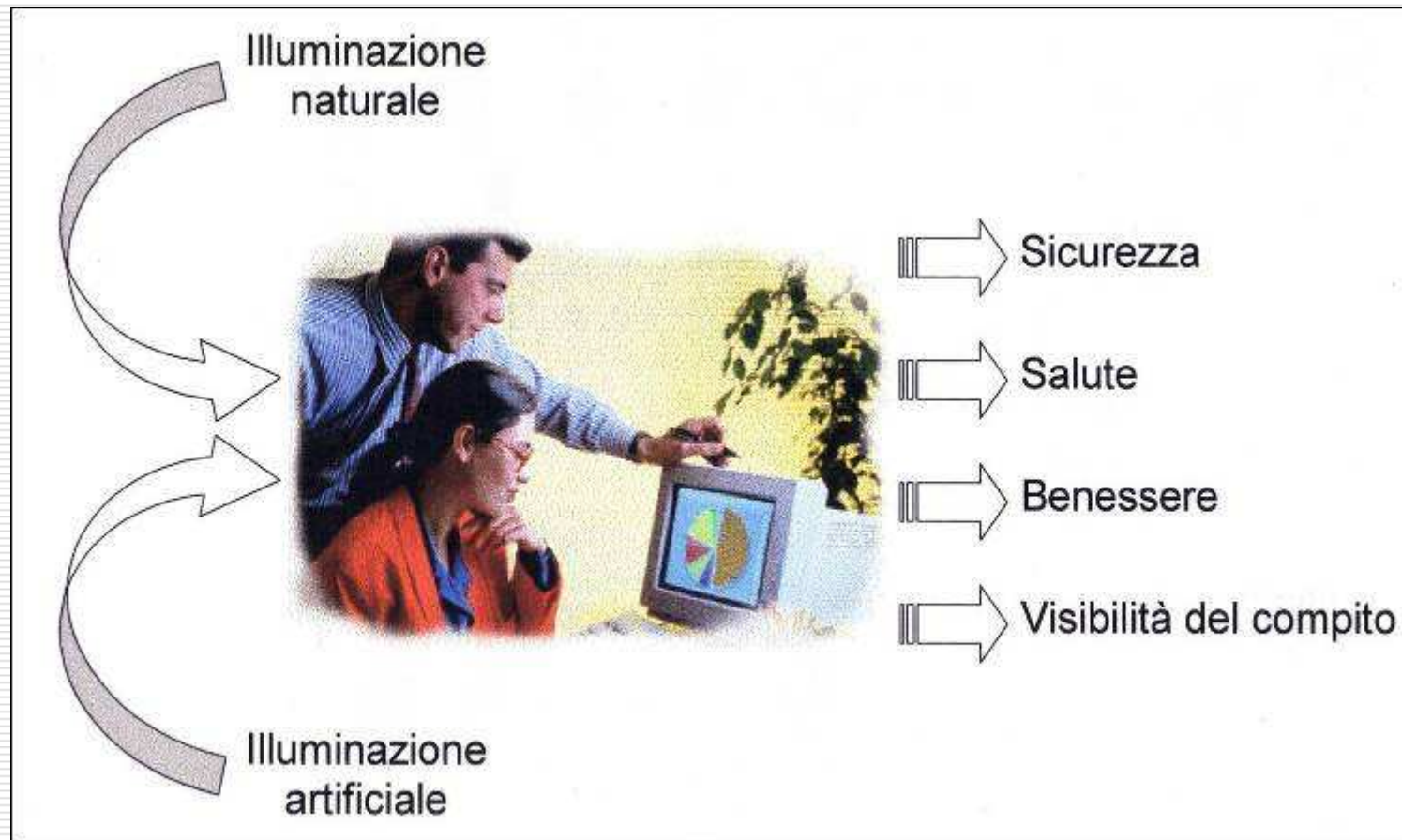
□ La luce è un'energia radiante in grado di eccitare la retina dell'occhio producendo una sensazione visiva. E' costituita da radiazioni elettro-magnetiche di lunghezza d'onda comprese fra 380 e 780 nm. La distribuzione dell'energia tra di esse determina il colore e la tonalità della luce. Il sistema visivo umano è più sensibile ai colori compresi fra 500 e 600 nm di lunghezza d'onda.



