

#### 4.8 VIDEOTERMINALI

L'uso di videoterminali (VDT) è ormai diffuso in quasi tutte le attività svolte presso il DiSVA (amministrative, tecniche, di laboratorio). In base all'Art. 173 del DLgs 81/08 si definisce:

- videoterminale: uno schermo alfanumerico o grafico a prescindere dal tipo di procedimento di visualizzazione utilizzato;
- postazione di lavoro al videoterminale: l'insieme che comprende le attrezzature munite di videoterminale, eventualmente con tastiera ovvero altro sistema di immissione dati, incluso il mouse, il software per l'interfaccia uomo-macchina, gli accessori opzionali, le apparecchiature connesse, comprendenti l'unità a dischi, il telefono, il modem, la stampante, il supporto per i documenti, la sedia, il piano di lavoro, nonché l'ambiente di lavoro immediatamente circostante;
- lavoratore al VDT: il lavoratore che utilizza un'attrezzatura munita di videoterminali, in modo sistematico o abituale, per venti ore settimanali, dedotte le interruzioni di cui all'articolo 175 del DLgs 81/08.

##### 4.8.1 Rischi correlati

Dalla documentazione nazionale ed internazionale oggi ampiamente disponibile, è emerso che:

- non risulta che l'esposizione a radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, prodotte dal videoterminale, possa essere "pregiudizievole alla salute dei lavoratori" che vi sono addetti; ad una distanza, infatti, di 5 cm da qualsiasi punto dalla superficie esterna dell'apparecchio, l'intensità di dose da radiazioni ionizzanti non raggiunge mai il limite di 5  $\mu$ sievert/h prescritto dal D.L.vo 230/95;
- per quanto riguarda il possibile aumento di incidenza di cataratta negli addetti ai videoterminali non è stato dimostrato alcun nesso causale con le irradiazioni eventualmente emesse da tali strumenti di lavoro;
- è stata negata l'esistenza di un nesso causale tra esposizione al VDT e patologie della sfera riproduttiva. Sono pertanto prive di fondamento scientifico quelle disposizioni che indicano nel primo mese di gravidanza il periodo nel quale intervenire non consentendo l'uso del VDT.

L'analisi dei risultati delle numerose indagini compiute sugli operatori addetti all'uso professionale, continuativo e sistematico dei VDT, riportati in documenti prodotti dalla Organizzazione Mondiale della Sanità e dalla letteratura scientifica internazionale più recente, al fine di individuare l'eventuale comparsa di sintomi e disturbi ad esso collegati consente di evidenziare come anche i principali quadri sintomatici più frequenti negli operatori al VDT non siano mai univocamente attribuibili al VDT stesso ma vadano certamente interpretati nel contesto di tutte le variabili in gioco. Di seguito sono riportati i principali effetti sulla salute connessi al lavoro con i VDT.

##### 4.8.1.1 Disturbi legati all'affaticamento visivo (ASTENOTIPIA)

Al momento non vi sono evidenze che l'utilizzo di VDT possa portare a danni irreversibili all'occhio. I sintomi reversibili associati a questa sindrome sono:

- bruciore;
- fastidio alla luce (fotofobia);
- visione sfuocata;
- stanchezza alla lettura;
- senso di corpo estraneo;
- bulbi oculari pesanti;

- visione annebbiata;
- lacrimazione;
- secchezza;
- ammiccamento frequente.

Le principali cause sono:

1. Condizioni sfavorevoli di illuminazione:
  - luce diretta proveniente dalle finestre o da fonti artificiali non adeguatamente schermate;
  - eccesso o insufficienza di illuminazione generale;
  - presenza di riflessi da superfici lucide;
  - presenza di superfici di colore estremo (bianco o nero).
2. Impegno visivo ravvicinato e protratto:
  - distanza inferiore ad un metro tra occhi ed oggetto;
  - oggetto fissato per lungo tempo;
3. Condizioni ambientali sfavorevoli:
  - inquinamento dell'aria indoor: fumo, polveri, emissioni da fotocopiatrici, emissioni di sostanze da rivestimenti ed arredi;
  - secchezza dell'aria.
4. Utilizzo di schermi con caratteri poco nitidi, sfarfallanti e con contrasti troppo o poco marcati
5. Difetti visivi non corretti o mal corretti; strabismi manifesti o latenti.

