

Corso di formazione R.S.P.P.  
D.Lgs. 81/2008 e Accordo Stato Regioni del 07.07.2016

Modulo B COMUNE  
Corso Base per R.S.P.P. e A.S.P.P

## **UD8 2018 AGENTI FISICI 2: ILLUMINOTECNICA NELLA SCUOLA**

*Zecchi / Montorsi*  
*SPSAL Reggio Emilia*

2019

### **COME LA LUCE INTERAGISCE CON L'AMBIENTE DI LAVORO:**

Per consentire alle persone di svolgere efficientemente ed accuratamente i loro compiti visivi, deve essere assicurata un'illuminazione adeguata ed appropriata.

- **LUCE NATURALE**
  - **LUCE ARTIFICIALE (generale e/o localizzata)**
- ...solitamente è
- **COMBINAZIONE DI ENTRAMBE**

**Normativa italiana**  
**D.Lgs 81/2008 – ALLEGATO IV punto 1.10**

**ILLUMINAZIONE NATURALE E ARTIFICIALE DEI  
LUOGHI DI LAVORO**

A meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità delle lavorazioni e salvo che non si tratti di locali sotterranei, i luoghi di lavoro **devono disporre di sufficiente luce naturale**. In ogni caso, tutti i predetti locali e luoghi di lavoro devono essere dotati di dispositivi che consentono **un'illuminazione artificiale adeguata** per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere dei lavoratori.

**ILLUMINAZIONE NATURALE  
DEI LUOGHI DI LAVORO**



**I LUOGHI DI LAVORO DEVONO DISPORRE DI  
SUFFICIENTE LUCE NATURALE**

**RAPPORTO ILLUMINANTE**  
**1/10 LABORATORI**  
**1/15 MAGAZZINI CON PERS. OCCASIONALE**  
**1/8 UFFICI**

## ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

### 1) A LUCE DIFFUSA

- ...“deve integrare l’illuminazione naturale e non sostituirla!!”;
- ...la collocazione ottimale di una postazione di lavoro parallelo all'asse lungo il quale sono allineate le plafoniere a soffitto;
- ...meglio INDIRETTA che diretta ⇒ NO! postazione sotto la verticale del corpo illuminante

### 2) A LUCE LOCALIZZATA

N.B.: L'eccessivo illuminamento delle superfici orizzontali può provocare, anche in tempi brevi, una riduzione dello stato di benessere e di rendimento a causa dei più evidenti fenomeni di riflessione (“abbagliamento da foglio bianco”).

## PARAMETRI DI RIFERIMENTO

Regolamenti edilizi e d’igiene (proposta RER '88)  
Art. 128 – illuminazione artificiale

VALORI MINIMI DI ILLUMINAMENTO (in lx):

- impegno e compito visivo minimo	200
- impegno e compito visivo medio	300
- impegno e compito visivo fine	1000
- impegno e compito visivo finissimo	1500



## **PARAMETRI DI RIFERIMENTO**

### **Norma tecnica:**

**UNI EN 12464-1: “Luce e Illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro – Parte 1: Luoghi di lavoro interni” (In vigore dal 2003)**

**La norma UNI 10380 è stata abrogata!**

**ALTRE NORME SPECIFICHE: 18**

(dal '97 al settembre 2005)

## **Norma UNI EN 12464-1/2003**

### **DEFINIZIONI**

#### **Compito visivo**

Elementi visivi del lavoro che si svolge: dimensioni, luminanza, contrasto contro lo sfondo e durata.

#### **Area del compito visivo**

La parte dell'area del posto di lavoro in cui il compito visivo è svolto.

#### **Area immediatamente circostante**

Area ampia almeno 0,5 m intorno all'area del compito visivo all'interno del campo visivo.

## **Norma UNI EN 12464-1/2003**

### **DEFINIZIONI**

#### **Schermi visivi (DSE) (videoterminali e simili)**

Apparecchi con schermo luminoso grafico od alfanumerico, a prescindere dei processi impiegati per la visualizzazione [90/270/EEC].

#### **Uniformità dell'illuminamento**

Rapporto tra l'illuminamento minimo e quello medio su una superficie.

## **Norma UNI EN 12464-1/2003**

### **CRITERI DI PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA**

**basati sulla soddisfazione di tre bisogni umani basilari:**

- 1. comfort visivo, grazie al quale i lavoratori hanno una sensazione di benessere; in via indiretta, esso contribuisce anche ad un elevato livello di produttività;**
- 2. prestazione visiva, che consente ai lavoratori di svolgere i loro compiti visivi, anche in condizioni difficili e per periodi di tempo più lunghi;**
- 3. sicurezza.**

## **Norma UNI EN 12464-1/2003**

### **CRITERI DI PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA**

#### **ILLUMINAMENTO**

**L'illuminamento mantenuto deve essere aumentato quando:**

- **il compito visivo è critico;**
- **gli errori sono costosi da correggere;**
- **l'accuratezza o una maggiore produttività sono di grande importanza;**
- **la capacità visiva del lavoratore è minore del normale;**
- **i dettagli visivi hanno dimensioni inusualmente piccole o basso contrasto;**
- **il compito visivo è svolto per un tempo molto lungo.**

