

# L'AMBIENTE DI LAVORO

## *Introduzione*

L'ambiente di lavoro può essere una fonte di rischi molto vari. Gli ambienti di lavoro in cui si svolgono attività al VDT devono rispondere a specifici requisiti. Il DLgs 81/08, Allegato XXXIV, specifica le indicazioni relativamente ad alcuni parametri: spazio di lavoro, illuminazione, rumore, radiazioni, microclima.

- Per quanto riguarda l'**illuminazione**, si richiede che essa sia sufficiente e che fornisca un contrasto adeguato, in relazione ai compiti da svolgere e alle caratteristiche dell'operatore. Inoltre la postazione di lavoro deve essere disposta rispetto alle fonti di luce, sia naturali che artificiali, in modo tale da evitare riflessi, abbagliamenti o eccessivi contrasti di luminanza. Anche le superfici delle finestre, delle pareti, delle attrezzature presenti e del piano di lavoro devono essere tali da evitare riflessi e abbagliamenti. Inoltre le finestre devono essere fornite di schermi per attenuare l'eccessiva luminosità.
- Per quanto riguarda il **rumore**, l'allegato XXXIV specifica solamente che esso non deve pregiudicare l'attenzione e la comunicazione verbale.
- Le **radiazioni** nell'ambiente di lavoro devono essere trascurabili, in particolare per quanto riguarda la salute e la sicurezza, eccezion fatta per la parte visibile dello spettro elettromagnetico.
- I **parametri microclimatici** devono essere tali da non causare discomfort per i lavoratori, con particolare attenzione per quanto riguarda il calore emesso dalle macchine.
- Per quanto riguarda lo spazio, viene solo considerato quello della postazione di lavoro, che deve essere adeguato e permettere i cambiamenti di posizione.

Le indicazioni dell'allegato XXXIV possono essere integrate e comprese analizzando più estesamente i diversi aspetti dell'ambiente di lavoro, anche con il supporto della normativa specifica, che resta in ogni caso più ampia e dettagliata rispetto al semplice riferimento legislativo.

### **1. Illuminazione nell'ambiente di lavoro**

L'illuminazione per le postazioni di lavoro è uno degli aspetti fondamentali da considerare, sia nella progettazione che nella valutazione dei rischi, a causa dell'alto rischio di affaticamento visivo collegato alle ore di lavoro al VDT. Nella valutazione delle condizioni di lavoro bisogna considerare molti aspetti diversi, che riguardano non solo l'intensità dell'illuminazione ma anche la disposizione delle fonti luminose e le caratteristiche di distribuzione dell'illuminazione sia sul piano di lavoro che nell'ambiente circostante.

L'illuminazione deve permettere un'ottimale percezione delle informazioni visive, sia che provengano dallo schermo, da supporti passivi (carta, tastiera) o dall'ambiente, deve garantire la massima sicurezza e permettere un adeguato livello delle prestazioni; inoltre deve essere garantito il benessere visivo dell'operatore.

### *1.2 Misure dell'illuminazione*

Per valutare se l'illuminazione in un ambiente è adeguata si devono misurare diversi parametri. In primo luogo, è importante stabilire la quantità di luce che raggiunge l'area di lavoro: questa quantità (illuminamento) si misura in lux (lumen/m<sup>2</sup>, ovvero il flusso luminoso emesso da una fonte che colpisce una superficie di 1 m<sup>2</sup>), e deve essere proporzionata alla tipologia di attività che viene svolta. La luce riflessa da un oggetto illuminato è la luminanza, si misura in cnd/m<sup>2</sup>, e indica il flusso luminoso emesso o riflesso da una superficie in rapporto a tale superficie, in una specifica direzione (in questo caso verso l'osservatore). Due superfici diversamente illuminate hanno tra di loro un "rapporto di luminanza" (L<sub>2</sub> oggetto/L<sub>1</sub> sfondo) che indica questa diversità, ed è in rapporto agli effetti di abbagliamento (oggetto molto brillante su fondo scuro, oggetto in ombra su sfondo molto luminoso). La luminanza permette di calcolare anche il "fattore di contrasto", cioè il rapporto della differenza di luminanza di un oggetto e del suo fondo e la luminanza del fondo stesso (L<sub>2</sub>-L<sub>1</sub>)/L<sub>1</sub>, che permette di valutare il grado di visibilità di un oggetto (un'eccessiva omogeneità dell'illuminazione può rendere difficile un facile riconoscimento. Condizioni in cui i contrasti di luminanza sono troppo elevati comportano affaticamento visivo, a causa della continua necessità di adattamento dell'occhio spostando lo sguardo da un punto all'altro.

