

BENESSERE E DISCOMFORT

La **salute** è definita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come “Uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non meramente l'assenza di malattia o infermità”. In questa definizione, il **benessere** (che può essere emotivo, mentale, fisico, sociale e spirituale) è una sensazione soggettiva per la quale gli individui non rilevano necessità di cambiamenti o miglioramenti, in quanto pienamente soddisfatto dalle condizioni in cui si trova.

Di punto di vista fisico, il **discomfort** è una condizione in cui gli individui, pur non essendo esposti a condizioni che possono comportare un vero e proprio rischio per la salute, non si trovano in una condizione di benessere.

Le variabili da cui dipende la condizione di benessere o di discomfort sono sia variabili strettamente fisiche (quindi rilevabili) che variabili soggettive o anche psicologiche.

Parlando ad esempio dei rischi fisici sul luogo di lavoro, i fattori da considerare possono essere: le condizioni microclimatiche, che influenzano il benessere termoisometrico; i livelli di rumorosità ambientale, che possono risultare fastidiosi pur restando al di sotto della soglia di rischio; le caratteristiche dell'ambiente luminoso, con ad esempio disomogeneità dell'illuminazione; le caratteristiche della qualità dell'aria (odori, gas, etc..) che pur non raggiungendo la soglia del un rischio chimico rendono sgradevole l'ambiente. Il discomfort può anche essere causato da arredi (ad esempio un sedile non adeguato, un tavolo lucido che causa riflessi), o dalla disposizione della postazione di lavoro (ad esempio una stampante usata frequentemente ma non raggiungibile dalla postazione alla scrivania, un mobile che ingombra il percorso).

Relativamente alle condizioni mentali, alcuni dei fattori coinvolti possono essere: il carico di lavoro, la capacità personale di reagire allo stress, le relazioni con colleghi e superiori, la possibilità di gestire la propria attività e l'ambiente di lavoro, ecc..

La condizione di discomfort è tale in quanto non comporta un rischio diretto per la salute, ma altera lo stato psicologico del lavoratore, interferendo con le prestazioni lavorative attraverso stati di ansia, fastidio, perdita di concentrazione, richiesta anomala di attenzione, ecc.. Pur non comportando un rischio diretto gli stati di ansia o stress, se protratti nel tempo, possono portare a disturbi della salute di vario tipo.

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

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/m², ovvero il flusso luminoso emesso da una fonte che colpisce una superficie di 1 m²), e deve essere proporzionata alla tipologia di attività che viene svolta. La luce riflessa da un oggetto illuminato è la luminanza, si misura in cd/m², 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" (L₂ oggetto/L₁ 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 (L₂-L₁)/L₁, 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 visivo¹ 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.

¹ 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 adattamento² 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/m², mentre con schermi a media luminanza le fonti di luce devono rimanere al di sotto di 1000 cd/m².

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.

² 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

LEGISLAZIONE SUL SOFTWARE

Introduzione

Una parte fondamentale della apparecchiature con videoterminali è costituita dal sistema operativo e dai programmi (definiti software, in contrapposizione alle componenti fisiche del computer, l'hardware) in essa presenti. I programmi sono specifici per le diverse attività realizzate, siano esse videoscrittura, analisi di dati, progettazione, grafica, ma anche comunicazione, controllo di sistemi esterni al videoterminale o supporto alla gestione generale di programmi e dati.

All'interno della legislazione italiana sulla sicurezza sono state date indicazioni sulle caratteristiche dei programmi e dell'attività da svolgere per loro tramite, in genere in riferimento alla protezione degli operatori dall'affaticamento mentale, che può essere una rilevante fonte di stress sul lavoro. Inoltre tra la normativa che interessa sia il software che le applicazioni internet è di particolare importanza la legge n°4 del 9 gennaio 2004 sull'accessibilità (legge Stanca), che promuove l'accesso alle tecnologie informatiche per i cittadini anche con disabilità. Sono presenti anche indicazioni sulla usabilità dei programmi e dei siti, mirata a renderli facilmente comprensibili ed utilizzabili, riducendo quindi le possibilità di stress e affaticamento mentale.

Di seguito saranno trattati i riferimenti legislativi italiani relativi alle caratteristiche dei software, in particolare per quanto riguarda accessibilità e usabilità.

