

## VDT E PERIFERICHE

### Introduzione

I videoterminali vengono definiti nel DLgs 81/08 come apparecchiature munite di uno schermo alfanumerico o grafico, ma generalmente lo schermo è solo la parte che visualizza le informazioni elaborate da un sistema informatico: tutta l'apparecchiatura di lavoro comprende oltre allo schermo anche i dispositivi di immissione dati, di puntamento, l'unità di elaborazione e in genere una stampante. A questo insieme di base possono essere collegate altre apparecchiature, come telefono, modem, scanner, unità di memoria esterne, o altro.

Ognuno di questi elementi presenta delle sue caratteristiche e può comportare specifici rischi per l'operatore durante il suo utilizzo. In particolare nel caso dello schermo si tratta soprattutto di rischi per l'apparato visivo, ma anche di rischi per l'apparato muscolo scheletrico, soprattutto collo e spalle, mentre nel caso di tastiera, mouse o altri dispositivi di immissione si tratta di rischi da posture e movimenti, soprattutto per l'apparato muscolo scheletrico degli arti superiori.

In questo documento sono descritte le componenti principali di un'unità videoterminale, analizzando i rischi che sono associati al loro uso.

#### 1. Lo schermo

La necessità di concentrare lo sguardo sullo schermo per periodi molto lunghi comporta uno stress per l'apparato visivo, e per questo motivo è necessario seguire tutta una serie di indicazioni che mirano a renderne più sicuro l'uso. Scegliere uno schermo con caratteristiche adeguate è fondamentale per proteggere gli occhi, evitando l'affaticamento visivo e tutta una serie di disturbi ad esso collegati.

Gli schermi devono essere orientabili e regolabili in altezza, e devono avere controlli per modificare le caratteristiche di brillantezza e contrasto, ed eventualmente altre caratteristiche relative alla visualizzazione dei colori, forma delle immagini, ecc.

##### 1.1 Posizione dello schermo

La posizione dello schermo va regolata a seconda delle caratteristiche dell'utilizzatore e a seconda del tipo di attività che viene svolta. Lo scopo è evitare che gli occhi siano costretti a compiere movimenti eccessivi di accomodazione, e che contemporaneamente la testa possa mantenere una postura rilassata, evitando rotazioni e movimenti eccessivi, in modo da non affaticare i muscoli del collo e delle spalle. La posizione finale deve risultare tale che il

*Le postazioni di lavoro al VDT sono caratterizzate dallo schermo, ma sono costituite anche dal computer e tutte le sue periferiche; tastiera, mouse e stampante sono le più comuni.*

marginale superiore dello schermo sia all'altezza degli occhi, in modo che la linea di visione<sup>1</sup> che unisce l'occhio al centro dello schermo, si trovi al di sotto dell'altezza degli occhi, con un'inclinazione verso il basso intorno ai 20°. Da studi di anatomia e fisiologia è stato visto che posizionare lo schermo al di sotto dell'altezza degli occhi permette di mantenere in una postura rilassata la testa e il collo: infatti in condizioni di riposo, con la testa dritta, il nostro sguardo tende a cadere verso il basso. Si considera scorretta, e soprattutto dannosa per la colonna cervicale, qualsiasi posizione che richieda l'inclinazione della testa verso l'alto.

In caso di attività prevalentemente svolta con il videoterminale, lo schermo deve essere posizionato frontalmente all'operatore, in modo che sia immediatamente visibile senza necessità di girare la testa o il busto, che obbligherebbe ad assumere una postura incongrua e rischiosa per la colonna vertebrale. Nel caso in cui l'attività richieda solo un saltuario controllo dello schermo, questo può anche essere posizionato lateralmente, in modo da lasciare il centro del piano di lavoro libero per l'attività principale, ma deve sempre essere orientato in modo che la linea di visione sia perpendicolare allo schermo e cada al di sotto dell'altezza degli occhi. Per evitare che i vengano coinvolti movimenti del collo, lo schermo deve essere all'interno del campo visivo<sup>2</sup> non ai suoi estremi.

### *1.2 Distanza di visione*

È importante posizionare lo schermo in modo da avere una adeguata e confortevole distanza di visione. Le indicazioni legislative e le norme tecniche definiscono una distanza ottimale come compresa tra i 50 e i 70 cm: la definizione di questa distanza è scaturita dalla necessità di permettere una buona discriminazione dei caratteri sullo schermo, ma mantenere lo stesso abbastanza lontano da non richiedere una forte convergenza<sup>3</sup> degli occhi, che affaticherebbe i muscoli oculari. La dimensione dei caratteri, alla distanza prevista, deve essere tale da renderli immediatamente riconoscibili. In caso di necessità i programmi in uso dovrebbero permettere di regolare le dimensioni dei caratteri che si stanno visualizzando, aumentandoli secondo le necessità, per non affaticare gli occhi.