### *1.3 Fonti luminose*

L'illuminazione in un ambiente può essere naturale o artificiale, con fonti di luce diretta o indiretta. Le fonti di luce diretta forniscono un'illuminazione più intensa, utile sull'area di lavoro, ma potrebbero lasciare in ombra altre aree non direttamente illuminate accentuando i contrasti, mentre le fonti di luce indiretta, che utilizzano ad esempio la riflessione della luce dal soffitto per diffonderla in tutto l'ambiente, limitando le differenze di luminosità, ma introducendo una luminosità più omogenea in cui possono venire eccessivamente attenuate le ombre e i contrasti.

In un ambiente di lavoro è preferibile l'illuminazione mista diretta-indiretta, che fa sì che non si crei un eccessivo contrasto tra le zone che ricevono luce diretta e le altre aree dell'ambiente, pur lasciando una buona illuminazione dell'area di lavoro, o tramite fonti di luce diretta con diffusori e schermi. Le fonti luminose o i loro riflessi non devono poter rientrare nel campo visivo<sup>1</sup> dell'operatore al videoterminale: utilizzando luci dirette ma parzialmente schermate, in cui l'angolo di emissione della luce diretta è ristretto, viene limitata la possibilità che la fonte luminosa o il suo riflesso cada nel campo visivo degli operatori.

---

<sup>1</sup> Il campo visivo è l'angolo in cui si muove lo sguardo intorno alla linea di visione, in condizioni normali. Ha un'estensione di circa 60 gradi (30° per lato). Con la testa normalmente eretta la linea di visione a riposo è centrale e inclinata al di sotto dell'orizzontale di un angolo di circa 35°.

Deve essere garantita una illuminazione naturale, ma si deve fare in modo che l'intensità luminosa non sia tale da arrecare fastidio, quindi le fonti di luce naturale devono poter essere schermate in condizioni di alta luminosità esterna.

#### *1.4 Illuminazione dell'area di lavoro*

Nel piano di lavoro vengono definite aree diverse a seconda del campo visivo e del compito: l'area in cui il compito viene svolto, dove si mantiene lo sguardo, viene indicata come area prossima, mentre l'area circostante, che resta ai margini del campo visivo, è indicata come area lontana; al di fuori di queste si trova l'ambiente circostante. Tra le diverse aree in cui si può posare lo sguardo non devono esistere forti differenze di illuminazione. Una eccessiva differenza di luminosità tra l'area di lavoro e l'ambiente circostante richiede un continuo adattamento<sup>2</sup> dell'apparato visivo, e lo stesso avviene nel caso in cui la luminosità dello schermo sia troppo diversa dalla luminosità ambientale: uno schermo troppo scuro in un ambiente luminoso o uno schermo normalmente illuminato in un ambiente troppo buio richiedono uno sforzo di adattamento continuo all'apparato visivo. Gli occhi infatti non restano sempre fissi su uno stesso punto, ma effettuano sempre dei movimenti casuali di esplorazione del campo visivo, sia finalizzato alla lettura che all'esplorazione del testo e dell'ambiente immediatamente circostante il punto di messa a fuoco.

