

Laboratorio di Progettazione 3M  
prof. Giovanni Longobardi

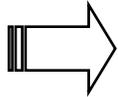
Modulo di  
Fisica Tecnica  
prof. Marco Frascarolo

LEZIONE 2

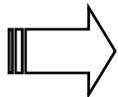
# LUCE NATURALE

## FONDAMENTI E METODI DI CALCOLO

Università degli Studi di Roma Tre  
Facoltà di Architettura  
A. A. 2010-2011



**FLD rappresenta un valore costante nel corso dell'anno e indipendente dalle condizioni esterne: rappresenta una caratteristica intrinseca dell'edificio**



**FLD è un buon indicatore dell'efficienza di un sistema di illuminazione naturale pur non tenendo conto della componente diretta della radiazione solare, ma solo della componente diffusa**

# UNIFORMITÀ DI ILLUMINAZIONE

## **FATTORE di UNIFORMITA'**

*introdotto dalla norma UNI10380 del 1994*

$$U = \frac{E_{\min}}{E_m} = \frac{FLD_{\min}}{FLD_m}$$

a) il **fattore di uniformità**, definito come [UNI1994]:

$$U = \frac{\eta_{\min}}{\eta_m} \quad (3.4)$$

dove:

- U = fattore di uniformità di luce naturale all'interno dell'ambiente [-]
- $\eta_{\min}$  = fattore di luce diurna minimo all'interno dell'ambiente [-]
- $\eta_m$  = fattore di luce diurna medio all'interno dell'ambiente [-]

b) il **fattore di profondità**, relativo a spazi confinati illuminati per mezzo di superfici finestrate di tipo tradizionale collocate in una sola parete verticale (illuminazione unilaterale, la tipologia più comunemente utilizzata). Per questa modalità di ingresso in ambiente di luce naturale, si individua una profondità massima del locale:

$$\frac{L_{\max}}{W} + \frac{L_{\max}}{H} = \frac{1}{1 - P_{l,m/2}} \quad (3.5)$$

dove:

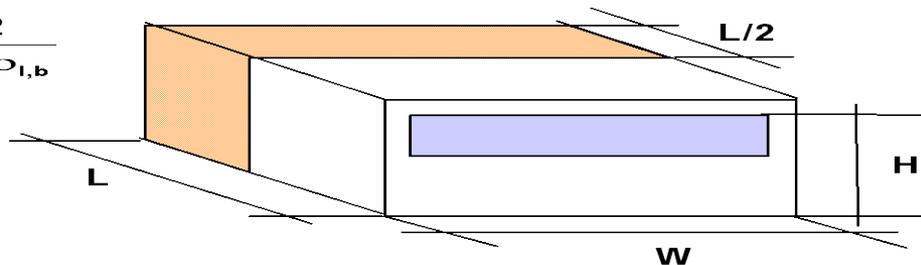
- $L_{\max}$  = profondità massima dell'ambiente per garantire una distribuzione uniforme della luce naturale trasversalmente rispetto alle superfici finestrate [m]
- W = larghezza dell'ambiente [m]
- H = altezza dell'architrave della finestra rispetto al pavimento [m]
- $P_{l,m/2}$  = fattore di riflessione medio ponderato sulle relative aree delle superfici della metà ambiente

# ILLUMINAZIONE UNILATERALE

## ULTERIORI CRITERI DI PROGETTO

**PROFONDITA'** degli ambienti illuminati unilateralmente:

$$\frac{L}{W} + \frac{L}{H} \leq \frac{2}{1 - \rho_{l,b}}$$



$\rho_{l,b}$  = fattore di riflessione medio ponderato delle superfici costituenti la metà di ambiente lontana dalla finestra

**E' necessario inoltre:**

- garantire quando possibile la **VISTA VERSO L'ESTERNO**
- considerare **L'EFFETTO DI MODELLATO** risultante a seconda della direzionalità della luce naturale in ambiente
- valutare il **COLORE DELLA LUCE** trasmessa dal vetro o dall'insieme vetro più schermo

- a) il valore del fattore medio di luce diurna relativo alla metà ambiente in cui si trovano le aperture finestrate non dovrebbe essere superiore a tre volte il valore del fattore medio di luce diurna relativo alla metà ambiente opposta alle aperture finestrate
- b) la posizione più sfavorevole, vale a dire il punto dell'ambiente che riceve la minor quantità di luce naturale, dovrebbe essere caratterizzato da un valore del fattore di luce diurna superiore all'1%: questo scongiurerebbe la possibilità che qualche parte del locale possa apparire eccessivamente buia

