

# Unità didattica B1

- Illuminazione
- Rumore

# Illuminazione

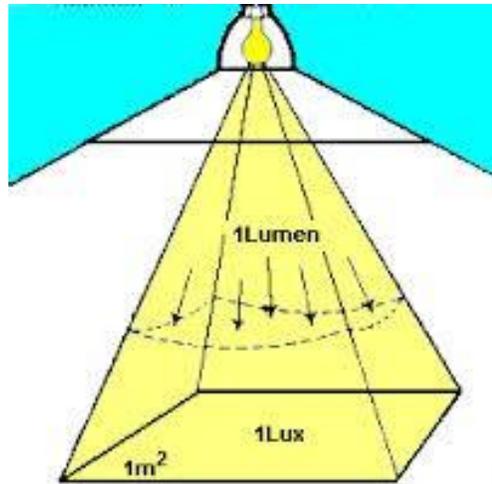
- L'illuminazione rappresenta uno dei principali fattori ambientali atti ad assicurare il benessere nei luoghi di lavoro.
- Una corretta illuminazione oltre a contribuire all'incremento della produttività, riveste grande importanza nella prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- L'illuminazione dei luoghi di lavoro deve essere ottenuta per quanto è possibile con **luce naturale** poiché essa è più gradita all'occhio umano e quindi meno affaticante.

# Illuminazione

- La luce solare diretta è sconsigliabile negli ambienti di lavoro in quanto determina abbagliamento o fastidiosi riflessi.
- Per quanto riguarda postazioni di lavoro con videoterminali una cura particolare dovrà essere dedicata all'illuminazione.

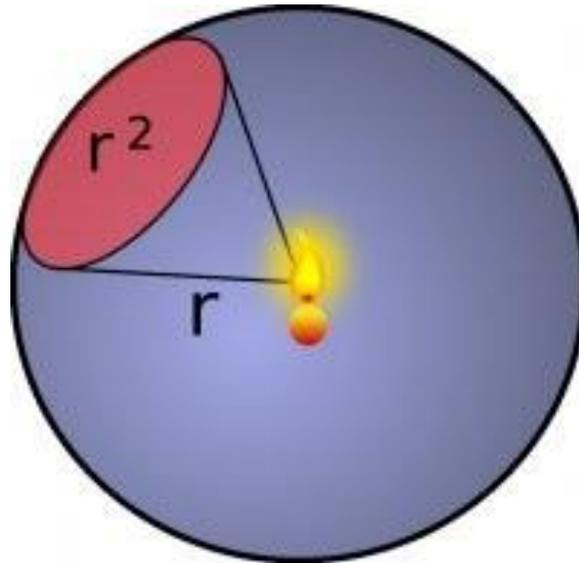
# Le unità di misura della luce: il lux e il lumen

- Il **lux** - simbolo **lx** - è l'unità di misura per l'illuminamento del Sistema Internazionale. Un lux è pari a un lumen per metro quadrato. Rappresenta il flusso incidente su una data superficie diviso per la stessa superficie.



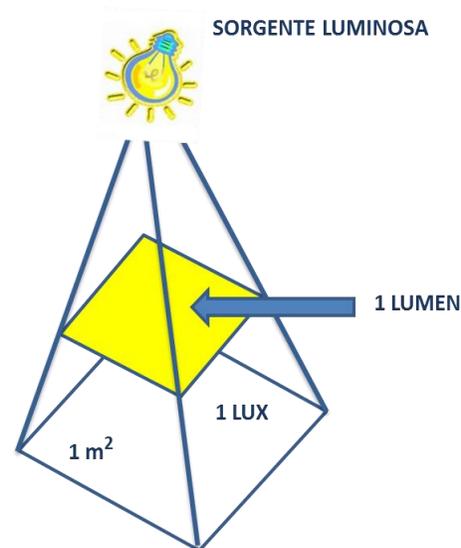
# Le unità di misura della luce: il lux e il lumen

- Il **lumen**, in sigla **lm**, è l'unità di misura del flusso luminoso. Rappresenta la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa.
- Esso equivale al flusso luminoso rilevabile in un angolo solido di 1 steradiante emesso in tutte le direzioni da una sorgente con intensità luminosa di 1 candela.



# Differenza tra lux e lumen

- **Lux e lumen** sono due diverse misure del flusso luminoso, ma mentre il lumen è una misura assoluta della "quantità di luce", il lux è una misura relativa ad un'area.
- Ad esempio 1 lumen su un'area di  $1 \text{ m}^2$  corrisponde ad 1 lux, mentre lo stesso lumen concentrato in  $1 \text{ cm}^2$  corrisponde a 10.000 lux.



# Quanti lux...

- la luce del **Sole** mediamente varia tra i **32000 lx** e i **100000 lx**
- la luce riflessa della **Luna** piena è pari a circa **1 lx**;
- sotto i **riflettori** degli studi televisivi si hanno circa **1000 lx**
- in un **ufficio illuminato** secondo l'attuale normativa europea Uni En 12464 vi sono **300-500 lx**

A causa di una illuminazione non corretta ....