Secondo la normativa, per un ambiente di lavoro in cui vengono svolte attività generali con un medio livello di attenzione, come gli ambienti di ufficio e le postazioni al videoterminale, l'illuminazione dell'area di lavoro deve essere non inferiore a 500 lux. Per attività più complesse e che richiedono una maggiore precisione (progettazione, grafica, disegno) l'intensità dell'illuminazione deve essere più elevata (750-1000 lux).

Per definire l'ottimale illuminazione di un ambiente e le caratteristiche delle fonti luminose che potrebbero venire riflesse nello schermo, in rapporto all'attività svolta al videoterminale, gli schermi sono distinti in classi di luminanza: nel caso di schermi ad alta luminanza le fonti luminose possono arrivare a 3000 cd/m<sup>2</sup>, mentre con schermi a media luminanza le fonti di luce devono rimanere al di sotto di 1000 cd/m<sup>2</sup>.

#### *1.5 Disposizione delle fonti luminose*

Nella disposizione della postazione di lavoro, si deve fare in modo che non ci siano fonti luminose davanti o alle spalle dello schermo, perché in questi casi si presenterebbe la possibilità di abbagliamento a causa della presenza nel campo visivo dell'operatore della fonte luminosa o del suo riflesso sullo schermo. La postazione di lavoro deve essere regolata in modo che sia la fonte luminosa che il suo eventuale riflesso non entrino nel campo. Le fonti luminose con un angolo di emissione di luce molto ristretto limitano la formazione di riflessi e influenzano meno la disposizione delle postazioni di lavoro.

---

<sup>2</sup> L'adattamento è la possibilità degli occhi di regolare la quantità di luce che raggiunge la retina allargando o restringendo il foro dell'iride: il passaggio da uno stato all'altro non è immediato, e mentre avviene l'adattamento la retina può essere raggiunta da una quantità di luce insufficiente (passaggio dalla luce al buio) o eccessiva (passaggio dal buio alla luce), con fenomeni di improvvisa cecità o di abbagliamento.

Una fonte luminosa direttamente sopra la postazione di lavoro fornisce una illuminazione di tutta l'area di lavoro, utile per la lettura di documenti cartacei e della tastiera, ma in questo caso bisogna evitare che il piano di lavoro abbia una superficie riflettente, o che la luce si rifletta sui fogli. In genere luci a soffitto devono essere disposte trasversalmente alla postazione di lavoro.

## **2. Rumore nell'ambiente di lavoro**

All'interno dell'ambiente di lavoro il livello di rumore deve essere tale da non causare disturbo ai lavoratori: il disturbo si caratterizza come sensazione di fastidio, che compromette le prestazioni e la capacità cognitiva, e intralcio alla comunicazione verbale tra le persone o alla capacità di distinguere segnali acustici. Si considera in genere che la rumorosità nell'ambiente dovrebbe restare al di sotto dei 55 dB (tra 35 e 45 dB nei luoghi in cui vengono svolti compiti che richiedono concentrazione).

Le fonti di rumore possono essere le macchine da ufficio (fotocopiatrici, stampanti, telefoni, unità centrali dei computer), gli impianti di ventilazione e condizionamento, le sorgenti esterne (traffico veicolare, impianti e macchine esterne) e la rumorosità propria delle attività e dell'ambiente (conversazioni, movimenti delle persone, rumore delle tastiere, ecc); inoltre possono essere particolarmente rumorosi i punti di sosta o di passaggio di persone (es: sale d'attesa, punto ristoro).

Negli ambienti di lavoro, per evitare che vengano superati i livelli di disturbo, possono essere attuati vari tipi di interventi, sia posizionando alcune macchine (stampanti di rete, fotocopiatrici) in locali separati, sia prevedendo interventi di riduzione del riverbero ambientale (divisori verticali tra le postazioni, pannelli insonorizzati per pareti e soffitti) sia effettuando un'adeguata manutenzione delle possibili fonti di rumore (ventole dei computer, canalizzazioni degli impianti di condizionamento, ecc).