#### **4.8.1.2      *Disturbi muscolo-scheletrici***

I sintomi caratteristici sono caratterizzati da senso di peso, fastidio, dolore, intorpidimento o rigidità a: collo, spalle, mani, schiena, braccia. Le principali cause sono:

- posizioni di lavoro inadeguate per l'errata scelta e disposizione degli arredi e del VDT;
- posizioni di lavoro fisse e mantenute per tempi prolungati anche in presenza di posti di lavoro ben strutturati;
- movimenti rapidi e ripetitivi delle mani: digitazione o uso del mouse per lunghi periodi.

Per ovviare a problematiche di tal genere si possono adottare i seguenti accorgimenti:

- Progettare la postazione VDT in modo adeguato
- Tenere una corretta posizione del corpo:
  - la testa deve essere leggermente inclinata in avanti, l'asse visivo deve essere inclinato mediamente verso il basso rispetto all'orizzontale;
  - il tronco deve essere in posizione prossima a quella verticale, con un angolo rispetto all'asse delle cosce di 90°: non deve essere mai piegato in avanti;
  - gli avambracci devono poter essere appoggiati sul piano di lavoro, è necessario quindi che la tastiera sia spostata di almeno 10 cm dal bordo del tavolo;
  - le braccia devono appoggiare comodamente sul piano di lavoro in modo da scaricare il peso degli arti senza interessare le spalle con movimenti compressori. Tra braccio e avambraccio dovrebbe essere garantito un angolo di almeno 90°;

- le gambe devono trovarsi in condizioni di riposo; i piedi devono appoggiare comodamente sul pavimento in modo che l'angolo tra coscia e resto della gamba sia di 90°.
- Evitare di rimanere per lunghi periodi di tempo nella medesima posizione;
- Alternare il lavoro al VDT con altre attività.

#### 4.8.1.3 *Stress*

Lo stress è uno stato che si accompagna a malessere e disfunzioni fisiche, psicologiche o sociali e che consegue dal fatto che le persone non si sentono in grado di superare i gap rispetto alle richieste o alle attese nei loro confronti. Il tipo di reazione ad una data situazione dipende anche dalla personalità del soggetto: lo stesso tipo di lavoro può risultare soddisfacente, monotono o complesso in personalità diverse. I disturbi che si manifestano sono di tipo psicologico o psicosomatico.

I fattori che possono contribuire all'insorgenza di questi disturbi possono essere suddivisi in:

- Fattori dipendenti dal lavoro: organizzazione del lavoro, rapporti conflittuali con colleghi e superiori, complessità e responsabilità del lavoro, monotonia e ripetitività, ambienti ed attrezzature di lavoro non idonei o disagiati.
- Fattori indipendenti dal lavoro: comuni preoccupazioni legate alla vita familiare e sociale.

#### 4.8.2 **Idonee postazioni VDT**

Di seguito vengono specificate le caratteristiche di una buona postazione di lavoro al VDT con particolare riferimento agli aspetti ergonomici e sanitari ad esso connessi.

##### 4.8.2.1 *Attrezzature di lavoro*

###### SCHERMO

Per essere adeguato lo schermo deve avere:

- caratteri definiti e leggibili (una forma chiara, una grandezza sufficiente e vi deve essere uno spazio adeguato tra i caratteri e le linee);
- immagini stabili esenti da sfarfallamento;
- la luminosità ed il contrasto tra i caratteri facilmente regolabili da parte dell'utilizzatore del VDT;
- deve essere orientabile ed inclinabile liberamente per le esigenze dell'operatore;
- adeguate dimensioni, ed essere posizionato sul tavolo di lavoro, in modo tale che il margine superiore dell'apparecchio non si trovi ad un livello più elevato dell'occhio dell'utilizzatore al fine di non causare indebiti movimenti di estensione del collo;
- la distanza visiva deve essere compresa tra 50 e 70 cm.