1. Il software nel DLgs 81/08

All'interno del DLgs 81/08, nella parte dedicata ai rischi connessi al lavoro al videoterminale, si cita il software come parte dell'insieme che compone l'attrezzatura munita di videoterminale e che il Datore di Lavoro deve valutare quando analizza i rischi legati **all'ambiente e alla postazione di lavoro..**

Nell'allegato XXXIV del DLgs 81/08 una parte specifica dei requisiti minimi richiesti è dedicata all'interfaccia elaboratore uomo, e vengono date alcune indicazioni specifiche sulle caratteristiche di base del software che i lavoratori si troveranno ad utilizzare.

Le caratteristiche che vengono elencate sono le seguenti (sezione 3: Interfaccia elaboratore/uomo):

a) il software deve essere adeguato alla mansione da svolgere;

L'ambiente di lavoro non è limitato all'ambiente fisico, ma comprende anche l'ambiente sociale, mentale e delle relazioni. Ne fa parte, in quanto riferito all'ambito mentale, anche l'ambiente informatico (i software) con cui si lavora.

b) il software deve essere di facile uso adeguato al livello di conoscenza e di esperienza dell'utilizzatore. ...¹;

c) il software deve essere strutturato in modo tale da fornire ai lavoratori indicazioni comprensibili sul corretto svolgimento dell'attività;

d) i sistemi devono fornire l'informazione di un formato e ad un ritmo adeguato agli operatori;

e) i principi dell'ergonomia devono essere applicati in particolare all'elaborazione dell'informazione da parte dell'uomo.

Ognuna di queste indicazioni di base richiama principi più generali, che rientrano nel campo della progettazione ergonomica mirata al benessere mentale.

2. L'accessibilità di software e siti web nella Legge n°4/2004

Una caratteristica spesso citata relativamente ai software, ma non solo, è l'accessibilità.

Il concetto di accessibilità viene definito nella legislazione italiana con la Legge Stanca, del 9 gennaio 2004 n. 4 "Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici", pubblicata nella G.U. n. 13 del 17 gennaio 2004. Il decreto attuativo è stato pubblicato il 1 marzo 2005 (DPR 75/05).

Le definizioni date (art. 2) sono:

a) «accessibilità»: la capacità dei sistemi informatici, nelle forme e nei limiti consentiti dalle conoscenze tecnologiche, di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche da parte di coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari;

b) «tecnologie assistive»: gli strumenti e le soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono alla persona disabile, superando o riducendo le condizioni di svantaggio, di accedere alle informazioni e ai servizi erogati dai sistemi informatici.

Quindi come accessibilità si indica la possibilità di fruizione e utilizzo da parte di persone con disabilità, richiedendo che i software prevedano anche la possibilità di modificare il modo di visualizzazione, di ingresso dati o di trasferimento delle informazioni, secondo modalità specifiche per i diversi tipi di disabilità (interfacce audio o tattili, scalabilità della visualizzazione, aggiunta di descrizioni, ecc.).

Le tecnologie assistive sono ad esempio i telefoni a testo per le persone ipoudenti, i sistemi di riproduzione audio di documenti di testo o di pagine web utilizzabili da persone non vedenti, i sistemi di visualizzazione speciale per gli ipovedenti, ma anche i sistemi a tastiere semplificate applicate a telefoni o computer, come aiuto all'uso ad es. per persone anziane o in presenza di difficoltà motorie.

¹ Inoltre nessun dispositivo di controllo quantitativo o qualitativo può essere utilizzato all'insaputa dei lavoratori. L'attività dei lavoratori può essere soggetta a controllo, ma questo deve essere dichiarato.

La legge prevede l'emanazione successiva di Linee Guida, contenenti i requisiti tecnici e i metodi di verifica dell'accessibilità dei siti Internet, oltre che l'indicazione dei programmi utilizzabili per tali verifiche, da aggiornare periodicamente per tener conto delle evoluzioni tecnologiche.