Il vedere

□ Il fenomeno della visione si esplica nella sensazione soggettiva prodotta dall'interazione di queste radiazioni con l'apparato visivo. L'atto di vedere si manifesta concretamente attraverso la percezione delle forme, del colore, del rilievo e del movimento di oggetti. L'occhio è l'elemento ricevitore

Lo scopo dell'illuminazione naturale



Rischi nell'ambiente luminoso

Rischi per la salute:

- ❑ Illuminazione inadeguata (visione dei segnali di comunicazione e allarme/pericolo) ⇒ rischio infortunistico e/o errore da affaticamento
- ❑ Potenza radiante elevata ⇒ danno retinico termico o fotochimico

Rischi nell'ambiente luminoso

Rischi per il benessere (e capacità lavorativa):

- Illuminazione inadeguata:
 - a) condizioni di visione
 - b) Abbagliamento
 - c) aspetti cromatici

L'illuminamento (E)

- L'illuminamento è una grandezza che valuta la quantità di luce che investe la superficie di un oggetto. Il livello di illuminamento richiesto per lo svolgimento di una specifica attività deve garantire la percezione distinta degli oggetti e, contemporaneamente, evitare fenomeni di abbagliamento.

<i>Sorgente</i>	<i>Illuminamento (lux)</i>
Sole diretto (altezza 50° sull'orizzonte)	100.000
Cielo nuvoloso	10.000
Uffici e scuole	2.000 ÷ 300
Residenze	1.000 ÷ 200
Notte di luna piena (al suolo)	0,25

ISO 8995: Intervalli di illuminamento

<i>Aree, compiti e attività</i>	<i>Illuminamento (lux)</i>
Aree esterne di circolazione e lavoro	20 ÷ 50
Aree di circolazione e brevi visite temporanee	50 ÷ 150
Locali non usati con continuità per scopi di lavoro	100 ÷ 200
Compiti con semplici requisiti visivi (uffici)	200 ÷ 500
Compiti con requisiti visivi medi	300 ÷ 750
Compiti con requisiti visivi di precisione	500 ÷ 1.000
Compiti con requisiti visivi difficili	750 ÷ 1.500
Compiti con requisiti visivi speciali	1.000 ÷ 2.000
Compiti con requisiti visivi molto precisi	> 2.000

La luminanza(L)

- La luminanza è una grandezza che valuta la quantità di luce che restituisce la superficie di un oggetto (luce emessa e/o riflessa). Si misura lungo la direzione che congiunge la sorgente luminosa con l'osservatore. Eccessive differenze di luminanza tra gli oggetti contenuti nel campo visivo non facilitano la percezione distinta degli oggetti e provocano fenomeni di abbagliamento

La luminanza(L)

<i>Sorgente</i>	<i>Luminanza (cd/m²)</i>
Sole a mezzogiorno	1.600.000.000
Sole al tramonto	6.000.000
Cielo sereno	8.000
Cielo nuvoloso	2.000
Lampada ad alogenuri metallici da 70 W	15.000.000
Lampada tubolare a fluorescenza da 18W	4.000

Valori consigliati

- In linea generale, non è fondamentale valutare il livello di luminanza dei vari oggetti, ma il contrasto fra di loro

Contrasti di luminanza

<i>Contrasti di luminanza</i>		
VDT*	Schermo : Documenti	da 10:1 a 1:10
	Schermo : Sfondo	
	Schermo : Tastiera	
	Tastiera : Documenti	

* EN 29241-3: lo schermo del VDT deve restituire una luminanza di almeno 35 cd/m²

- Valori del rapporto di contrasto sino a 30:1 o 1:30 non sono causa di disagio per la maggioranza dei soggetti; mentre si osserva che quando questi rapporti superano il valore di 45:1, e viceversa, è fortemente probabile l'insorgenza di astenopia occupazionale.

Temperatura di colore

- La temperatura di colore descrive in modo unitario la tonalità di colore della sorgente luminosa.