###### FILTRI

Per quanto concerne l'utilizzo di filtri, non sembra esistere ancora un filtro, o un trattamento delle superfici, in grado di eliminare le riflessioni senza contemporaneamente influire in modo negativo sul contrasto e sulla definizione dei caratteri. Per quanto riguarda i problemi ottici, infatti, è spesso sufficiente cambiare la posizione del videoterminale o modificare il sistema di illuminazione ambientale senza ricorrere all'utilizzo del filtro, caratterizzato inoltre dall'estrema sensibilità alla polvere, alle abrasioni ed alle impronte digitali. In sostanza, contrariamente a quanto si riteneva, l'uso del filtro non sembra, allo stato attuale delle conoscenze, apportare benefici reali e documentati.

###### TASTIERA

La tastiera deve essere tale da favorire una posizione delle mani e delle braccia che non affatichi l'operatore. A tal fine la tastiera deve essere indipendente dagli altri componenti, essere inclinabile rispetto al piano di lavoro, consentire posizioni intermedie, possedere un bordo anteriore sottile al fine di permettere un corretto appoggio del polso sul tavolo, possedere una superficie opaca al fine di evitare possibili riflessi, fastidiosi per l'operatore.

#### PIANO DI LAVORO

Il piano di lavoro deve avere una superficie poco riflettente, essere di dimensioni sufficienti e permettere una disposizione flessibile dello schermo, della tastiera, dei documenti e del materiale accessorio. La profondità del piano di lavoro deve consentire un'adeguata distanza visiva tra operatore e schermo ed uno spazio sufficiente per l'appoggio degli avambracci (lo spazio tra tastiera e bordo del piano di lavoro dovrebbe essere di almeno 15 cm).

Al di sotto del piano di lavoro vi deve essere un'adeguata profondità per consentire l'alloggiamento delle gambe semidistese ed una larghezza adeguata per consentire al sedile di infilarsi. È consigliato un basso spessore del piano di lavoro.

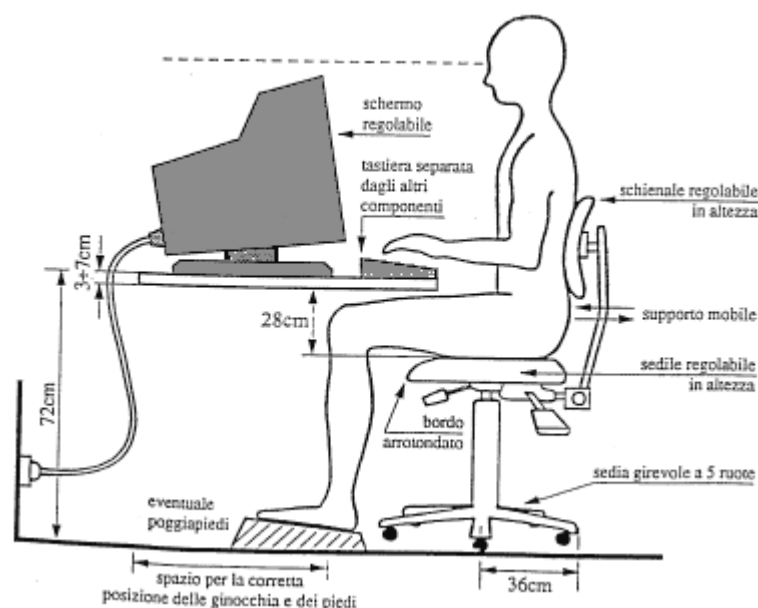
#### SEDILE

Il sedile di lavoro deve:

- essere stabile, a cinque razze, permettere all'utilizzatore una certa libertà di movimento ed una posizione comoda;
- poter essere regolabile in altezza e deve possedere uno schienale regolabile in altezza e facilmente inclinabile;
- i comandi di regolazione devono essere accessibili in posizione di seduta e maneggevoli;
- avere il piano del sedile e lo schienale ben profilati con supporto lombare, spessa imbottitura semirigida e rivestimento traspirante;
- essere eventualmente provvisto di braccioli.

#### POGGIAPIEDI

Un poggia-piedi può essere messo a disposizione di coloro che lo desiderino. L'impiego del poggia-piedi risulta necessario allo scopo di alleggerire la compressione del bordo della sedia sulla superficie posteriore delle cosce, quando l'operatore è di statura inferiore alla media e utilizza una sedia non regolabile in altezza.