La prima versione delle Linee Guida è stata pubblicata nel Decreto Ministeriale dell'8 luglio 2005 ("Requisiti tecnici e i diversi livelli per l'accessibilità agli strumenti informatici"), e negli allegati² sono elencati i requisiti che devono essere soddisfatti dai siti internet e dalle applicazioni che utilizzano la rete, dai personal computer e dagli applicativi. Nelle Linee Guida stesse viene dichiarato che i requisiti tecnici e le modalità di verifica sono basati su quanto indicato nelle Raccomandazioni del World Wide Web Consortium (W3C) e in particolare nel progetto Web Accessibility Initiative (WAI), sugli standard tecnici ISO e sul Rehabilitation Act degli USA (paragrafo 1194.22, Sezione 508), oltre che su esperienze italiane nell'ambito della Pubblica Amministrazione. Le Linee Guida sono state successivamente aggiornate con Decreto Ministeriale del 20 marzo 2013, per recepire gli aggiornamenti delle raccomandazioni emesse dal W3C-WAI nel 2008.

2.1 Legislazione sull'accessibilità precedente il 2004

Prima della L. 4/04, la definizione di accessibilità era già presente nella legislazione italiana e comunitaria, richiamandosi a quanto pubblicato dal WAI già nel 1998.

Il Italia era stata pubblicata la Circolare della Funzione Pubblica del 13 marzo 2001, n. 3/2001 "Linee guida per l'organizzazione, l'usabilità e l'accessibilità dei siti web delle pubbliche amministrazioni", che definiva i criteri per la realizzazione dei siti istituzionali in modo da rispondere a requisiti di accessibilità e usabilità, nella quale veniva stabilito che "in materia di accessibilità costituiscono prioritari riferimenti i documenti conclusivi della Conferenza Ministeriale di Lisbona dell'Unione Europea del 20 marzo 2000 e della Conferenza Ministeriale di Feira del 19 e 20 giugno 2000, nonché le linee guida sull'accessibilità dei siti Web del Consorzio Mondiale del Web (W3C)", e vengono riportate in allegato delle indicazioni di accessibilità riguardanti diversi aspetti dei siti web (animazioni, link, descrizioni testuali, componenti interattive, ecc.).

A livello europeo era attivo eEurope Action Plan 2002, adottato dal Concilio Europeo di Fiera nel giugno 2000, e nel 2001 era stata pubblicata la comunicazione "eEurope 2002: Accessibilità e Contenuto dei siti Internet delle amministrazioni pubbliche", con lo scopo di fornire agli stati membri le indicazioni per rendere accessibile ai cittadini europei con disabilità le risorse disponibili sulla rete, rifacendosi alle Linee Guida sull'Accessibilità della Rete, la documentazione prodotta dal WAI (Web Accessibility Initiative).

2.2 Normativa internazionale sull'accessibilità

² Allegato A: "Verifica tecnica e requisiti tecnici di accessibilità delle applicazioni basate su tecnologie" internet. Contiene l'elenco con i 22 requisiti di accessibilità richiesti ai siti internet. Allegato C: "Requisiti tecnici di accessibilità per i personal computer di tipo desktop e portatili". Allegato D: "Requisiti tecnici di accessibilità per l'ambiente operativo, le applicazioni e i prodotti a scaffale".

A livello internazionale le linee guida sull'accessibilità della rete (WCAG: Web Content Accessibility Guidelines) sono redatte periodicamente dalla WAI, la sezione del World Wide Web Consortium (W3C) che si interessa in maniera specifica di accessibilità. La prima emissione delle linee guida (WCAG 1.0) è del 5 maggio 1999, la versione successiva (WCAG 2.0) è stata pubblicata nel dicembre del 2008. Queste linee guida sono rivolte agli sviluppatori di siti web e strumenti per l'uso e la navigazione, con lo scopo di rendere accessibili i contenuti presenti in internet. Secondo gli intenti dei redattori, l'applicazione di queste linee guida vuole rendere i contenuti accessibili a persone con disabilità, come ipovedenti e non vedenti, persone con ipoacusia o perdita dell'udito, difficoltà di apprendimento, limitazioni cognitive, ridotta possibilità di movimento, difficoltà di linguaggio, fotosensibilità o una combinazione di tutti questi fattori.

Le WCAG sono strutturate in una serie di raccomandazioni che riguardano i diversi aspetti tecnici che compongono un sito web o che caratterizzano il suo contenuto. Ad esse è associata anche la documentazione riguardante le diverse tecniche disponibili per realizzare quanto richiesto.

3. Usabilità

L'usabilità è un concetto ancora più ampio dell'accessibilità, in quanto non si limita a definire un insieme di caratteristiche volte a facilitare l'utilizzo dei sistemi informatici per utenti con richieste particolari, ma riguarda la funzionalità dei programmi e dei siti, basandosi su principi di ergonomia che riguardano l'aspetto mentale dell'interazione degli esseri umani in generale con il sistema informatico. È definita come "l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali determinati utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti".