### *1.3 Luminosità e contrasto*

Anche i parametri relativi a luminosità e a contrasto dello schermo devono poter essere regolati, sia per adattarsi alla luminosità ambientale, così da non avere una differenza di luminosità eccessiva con l'area di lavoro, sia per adattarsi alle caratteristiche della vista di ciascuno.

Il contrasto definisce la differenza di intensità luminosa tra le parti più scure e le parti più chiare sullo schermo (ad esempio, le scritte bianche su uno sfondo nero). Un contrasto basso, come ad esempio una scritta nera su uno sfondo grigio, rende la lettura più difficile e quindi è più affaticante per gli occhi. Un contrasto elevato in genere riduce l'affaticamento

<sup>1</sup> Linea di visione: linea che unisce il punto osservato con il centro della pupilla; Linea di visione normale: linea di visione in condizioni di rilassamento dei muscoli oculari, con un'inclinazione rispetto al piano orizzontale.

<sup>2</sup> L'estensione del campo visivo è di circa 30° intorno alla linea di visione, ma una visione accurata è ristretta intorno a 2° - 4°.

<sup>3</sup> Quando gli occhi sono in posizione di riposo, lo sguardo è fissato "all'infinito". Avvicinando il punto di fuoco dello sguardo, gli occhi ruotano verso l'interno, grazie all'azione dei muscoli peroculari: più il punto di focalizzazione è vicino più lo sforzo richiesto ai muscoli è alto.

degli occhi, ma anche un estremo contrasto, che causi un'eccessiva luminosità delle parti chiare rispetto alle scure, potrebbe risultare non confortevole, soprattutto in alcune condizioni di illuminazione ambientale.

La luminosità dello schermo va regolata in relazione alla luminosità dell'ambiente circostante. In generale, non deve esserci una differenza troppo elevata tra la luminosità dello schermo e quella prodotta dalla luce diffusa nell'ambiente, nell'area circostante lo schermo (quella che viene percepita dalla visione periferica, l'area dello sguardo). Inoltre la luminosità (o brillantezza) dello schermo non deve essere tale da risultare fastidiosa alla vista.

Va evitata, comunque, anche un'eccessiva omogeneità della luce, che potrebbe comportare la difficoltà di discriminare gli oggetti e le distanze, e causare una condizione di monotonia, che comporta il rischio di una diminuzione dell'attenzione.

È forse superfluo ricordare che lo schermo deve essere esente da sfarfallio o da irregolarità (punti, aree danneggiate), e deve essere mantenuto pulito, in quanto polvere e macchie possono confondere la visione di quanto compare sullo schermo.

Le norme tecniche che specificano ulteriormente le caratteristiche dello schermo sono numerose.

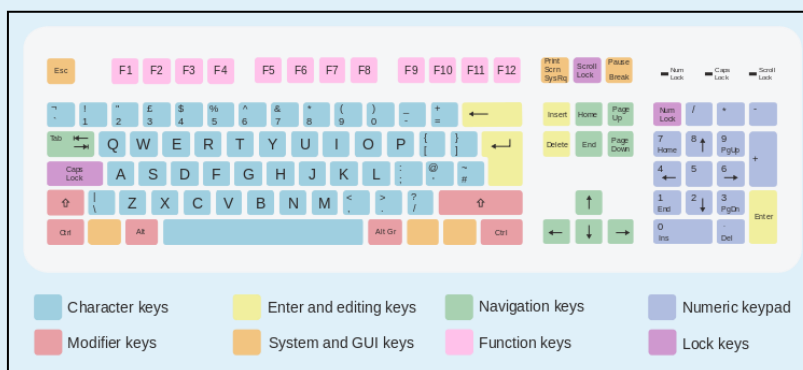
#### *1.4 Emissioni elettromagnetiche*

In passato c'è stata una particolare attenzione alla possibile emissione di radiazione elettromagnetiche dallo schermo, in quanto i primi modelli a tubo catodico generavano un campo elettromagnetico rilevabile nella parte posteriore, cosa che ha portato anche all'utilizzo di schermi protettivi da mettere tra l'operatore e lo schermo (di dubbia utilità, oltre che poco funzionali). Gli schermi attualmente hanno un livello di emissione di radiazioni elettromagnetiche molto ridotto e non tale da rappresentare un rischio per la salute, in particolare gli schermi piatti che utilizzano una tecnologia completamente diversa.