In genere in ambienti di ufficio, o in molti ambienti in cui si utilizzano videoterminali, non si verificano casi di rumore che possa causare danni uditivi, anche perché rumori di tale livello possono impedire di fatto la concentrazione su attività al VDT.

## **3. La qualità dell'aria**

Negli ambienti di lavoro deve essere garantito un adeguato ricambio dell'aria, che può avvenire tramite aperture verso l'esterno (finestre, porte, altre aperture) che attraverso impianti di ventilazione che captano l'aria esterna, eventualmente filtrandola e modificandone la temperatura.

Oltre alla presenza di persone, che consumano ossigeno con la respirazione, anche molti altri fattori influenzano la qualità dell'aria: stampanti o fotocopiatrici riscaldano l'ambiente e rilasciano sostanze chimiche pericolose, soprattutto in caso di manutenzione non adeguata, sostanze chimiche possono venir disperse da carta e plastica o dai prodotti usati per la pulizia, allergeni possono derivare da prodotti chimici, animali o piante, mentre particelle di polvere e sporco (compreso il pulviscolo stradale) possono provenire dall'esterno. Un impianto di ventilazione e climatizzazione che non funzioni correttamente o per il quale non viene effettuata una regolare pulizia di filtri e condotti può accumulare al suo interno sporcizia e sostanze inquinanti e diffonderle poi negli ambienti di lavoro. Inoltre va controllato che la captazione dell'aria del sistema di ventilazione non si trovi in un'area inquinata.

L'aria viziata può comportare una varietà di disturbi, come irritazione delle vie respiratorie (per pulviscolo, sostanze chimiche o allergeni), fastidi per odori sgradevoli, secchezza delle mucose (in caso di aria riscaldata troppo secca), difficoltà di respiro (per scarso ricambio d'aria), nausea e mal di testa.

A volte, in presenza di molteplici sintomi di origine non chiara, si parla di "sindrome del palazzo malato", ma a questa possono contribuire anche altri fattori oltre alla sola qualità dell'aria.

#### **4. Il microclima**

In un ambiente di lavoro il microclima deve essere adeguato e non causare discomfort ai lavoratori presenti. In particolare va controllata l'emissione di calore delle diverse macchine da ufficio (stampanti, unità centrali dei videoterminali, ecc.) che non deve causare fastidi all'operatore.

Gli impianti di condizionamento e ventilazione devono essere controllati, perché possono essere fonte di vari disturbi se non sono progettati e mantenuti in modo adeguato: possono creare correnti d'aria fastidiose che investono le postazioni di lavoro, possono generare differenze termiche eccessive tra punti diversi dell'ambiente, possono veicolare sia inquinanti chimici che contaminanti biologici.

Anche finestre e altre aperture verso l'ambiente esterno possono causare disomogeneità di temperatura (ad es. finestre esposte a sud nei periodi estivi, aperture per l'aerazione nei periodi invernali, ecc.) se non adeguatamente isolate.

Un tema a cui prestare attenzione è l'umidità dell'aria: in condizioni di umidità troppo bassa possono presentarsi i sintomi di secchezza degli occhi, soprattutto avvertiti da persone che portano lenti a contatto, e secchezza delle mucose, che può predisporre a malattie dell'apparato respiratorio. In condizioni di umidità eccessiva e di temperature medie o elevate possono verificarsi proliferazioni di muffe o altri inquinanti biologici, che possono causare irritazioni o allergie.

---

#### **Conoscere il rischio**

Nella sezione Conoscere il rischio del portale Inail, la Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Contarp) mette a disposizione prodotti e approfondimenti normativi e tecnici sul rischio professionale, come primo passo per la prevenzione di infortuni e malattie professionali e la protezione dei lavoratori.

La Contarp è la struttura tecnica dell'Inail dedicata alla valutazione del rischio professionale e alla promozione di interventi di sostegno ad aziende e lavoratori in materia di prevenzione.

#### **Per informazioni**

[contarp@inail.it](mailto:contarp@inail.it)