Anche la Legge Stanca considera, all'interno dell'accessibilità, il principio che le informazioni offerte devono essere caratterizzate da efficienza e semplicità d'uso (fruibilità delle informazioni), tanto che l'uso delle regole progettate per l'accessibilità rende i contenuti anche più "usabili" per gli utenti in generale. L'accessibilità si sovrappone all'usabilità nel momento in cui i contenuti vengono resi facilmente fruibili e comprensibili dalla vasta maggioranza degli utenti, utilizzando espressioni chiare e facilmente comprensibili, non ambigue, insieme a una costruzione grafica lineare, che eviti sia una composizione troppo ricca di elementi (affollata) o con una disposizione non intuitiva (caotica).

Nella circolare ministeriale del 2001 erano presentati in un elenco i principi di usabilità da seguire nella realizzazione dei siti internet per la Pubblica Amministrazione. L'elenco è di seguito riportato.

Principi di usabilità per i siti web della PA

Percezione - Le informazioni e i comandi necessari per l'esecuzione dell'attività devono essere sempre disponibili e percettibili.

Comprensibilità - Le informazioni e i comandi necessari per l'esecuzione delle attività devono essere facili da capire e da usare.

Operabilità - Le informazioni e i comandi devono consentire una scelta immediata delle azioni necessarie al raggiungimento dell'obiettivo voluto.

Coerenza - I simboli, i messaggi e le azioni devono avere lo stesso significato in tutto il sito.

Tutela della salute - Il sito deve possedere caratteristiche idonee a salvaguardare il benessere psicofisico dell'utente.

Sicurezza - Il sito deve possedere caratteristiche idonee a fornire transazioni e dati affidabili, gestiti con adeguati livelli di sicurezza.

Trasparenza - Il sito deve comunicare all'utente lo stato, gli effetti delle azioni compiute e le informazioni necessarie per la corretta valutazione delle modifiche effettuate sul sito stesso.

Facilità di apprendimento - Il sito deve possedere caratteristiche di utilizzo di facile e rapido apprendimento.

Aiuto e documentazione - Le funzionalità di aiuto, quali le guide in linea, e la documentazione sul funzionamento del sito devono essere di facile reperimento e collegate alle azioni svolte dall'utente.

Tolleranza agli errori - Il sito deve essere configurato in modo da prevenire gli errori; ove questi, comunque, si manifestino, occorre segnalarli chiaramente e indicare le azioni necessarie per porvi rimedio.

Gradevolezza - Il sito deve possedere caratteristiche idonee a favorire e a mantenere l'interesse dell'utente.

Flessibilità - Il sito deve tener conto delle preferenze individuali e dei contesti.

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

LA POSTAZIONE AL VIDEOTERMINALE

Introduzione

Gli aspetti posturali connessi al lavoro al VDT sulla salute dei lavoratori sono stati studiati da molti anni, dopo che era stata individuata una correlazione tra gli aspetti ergonomici della postazione di lavoro e alcuni disturbi muscolo scheletrici, tra cui mal di schiena, o la sindrome del tunnel carpale. Questi studi hanno portato alla definizione di alcune caratteristiche fondamentali per le attrezzature, tali da ridurre al minimo i rischi connessi con le attività al VDT.

Il videoterminale viene utilizzato in genere in ambito di ufficio, con funzioni di videoscrittura o di lettura di testi e documenti. In queste condizioni la postazione di lavoro è costituita generalmente da un piano di lavoro, che può fungere contemporaneamente da scrivania per tutte le attività che non richiedono l'uso di un videoterminale, da una seduta e dal videoterminale stesso con le sue varie componenti. Possono essere presenti anche telefono, stampante, leggio, lampada da tavolo, schedari, ecc..