## **Norma UNI EN 12464-1/2003**

### **CRITERI DI PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA**

#### **ILLUMINAMENTO**

**L'illuminamento mantenuto può essere diminuito quando:**

- **i dettagli del compito visivo hanno dimensioni inusualmente grandi o elevato contrasto;**
- **il compito è svolto per un tempo inusualmente breve.**

**Nelle zone continuamente occupate, l'illuminamento mantenuto non deve essere minore di 200 lux.**

## **Norma UNI EN 12464-1/2003**

### **5.2 Tabella degli interni, compiti e attività**

#### **1. Zone di traffico e aree generali all'interno di edifici**

- 1.1. Zone di traffico
- 1.2. Locali di riposo, infermeria e primo soccorso

#### **2. Attività Industriali ed Artigianali**

- 2.1. Agricoltura
- 2.2. Forni, panifici
- 2.3. Cemento, prodotti di cemento, calcestruzzo, mattoni
- 2.4. Ceramica, piastrelle, vetro, vetrerie
- 2.5. Industria chimica, della plastica e gomma

#### **3. Uffici**

#### **4. Vendita al dettaglio**

## **Norma UNI EN 12464-1/2003**

### **5.2 Tabella degli interni, compiti e attività**

#### **5. Locali per il pubblico**

- 5.1. Aree generali
- 5.2. Ristoranti e hotel

#### **6. Edifici scolastici**

- 6.1. Asili nido e scuole materne
- 6.2. Edifici scolastici

#### **7. Edifici di cura**

- 7.1. Locali di uso generale
- 7.2. Locali personale
- 7.3. Corsie reparti maternità
- 7.10. Camere operatorie

## Norma UNI EN 12464-1/2003

### 5.3 Requisiti illuminotecnici per interni, compiti e attività

#### Tabella 5

- N° di Riferimento
- Tipo di interno, compito o attività
- $\bar{E}_m$  (lux) illuminamento medio mantenuto
- $UGR_L$  (Unified Glare Rating limit, UGRl), quando applicabili
- Ra valore minimo dell'indice di resa del colore
- Note eccezioni e casi speciali

## ILLUMINOTECNICA

### ILLUMINAMENTO

Esprime il flusso luminoso che raggiunge l'unità di superficie.  
Si esprime in lux (lumen / m<sup>2</sup>).

flusso luminoso	lux
Giornata estiva soleggiata	100000
Giornata estiva cielo coperto	20000
Uffici	300-500
Notte di luna piena	0,25

### ILLUMINAM. MEDIO MANTENUTO $E_m$ (UNI EN 12464-1/)

Valore dell'illuminamento medio su una specificata superficie al di sotto del quale non è consentito scendere.

È il valore dell'illuminamento medio al tempo in cui la manutenzione dell'impianto di illuminazione va effettuata.



**Norma UNI EN 12464-1/2003**

**5.3 Requisiti illuminotecnici per interni, compiti e attività**


**Tabella 5 – 6.1 ASILI NIDO E SCUOLE MATERNE**

		LUX
6.1.1.	Aule giochi	300
6.1.2.	Nido	300
6.1.3.	Aule per lavoro manuale	300

**Norma UNI EN 12464-1/2003**

**5.3 Requisiti illuminotecnici per interni, compiti e attività**

**Tabella 5 – EDIFICI SCOLASTICI (26 VOCI)**

		LUX
6.2.1.	Aule scolastiche	300
6.2.2.	Aule in scuole serali e per adulti	500
6.2.3.	Sale lettura	500
6.2.4.	Lavagna	500
6.2.5.	Tavolo per dimostrazioni	500
6.2.6.	Aule educazione artistica	500
6.2.7.	Aula educazione artistica in scuole d'arte	750
6.2.8.	Aule per disegno tecnico	750
6.2.9.	Aule educazione tecnica e laboratori	500
6.2.10.	Aule lavori artigianali	500
6.2.11.	Laboratorio insegnamento 	500

## ESEMPIO DI INTERAZIONE TRA NORME ERGONOMICHE

Parliamo di comfort visivo...



**Norma UNI 10840:2007 - criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale delle aule e di altri locali scolastici** (sale lettura, laboratori linguistici, ingressi, corridoi, sale professori ecc.) in modo da garantire condizioni che soddisfino il benessere e la sicurezza degli studenti e degli altri utenti della scuola.

## ESEMPIO DI INTERAZIONE TRA NORME ERGONOMICHE

Parliamo di comfort visivo...



**Norma UNI 10840:2007** - La parte finale della norma definisce i criteri da adottare per le verifiche illuminotecniche, mentre in una appendice informativa vengono forniti i criteri e le formule per la verifica dell' indice di abbagliamento (DGI) per la luce diurna legati all'illuminazione naturale.