## **2. La tastiera**

La tastiera deve avere una serie di caratteristiche che ne rendano agevole l'uso: esistono comunque in commercio moltissimi modelli diversi di tastiere per le varie esigenze, che possono anche discostarsi dalle caratteristiche considerate ergonomicamente migliori.

In generale la tastiera deve essere inclinabile, dotata di piedini antiscivolo, non deve avere spigoli vivi, non deve dar luogo a riflessi e deve essere di facile pulizia. Inoltre deve essere sufficientemente larga perché le mani possano lavorare senza essere costrette in posizioni contratte. I tasti devono essere chiaramente identificati e devono essere utilizzabili senza richiedere uso di forza; le dimensioni dei tasti sono in genere standardizzate, ma la normativa indica che non devono essere inferiori a 110mm<sup>2</sup>, deve essere chiaramente identificabile l'azione "tasto premuto" (con rumore o diversa resistenza alla pressione) e l'attivazione di tasti "stabili" (maiuscole, funzione numerica) deve essere indicata sulla tastiera e sullo schermo. La disposizione dei tasti segue lo standard QWERTY, specificato in una apposita norma ISO.



**Figura 1: Tastiera QWERTY inglese (la tastiera italiana differisce nella disposizione della punteggiatura e di alcuni simboli)**

Le tastiere possono essere compatte o estese (in quelle estese il tastierino numerico è separato, così come i tasti di controllo e quelli del cursore), piane o con profilo inclinato o concavo, con tasti piatti o sagomati. Modelli di tastiere progettate seguendo indicazioni ergonomiche sono separate in due parti angolate tra loro per permettere una corretta posizione dei polsi (in linea con l'avambraccio), e queste parti possono anche avere un profilo concavo per adattarsi alla diversa lunghezza delle dita.

La tastiera può essere dotata di un poggipolsi anteriormente, che deve essere di altezza tale da sollevare il polso in linea con la mano durante la digitazione. In mancanza di poggia polsi davanti alla tastiera deve esserci uno spazio che consenta un comodo appoggio degli avambracci.

### 3. Il mouse

Il mouse è un dispositivo di immissione che rileva il proprio movimento sul piano tramite una sfera o un lettore ottico. Il mouse deve essere posizionato sullo stesso piano della tastiera, vicino a questa, per evitare una eccessiva estensione del braccio. Deve essere disponibile uno spazio sufficiente per l'appoggio dell'avambraccio; durante l'uso la mano dovrebbe rimanere rilassata, evitando appoggi su spigoli o posizioni di appoggio forzato sul polso.

Anche il mouse può essere utilizzato con un poggia polso, che può essere unito al mouse, far parte del tappetino o essere indipendente. I poggipolso possono essere dotati di cuscinetti a sfera per muoversi in modo solidale con l'avambraccio, evitando che questo e il polso siano in contatto con la superficie della scrivania durante l'uso e subiscano frizioni (questo tipo è particolarmente indicato in caso di dolori al polso).

Il mouse, così come la tastiera e gli altri dispositivi di immissione e controllo, dovrebbe poter essere pulibile e eventualmente regolabile dall'utente senza strumenti specializzati.

### 4. Altri dispositivi di immissione

Oltre a mouse e tastiera sono stati sviluppati numerosi tipi di dispositivi di immissione: anche se la tastiera rappresenta il principale metodo di immissione di testi e numeri, per i comandi di movimento e azione esistono una serie di dispositivi che sostituiscono il mouse. In molti casi si tratta di dispositivi specializzati: per il disegno tecnico, il disegno a mano libera, il

controllo di azioni. Molti di questi strumenti sono progettati con una forma che si adatta alla mano, per migliorare il controllo e ridurre il rischio di movimenti scorretti.

**Trackball (puntatore a sfera):** si tratta di una sfera su una base, che viene fatta ruotare con le dita per muovere il puntatore sullo schermo, dotata sulla base di un numero variabile di pulsanti. A seconda del modello può semplificare il puntamento rispetto al mouse, non richiedendo movimenti del braccio ma solo della mano. Modelli ergonomici hanno la base che segue la forma della mano, per evitare posizioni scorrette delle dita. Modelli in cui la sfera è controllata solo tramite il pollice possono essere rischiosi in caso di uso intensivo.

**Tavoletta grafica:** si tratta di un piano sensibile su cui si agisce con una penna ottica o un mouse a collimazione. La tavoletta grafica può sostituire il mouse nelle funzioni di puntamento, ma permette di gestire le funzioni di disegno molto più facilmente rispetto a quanto possibile con un mouse. La tavoletta deve poter essere orientabile secondo le necessità, e la sua superficie non deve causare riflessioni.