---

# CRITERI DI VALUTAZIONE DEL COMFORT VISIVO

---

## APPROCCIO QUALITATIVO:

- DISTRIBUZIONE DELLE LUMINANZE
- PRESENZA DI FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO
- CONTRASTO E DIREZIONALITA DELLA LUCE
- RESA CROMATICA
- VISTA VERSO L'ESTERNO
- COLORE DELLA LUCE

# RESA DEL CONTRASTO

Il comfort visivo connesso allo svolgimento di attività di lettura e scrittura dipende in modo particolare dal **CONTRASTO DI LUMINANZA**

$$C = \frac{L_f - L_c}{L_f}$$

$L_f$  = luminanza dello sfondo       $L_c$  = luminanza del carattere

Ad un abbassamento eccessivo del contrasto relativo corrisponde una diminuzione della prestazione visiva



La **RESA DEL CONTRASTO** dipende:

- dal tipo di superficie dell'oggetto osservato
- dall'angolo di incidenza della luce
- dall'indicatrice ottica dell'apparecchio

# DISTRIBUZIONE DELLE LUMINANZE

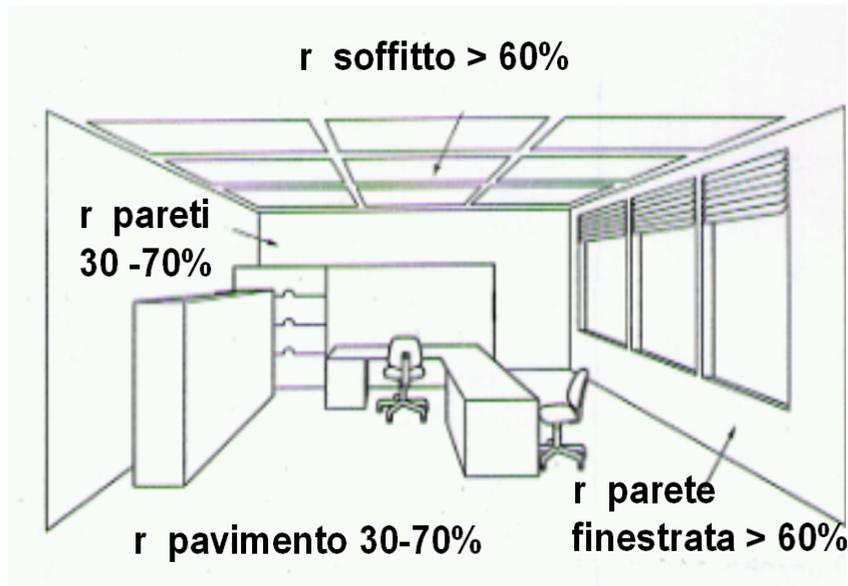
L'occhio percepisce l'ambiente e gli oggetti in ragione della loro luminanza

Il comfort visivo dipende dalla ripartizione delle luminanze delle superfici comprese nel campo visivo



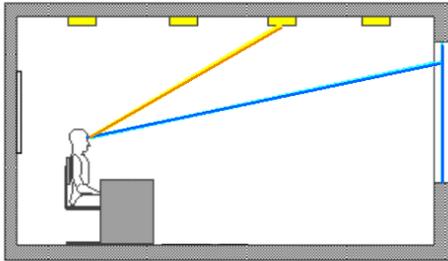
La distribuzione delle luminanze dipende  
anche dai  
**FATTORI DI RIFLESSIONE** delle superfici

*Fattori di riflessione consigliati per le superfici  
dell'ambiente:*



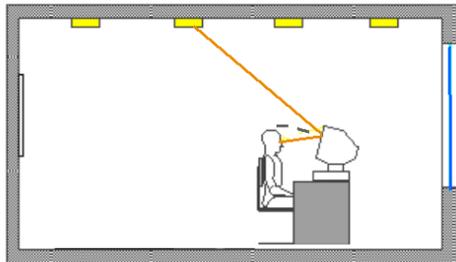
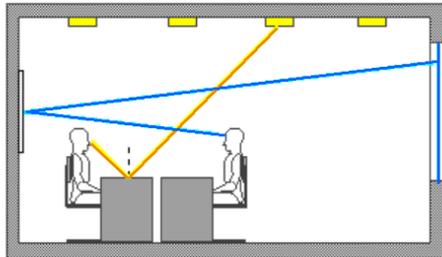
Generalmente l'occhio umano predilige una  
distribuzione  
delle luminanze in ambiente decrescente  
dall'alto verso il basso

### ABBAGLIAMENTO DIRETTO



**Dovuto alla presenza di una sorgente luminosa di elevata luminanza nel campo visivo**

### ABBAGLIAMENTO RIFLESSO



**Dovuto alla riflessione della luce su una superficie lucida orizzontale o verticale**