<i>Gruppo</i>		<i>Colore apparente</i>	<i>Temperatura di colore (K)</i>	<i>Utilizzo</i>
W	Calda	Bianco tendente al giallo/arancione	< 3.300	Abitazioni
I	Neutra	Bianco	3.300 ÷ 5.300	Uffici
C	Fredda	Bianco tendente al celeste	> 5.300	Compiti speciali

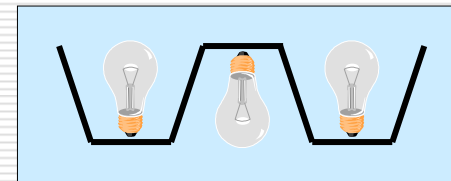
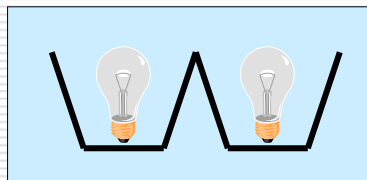
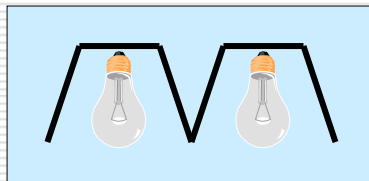
W è adatto per illuminazione di ambienti residenziali

I è usato solo per interni di lavoro

C è usato solo per elevati livelli di illuminamento, per compiti speciali

Modalità di illuminazione

- ❑ Illuminazione diretta: lampada a vista diretta verso il pavimento
- ❑ Illuminazione indiretta: lampada coperta diretta verso il soffitto (luce diffusa)
- ❑ Illuminazione mista: lampada costituita da una componente diretta e una indiretta

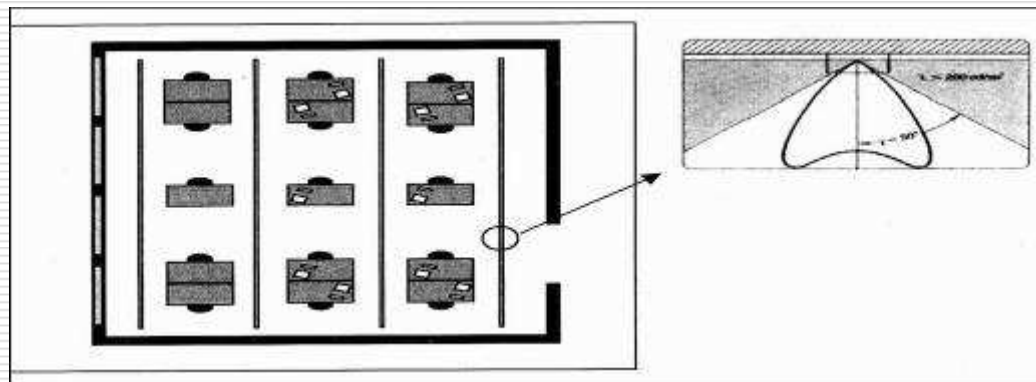


Illuminazione diretta

- Vantaggi
 - a) Facilita la percezione delle profondità
 - b) Costo delle lampade
- Svantaggi
 - a) Posizionamento delle lampade e dei posti di lavoro vincolante
 - b) Luce non uniforme con zone d'ombra
 - c) Facilita il fenomeno di abbagliamento

Sorgenti luminose

- Nel caso dell'illuminazione diretta è importante il posizionamento delle sorgenti luminose. In linea generale, esse devono essere disposte in file parallele alle finestre e gli apparecchi di illuminazione non devono essere collocati in un angolo visivo inferiore ai 50° rispetto alla verticale