Corretta postazione di lavoro al VDT

#### 4.8.2.2 *Ambiente di lavoro*

##### SPAZIO E COLORE DELL'AMBIENTE

Il posto di lavoro deve essere ben dimensionato e allestito in modo che vi sia spazio sufficiente per permettere cambiamenti di posizione e di movimenti. Lo spazio di lavoro al VDT deve consentire all'operatore di alzarsi agevolmente da sedile e di transitare lateralmente.

Le pareti devono avere un colore chiaro ma non bianco e non devono essere riflettenti.

##### ILLUMINAMENTO

L'illuminazione generale deve essere sufficientemente contenuta ma non insufficiente e con contrasto tra schermo e ambiente circostante consono alle caratteristiche del lavoro ed alle esigenze visive dell'operatore.

La luce naturale dovrebbe costituire parte integrante della illuminazione ambientale; la vicinanza di finestre, però, potrebbe comportare fenomeni di abbagliamento, se l'operatore è rivolto verso le stesse, oppure la presenza di riflessi sullo schermo, se l'operatore volta le spalle alla finestra. A distanza maggiore di 3-4 metri la luce naturale diventa insufficiente ai fini di una buona visione del videoterminale, pertanto un illuminamento artificiale diurno può risultare necessario anche in uffici dotati di buona finestratura.

I valori raccomandati di illuminamento per gli uffici sono compresi tra 200 e 500 lux, con le seguenti ulteriori specifiche (UNI 10380):

- illuminamento prossimo a 200 lux in postazioni con uso esclusivo di VDT;
- illuminamento prossimo a 350 lux per la battitura di testi con macchina da scrivere.

Nel caso in cui siano necessari livelli di illuminamento maggiori (fino ad un massimo di 1000 lux) per applicazioni particolari (lettura di documenti, controlli su circuiti stampati, disegno, ecc.) occorre installare lampade da tavolo orientabili (che devono essere schermate e non creare riflessi).

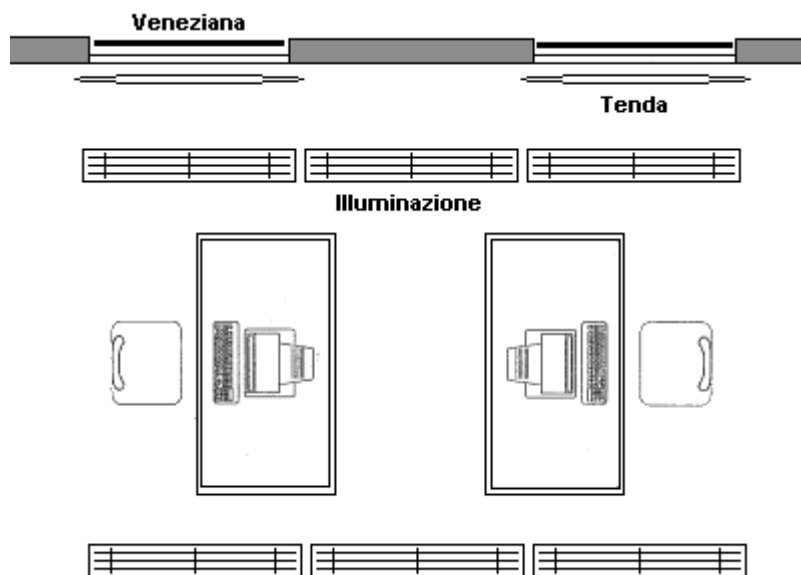
L'eccessivo illuminamento delle superfici orizzontali può provocare, anche in tempi brevi, una riduzione dello stato di benessere e di rendimento. Divengono inoltre più evidenti i fenomeni di riflessione con conseguente perdita di definizione di immagine (tipico è il caso di abbagliamento da foglio bianco).

##### ● Sorgenti artificiali

Le sorgenti artificiali maggiormente impiegate negli uffici sono le lampade fluorescenti. Quelle ottimali per il lavoro al VDT sono quelle cosiddette "bianche a tonalità calda" che emanano una luce tendente al giallo. Per minimizzare i riflessi devono essere montate a soffitto, con paraluce a lamelle anti-abbagliamento, in file parallele alla direzione dello sguardo dell'operatore, ma non sopra la testa dello stesso.