## ESEMPIO DI INTERAZIONE TRA NORME ERGONOMICHE



Parliamo di comfort visivo...

**Norma UNI 10840:2007** - I locali scolastici vengono utilizzati prevalentemente durante le ore diurne, perciò la citata norma dà le prescrizioni generali per **l'illuminazione naturale**.

7

### PRESCRIZIONI PER L'ILLUMINAZIONE NATURALE

Ai fini di garantire un'adeguata distribuzione dell'illuminazione naturale devono essere garantiti i valori del fattore medio di luce diurna riportati nel prospetto 2.

prospetto 2 **Fattore medio di luce diurna**

Tipo di interno, compito o attività	$\eta_m$ (%)	Note
<b>Asili nido e scuole materne</b>		
Aule giochi	$\geq 5$	
Nido	$\geq 5$	
Aule per lavoro manuale	$\geq 3$	
<b>Edifici scolastici</b>		
Aule scolastiche	$\geq 3$	
Aule per corsi serali e per adulti	-	
Sale lettura	$\geq 3$	
Lavagna	-	
Tavolo per dimostrazioni	-	
Aule educazione artistica	$\geq 3$	
Aule educazione artistica in scuole d'arte	$\geq 3$	
Aule per disegno tecnico	$\geq 3$	

## ESEMPIO DI INTERAZIONE TRA NORME ERGONOMICHE



Parliamo di comfort visivo...

### Norma UNI 10840:2007

Per i livelli di illuminamento e le prescrizioni generali sull'**illuminazione artificiale** vedi la **UNI EN 12464-1:2004** "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni".

prospetto 1 Requisiti di illuminazione per interni (zone), compiti o attività					
N° riferimento	Tipo di interno, compito o attività	$E_m$ lx	UGR <sub>L</sub> -	R <sub>a</sub> -	Note
<b>1</b>	<b>Asili nido, scuole materne</b>				
1.1	Aule giochi	300	19	80	
1.2	Nido	300	19	80	
1.3	Aule per lavoro manuale	300	19	80	
<b>2</b>	<b>Edifici scolastici</b>				
2.1	Aule scolastiche	300	19	80	È raccomandata la regolazione e/o parzializzazione dell'impianto di illuminazione
2.2	Aule in scuole serali e per adulti	500	19	80	È raccomandata la regolazione e/o parzializzazione dell'impianto di illuminazione
2.3	Sale lettura	500	19	80	È raccomandata la regolazione e/o parzializzazione dell'impianto di illuminazione
2.4	Lavagna	500	19	80	Evitare le riflessioni speculari
2.5	Tavolo per dimostrazioni	500	19	80	In sale lettura 750 lx
2.6	Aule educazione artistica	500	19	80	
2.7	Aule educazione artistica in scuole d'arte	750	19	90	T <sub>CP</sub> ≥ 5 000 K
2.8	Aule per disegno tecnico	750	16	80	
2.9	Aule per educazione tecnica e laboratori	500	19	80	
2.10	Aule lavori artigianali	500	19	80	

## Norma EN 1838/1999 Illuminazione di emergenza

PREMESSA

INTRODUZIONE

Forme specifiche di illuminazione di emergenza .....

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

RIFERIMENTI NORMATIVI

DEFINIZIONI

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Limiti dell'abbagliamento debilitante .....

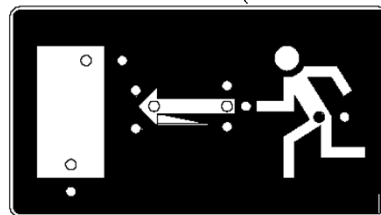
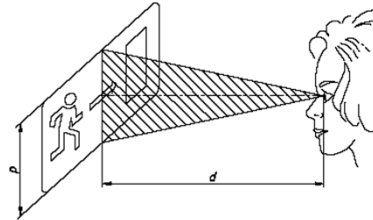
SEGNALI DI SICUREZZA

Distanza di visibilità .....

MISURAZIONI DI LUMINANZA E ILLUMINAMENTO

Tipico esempio di posizioni di misurazione .....

PAESI RICHIEDENTI DIVERSI LIVELLI DI ILLUMINAMENTO



## Norma EN 1838/1999 Illuminazione di emergenza

**ciò almeno nei punti seguenti:**

- a) ad ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- b) vicino (< 2 m) alle scale; ogni rampa riceve luce diretta;
- c) vicino ad ogni cambio di livello;
- d) sulle uscite di sicurezza / in corrisp. dei segnali di sicurezza;**
- e) ad ogni cambio di direzione;
- f) ad ogni intersezione di corridoi;
- g) vicino ed immediatamente all'esterno di ogni uscita;
- h) vicino ad ogni punto di pronto soccorso;**
- i) vicino ad ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata.**

Qualora i punti indicati con h) e i) non si trovino lungo una via di esodo o in un'area estesa, essi devono essere illuminati con un livello di illuminamento minimo al suolo di **5 lx**.