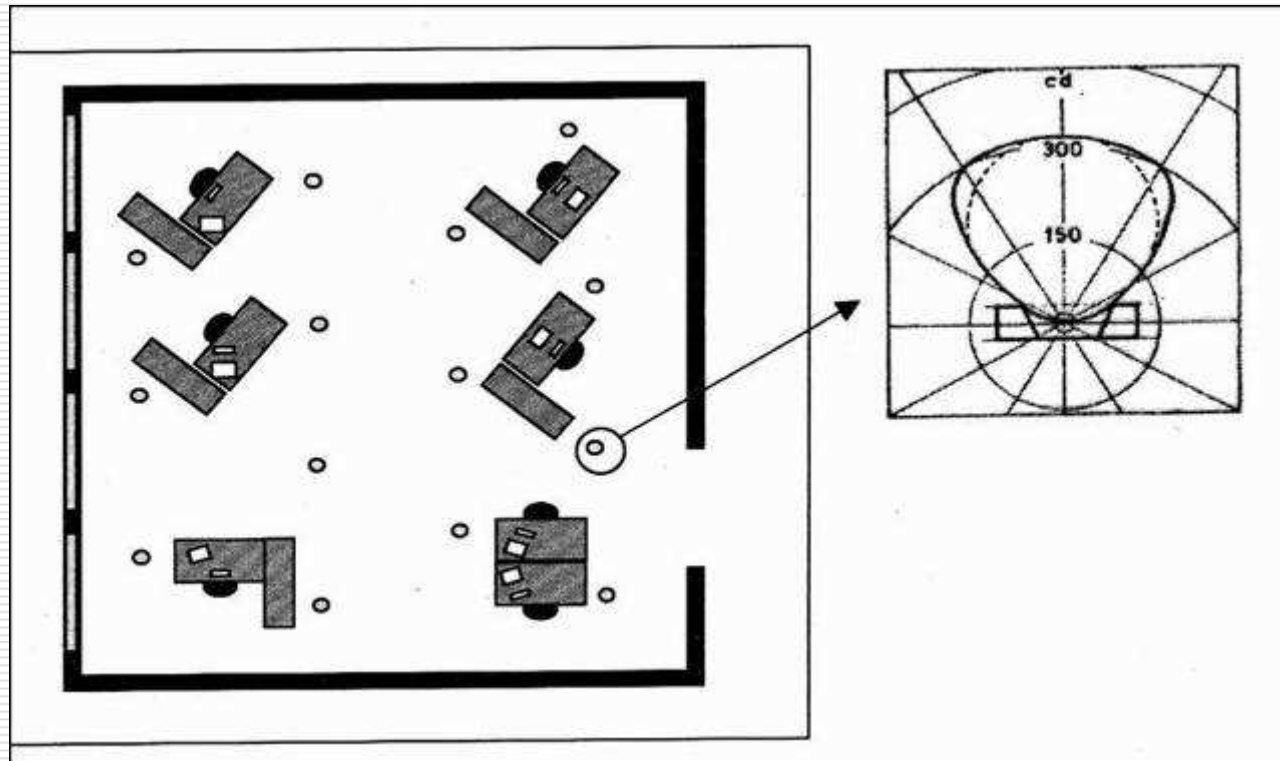
Illuminazione indiretta

- Vantaggi:
 - a) Luce diffusa priva di zone d'ombra
 - b) Riduce il fenomeno di abbagliamento
 - c) Posizionamento delle lampade e dei posti di lavoro arbitraria
- Svantaggi:
 - a) Riduce la percezione delle profondità
 - b) Costo delle lampade

Luce diffusa

- Nel caso dell'illuminazione indiretta è possibile ottenere un luce diffusa, priva di zone d'ombra, simile alla luce naturale prodotta da un cielo nuvoloso. Ciò consente di evitare fenomeni di abbagliamento (diretto e riflesso) comunque siano disposte le posizioni di lavoro, ma riduce la percezione delle profondità e il senso di orientamento (ambiente percepito come monotono).