**Mouse a collimazione:** si utilizza come un mouse in associazione a una tavoletta grafica, su cui funziona da puntatore, soprattutto per applicazioni tecniche; come il mouse richiede movimenti delle dita, del polso e dell'avambraccio. Alcuni modelli hanno numerosi pulsanti, che richiedono quindi anche un frequente e preciso movimento delle dita.

**Penna ottica o stilo:** su una tavoletta sensibile viene utilizzata come una penna, per funzioni di puntamento, per scrivere a mano libera o disegnare. Può anche essere usata su monitor con schermo sensibile, ma in questo caso se il monitor è verticale o quasi è richiesta una eccessiva estensione del polso all'indietro, l'utilizzo migliore è su superfici piatte o leggermente inclinate. Deve essere leggera, con i pulsanti facilmente raggiungibili dalla posizione d'uso normale, con superficie antiscivolo, adatta a un utilizzo prolungato.

**Touchpad:** tavoletta sensibile di superficie in genere limitata, che si utilizza con la punta delle dita invece che con uno stilo, ha soprattutto funzioni di puntamento. Può essere corredata da pulsanti o zone di scorrimento. Deve essere disposta vicino alla tastiera e alla stessa altezza, se utilizzata insieme alla tastiera, e comunque in modo che l'uso non richieda posizioni forzate del polso o delle dita. La superficie dovrebbe avere un trattamento antistatico per evitare scariche al contatto con le dita.

**Joystick:** si tratta di una leva fissata su una base, che controlla il movimento del puntatore seguendo la direzione di inclinazione. La leva può avere una struttura ergonomica che ne semplifica l'impugnatura, con pulsanti o una sfera controllati dal pollice. Questo dispositivo richiede che il polso sia sollevato dal piano di lavoro a causa dell'altezza della leva, e richiede in genere continui movimenti del polso, di rotazione o inclinazione laterale.

Esistono molti altri sistemi di puntamento oltre quelli elencati, in genere per usi particolari. Sistemi specializzati, con funzioni multiple e eventualmente tastiere integrate, possono venire prodotti anche per applicazioni specifiche, se sono necessarie particolari caratteristiche di precisione, lunga durata di uso o velocità di azione.

## **5. Stampanti**

Le stampanti vengono distinte per l'uso in stampanti personali e stampanti di rete: le stampanti personali in genere fanno parte della postazione al videoterminale, mentre le

stampanti di rete, che assolvono i compiti di stampa per postazioni diverse, sono in genere collocate in un punto separato rispetto alle postazioni di lavoro, ma facilmente raggiungibile da tutti gli operatori. La stampante personale, trovandosi accanto alla postazione di lavoro, deve avere una bassa emissione di rumore, calore e polveri. Per quanto riguarda le stampanti di rete, possono rappresentare una causa di discomfort per le postazioni vicine, a causa del possibile continuo uso o per il movimento delle persone che le utilizzano: per questo motivo devono essere collocate in un'area senza postazioni di lavoro vicine. Inoltre come le fotocopiatrici, se utilizzate in modo intensivo dovrebbero avere un punto di aspirazione e ricambio d'aria dedicato, per allontanare sia le eventuali polveri liberate, sia il calore emesso. Le stampanti personali vanno utilizzate seguendo le istruzioni d'uso, e prestando attenzione in caso di azioni all'interno (sblocco di carta inceppata, sostituzione toner, ecc.), ricordando che in genere all'interno ci sono parti ad alta temperatura e meccanismi che possono intrappolare le dita, e che i toner sono sostanze chimiche tossiche.

## **6. Cavi e collegamenti**

L'unità video e le diverse periferiche sono in genere collegati al computer tramite cavi. I cavi devono essere disposti in modo tale da non impedire la corretta disposizione delle varie parti della postazione di lavoro e con il normale uso del videoterminale. In particolare per i dispositivi caratterizzati dal movimento, come mouse o stilo, i cavi non devono ostacolare il movimento stesso (leggeri, sufficientemente lunghi). In molti casi è possibile adottare dispositivi con collegamento wireless per evitare l'ingombro e le limitazioni di posizione dati dai cavi. Inoltre i cavi non devono costituire inciampo o impedire le pulizie.

## **7. Altro**

Le postazioni al videoterminale possono essere attrezzate con una varietà di dispositivi a seconda delle funzioni che devono essere svolte (ad esempio, in un call center i telefoni sono gestiti dal computer che controlla le attività, e sono quindi parte del sistema informatico, in alcuni uffici sono integrati scanner specializzati, ecc.). In ogni caso la disposizione della postazione di lavoro deve risultare tale da non costituire un rischio per l'operatore.

---

## **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)