- **L'effetto flicker o sfarfallamento** può causare distrazione e provocare malesseri come mal di testa
- **L'effetto stroboscopico** - in determinati posti di lavoro con macchine in movimento - può provocare una errata percezione dei moti rotativi e quindi può determinare situazioni di pericolo.
- ***Disability glare o abbagliamento debilitante***: si intende un peggioramento istantaneo delle funzioni visive. Impedisce la sensibilità al contrasto dell'occhio e quindi la visione;
- ***Discomfort glare o abbagliamento molesto***: è quello che più comunemente si riscontra negli interni e designa un tipo di abbagliamento che provoca una sensazione di disagio soggettivo.

# Rumore

Nell'uso comune il termine *rumore* viene utilizzato per indicare un suono di natura casuale normalmente associato ad una sensazione di fastidio, ma ai sensi della normativa va inteso per rumore qualunque **suono che possa recare danno**, in qualsiasi forma, all'organismo umano.

# Rumore

## Effetti del rumore sull'uomo:

### Effetti uditivi:

- Un rumore molto forte come un'esplosione provoca dolore e spesso una lacerazione del timpano;
- Un rumore meno forte, ma superiore a 80 – 85 dB può determinare una riduzione dell'udito. Quando l'esposizione al rumore ha una durata tale da non consentire il recupero uditivo e si parla pertanto di ipoacusia da rumore

### Effetti extrauditivi:

- Alterazione della frequenza cardiaca e circolatoria
- Modificazione della pressione arteriosa
- Modificazioni funzionali del sistema nervoso

....e inoltre contribuire all'aumento degli infortuni sul lavoro facendo diminuire l'attenzione e la concentrazione degli operatori e la percettibilità dei segnali acustici

# Rumore

## Valori limite di esposizione

Sono definiti (art. 189, Dlgs 81/08) i valori limite di esposizione e di azione in relazione a due grandezze caratteristiche:

**livello medio** equivalente di esposizione giornaliera ( $L_{ex, 8h}$ ) riferito alle otto ore lavorative;

**livello istantaneo** di picco ( $p_{peak}$ , valore massimo di pressione acustica durante l'attività lavorativa).

	Valori inferiori di azione	Valori superiori di azione	Valore limite di esposizione
$L_{ex, 8h}$ [dB(A)]	80	85	87
$P_{peak}$ [dB(C)]	135	137	140



**I valori limite di esposizione non possono essere superati**



oltrepassare invece i valori superiori di azione determina l'attivazione di specifiche misure di contenimento del rischio.

# Rumore



# Rumore & scuola

- In determinate situazioni, la **voce umana** può raggiungere livelli di rumore elevati, come avviene in alcuni ambienti quali le mense, dove si possono facilmente raggiungere livelli di **85÷100 dB**; in queste condizioni, un'esposizione della durata di 30 minuti richiede circa un'ora di recupero per ripristinare la normale funzionalità uditiva;
- Negli ambienti scolastici i tempi in cui si registrano livelli elevati sono mediamente molto ridotti, facendo così escludere il superamento dei livelli di azione e dei valori limite fissati dal D.Lgs. 81/2008;
- Il **comfort acustico** migliora la qualità dell'apprendimento da parte degli studenti se la comprensione del messaggio verbale (parlato), nel suo complesso, è adeguata. Inoltre non si possono trascurare i possibili effetti negativi che il rumore esercita sull'**attenzione** e, più in generale, sulle condizioni psicofisiche che hanno influenza sul **comportamento**.
- Il rumore presente negli ambienti scolastici va considerato un **agente di disturbo** che, pur rientrando nel novero dei fattori dell'ergonomia (ergonomia acustica ), è in relazione stretta con la salute (stress psico-fisico) degli insegnanti e degli studenti.

(Fonte: *Sicurezza e benessere nelle scuole. Indagine sulla qualità dell'aria e dell'ergonomia*; Inail, 2015)

# Rumore & scuola

- Nelle palestre, per le attività che vi vengono svolte, si raggiungono spesso livelli sonori elevati (maggiori di 80 dB(A)); ad esempio durante l'attività ginnica (corsa e pallavolo) sono stati misurati valori del livello di pressione sonora compresi tra 80,8 ed 82,0 dB(A).

(Fonte: *Sicurezza e benessere nelle scuole. Indagine sulla qualità dell'aria e dell'ergonomia*; Inail, 2015)

- Le indagini fonometriche hanno evidenziato che una percentuale alta (intorno all'80%) di docenti di Educazione Fisica presenta un livello di esposizione settimanale al rumore superiore a 75 dB(A) mentre per il 25% del campione esaminato il livello di esposizione settimanale al rumore può essere addirittura superiore a 80 dB(A) (condizione di rischio)

(Fonte: *Linee guida per una corretta progettazione acustica di ambienti scolastici*; Ass. Italiana di Acustica)

- E' necessario quindi introdurre **specifiche misure di prevenzione** per quanto riguarda il binomio rumore&scuola ed in particolare per quanto riguarda i binomi rumore&palestra, rumore&mensa.

# Rumore

## Misure di contenimento applicabili a scuola

Alcuni esempi di **interventi gestionali ed organizzativi** che possono essere messi in atto per ridurre il rischio:

- predisporre norme di comportamento finalizzate a contenere il rumore di fondo e informarne il personale e gli allievi
- ridurre le occasioni di affollamento quali, ad esempio, la contemporanea presenza di più classi nella palestra
- Modulare su più turni gli accessi al locale mensa, in modo da ridurre il n° di alunni presenti contemporaneamente
- Sensibilizzare gli alunni più grandi a limitare il più possibile schiamazzi e grida durante le attività di ricreazione/mensa/palestra