Luce diffusa



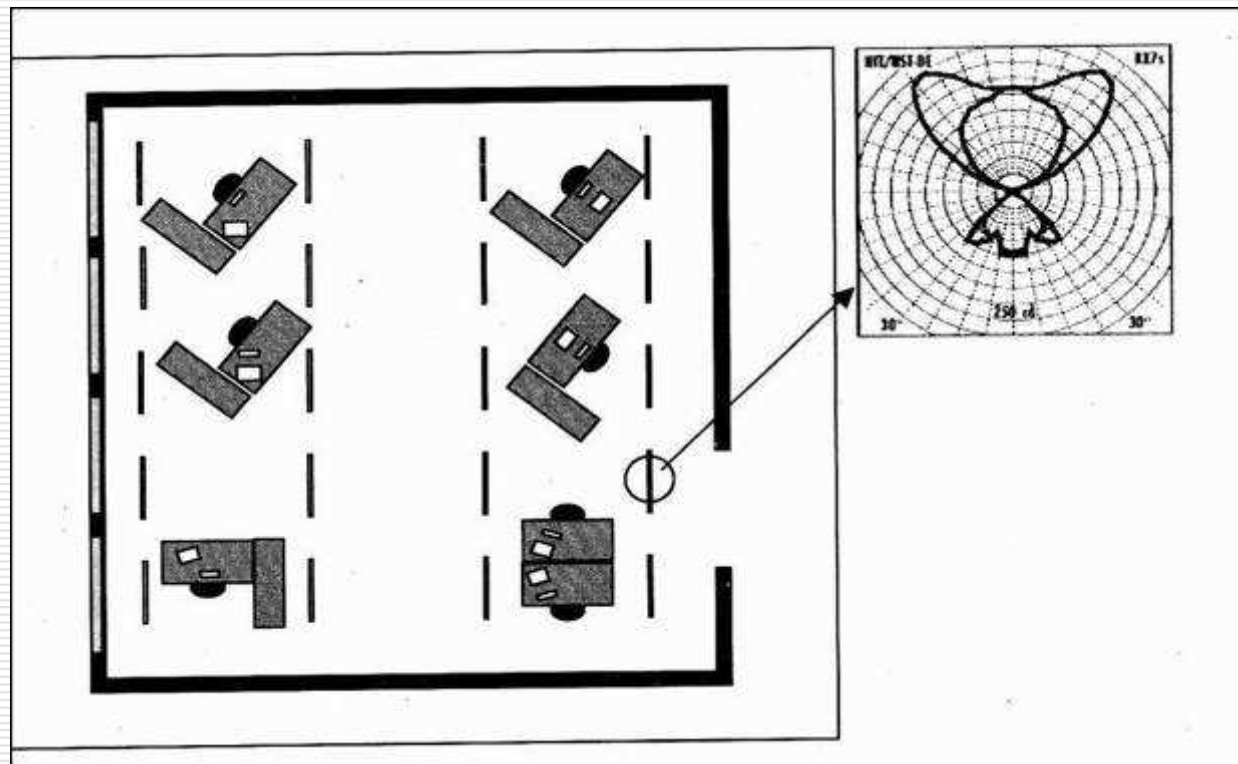
Illuminazione mista

- Vantaggi:
 - a) Riduce gli aspetti negativi ed amplifica gli effetti positivi dei due sistemi precedenti
 - b) Accensione arbitraria della sorgente diretta e/o indiretta
- Svantaggi
 - a) Costo delle lampade e dell'impianto

illuminazione mista

- L'illuminazione mista consente di creare un ambiente idoneo in termini di prestazione comfort visivo. L'illuminazione indiretta deve risultare distribuita uniformemente. L'illuminazione diretta deve essere ben direzionata.

Illuminazione mista



Progettazione e verifica

1. Sicurezza delle operazioni
2. Prestazioni visive
 - a) capacità visiva del soggetto
 - b) caratteristiche del compito visivo
 - c) caratteristiche dell'immagine
 - d) caratteristiche dell'ambiente
- 3) Soddisfazione visiva
 - a) compito visivo
 - b) sistema di illuminazione
 - c) capacità visive
 - d) contesto "ambientale"

Come migliorare l'ambiente luminoso

- Liberare le finestre occluse o schermate con vari materiali
- sostituire i materiali che trasmettono la luce con altri a miglior fattore di trasmissione luminosa
- mettere a disposizione sistemi regolabili di schermatura della luce naturale (veneziane, tende...)
- usare lampade con miglior indice di resa cromatica
- pulire regolarmente le lampade, i corpi illuminanti e le pareti
- verificare periodicamente la funzionalità dell'illuminazione di sicurezza