##### ● Sorgenti naturali

Tutte le superfici vetrate che danno all'esterno devono essere schermabili mediante tende o altro tipo di copertura. La soluzione più efficace è comunque costituita dalle cosiddette "veneziane". È assolutamente da evitare la collocazione delle postazioni di lavoro sotto i lucernari; se non è possibile altra soluzione i lucernari devono essere dotati di tende fortemente schermanti. La posizione delle postazioni rispetto alle finestre è quella nella quale le finestre sono parallele alla direzione dello sguardo. Sono da evitare finestre di fronte all'operatore a meno che non siano perfettamente schermabili, in quanto la luminanza naturale risulta preponderante rispetto a quella del VDT. Ugualmente sconsigliabile è la finestra alle spalle dell'operatore, in quanto provoca riflessi sullo schermo che riducono o annullano il contrasto.



Orientamento ideale delle postazioni VDT rispetto all'illuminazione naturale ed artificiale

### RUMORE

Il rumore emesso dal VDT e dalle apparecchiature ad esso connesse (in normali condizioni di efficienza) non deve disturbare l'attenzione e la comunicazione verbale.

A titolo esemplificativo vengono di seguito riportati alcuni valori di riferimento dedotti da rilevazioni fonometriche effettuate in prossimità dell'operatore:

- macchina per scrivere elettrica a nastro: 70-75 dB(A);
- macchina per scrivere elettrica a testina rotante: 70-75 dB(A);
- video + digitazione tastiera: 56-58 dB(A);
- stampante a getto di inchiostro: circa 50 dB(A);
- stampante ad aghi: circa 60 dB(A);
- conversazione normale a un metro di distanza: 60-75 dB(A).

Il VDT, quindi, se pur dotato di stampante ad aghi, ha un livello di emissione di rumore nettamente inferiore a quello che usualmente si registra in un ufficio ove operano più persone.

### MICROCLIMA

Il microclima sul posto di lavoro al VDT è in funzione di una serie di parametri fisici (temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria) più correlate alle caratteristiche costruttive dell'ambiente che alla potenza termica dissipata dal VDT stesso; un microclima incongruo è spesso indicato dagli operatori addetti al VDT quale principale fonte di disagio.

La temperatura nei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori. Definito il benessere termico come "uno stato mentale che esprime soddisfazione per l'ambiente" esso può essere valutato confrontando i dati dei fattori ambientali con indici di riferimento fissati dalla norma ISO 7730 (indici di comfort termico PMV e PPD); senza entrare ulteriormente nel dettaglio, vale la pena ricordare che il legislatore ammette comunque una percentuale di insoddisfatti delle condizioni termoigrometriche inferiore al 10% (PPD < 10%, con valori di PMV compresi tra -0,5 e +0,5). A livello esemplificativo vengono di seguito indicati alcuni valori di riferimento:

<b>Università Politecnica delle Marche</b> Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente	<b>MANUALE DELLA SICUREZZA</b> <b>a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DiSVA</b>
--	---

- umidità relativa dell'aria: 40-70%;
- portata d'aria fresca: almeno 25 m<sup>3</sup>/ora per persona;
- temperatura dell'aria: 20-22°C d'inverno; 23-26°C d'estate;
- velocità dell'aria: non inferiore a 0,05 m/s; non superiore a 0,15 m/s in inverno; non superiore a 0,25 m/s d'estate.

#### **4.8.3 Sorveglianza sanitaria**

In base al DLgs 81/08, sono obbligatoriamente soggetti a sorveglianza sanitaria gli operatori che lavorano al VDT per almeno 20 ore settimanali escluse le pause. La sorveglianza sanitaria viene effettuata con particolare riferimento ai rischi per la vista e per gli occhi, ed ai rischi per l'apparato muscolo-scheletrico.

Salvo i casi particolari che richiedono una frequenza diversa stabilita dal medico competente, la periodicità delle visite di controllo è biennale per i lavoratori classificati come idonei con prescrizioni o limitazioni e per i lavoratori che abbiano compiuto il cinquantesimo anno di età; quinquennale negli altri casi.

Al di là dei controlli periodici, ogni lavoratore può richiedere di essere sottoposto ad accertamenti sanitari qualora compaiano disturbi riferibili al lavoro.