Perché la postazione non comporti rischi per l'operatore, essa deve essere progettata in modo da evitare sia i rischi di natura biomeccanica per il sistema muscoloscheletrico, sia i rischi per la vista. In generale, la postazione deve essere adeguata per un utilizzo per tempi prolungati. Questo comporta una serie di richieste: da una parte la possibilità di adattare le diverse componenti della postazione di lavoro alle caratteristiche dell'operatore (ad, esempio sedili e piani di lavoro regolabili, in modo facile e sicuro), dall'altro la scelta di componenti con caratteristiche tali da ridurre i diversi rischi o condizioni di fastidio (ad esempio: sedute con base a 5 razze per evitare il ribaltamento, sedute con superfici morbide e traspiranti, arredi senza spigoli o angoli vivi). La postazione di lavoro deve permettere cambiamenti di posizione, deve poter essere flessibile per adattarsi secondo le diverse attività svolte, e deve permettere una facile manutenzione.

Partendo da una adeguata progettazione della postazione, oltre alla scelta degli arredi, comunque, è fondamentale che l'operatore mantenga una postura corretta durante il lavoro, per non rendere inefficaci anche il progetto con le migliori caratteristiche.

Di seguito verranno descritte: la postura al videoterminale, le caratteristiche del piano di lavoro e della seduta, la disposizione dei componenti del videoterminale, e alcune indicazioni su arredi e vie di passaggio.

1. La postura di lavoro al Videoterminale

La postazione al videoterminale deve essere realizzata in modo che l'operatore possa mantenere una postura corretta, che non causi traumi al sistema muscoloscheletrico e che non comporti un eccessivo affaticamento della vista. Per ottenere questo sono state date delle indicazioni generali, che sono presenti sia nel DLgs 81/08 che nelle norme tecniche.

Per quanto riguarda la posizione della schiena e delle braccia: l'operatore seduto al piano di lavoro deve poter mantenere la schiena dritta, sorretta da un adeguato appoggio lombare, le braccia devono essere verticali, senza che vi sia la necessità di tenere le spalle sollevate, gli avambracci devono poter restare orizzontali, paralleli al piano di lavoro, appoggiandosi su questo o sui braccioli, e le mani sono parallele sulla tastiera, che deve essere abbastanza ampia da non costringere a piegare i polsi lateralmente; nel caso di uso del mouse deve esserci la possibilità di un appoggio dell'avambraccio, evitando in ogni caso l'appoggio forzato sul polso.

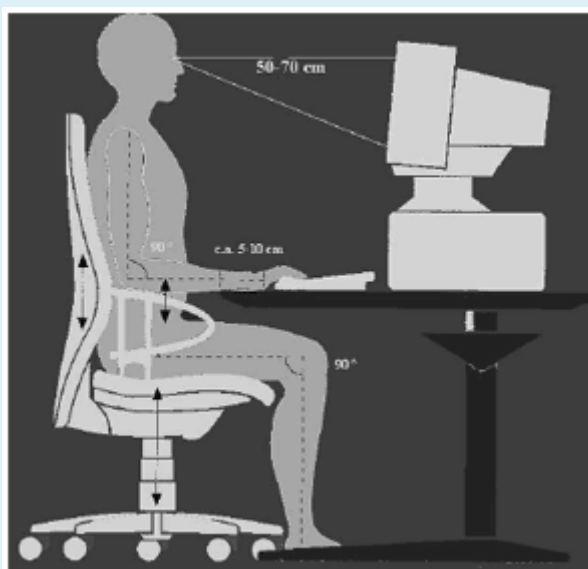


Figura n. 1 – Posizione di riferimento

Il sedile deve essere regolato in modo che sia sostenuto il tratto lombare, che deve formare un angolo con la seduta di 90-100°. Al di sotto del piano di lavoro i piedi devono avere uno stabile appoggio, eventualmente grazie all'uso di un poggiapiedi regolabile, mantenendo un angolo di 90 gradi alla caviglia, e le ginocchia devono formare un angolo di 90° tra cosce e gambe. Comunque al di sotto del piano deve esserci sufficiente spazio perché durante il lavoro sia possibile cambiare posizione, distendere le gambe, muovere le caviglie, ecc.¹ La

¹ La posizione con le ginocchia piegate a 90° è considerata standard, ma da un punto di vista ergonomico si tratta comunque di una posizione diversa dalla posizione neutra/relassata: aumentare l'angolo oltre i 90°, pur mantenendo un buon appoggio, è dunque consigliato. Per aiutare la circolazione sanguigna sono opportuni frequenti cambiamenti di posizione.

piega delle ginocchia non deve appoggiarsi forzatamente sul bordo della seduta, né le ginocchia devono restare stabilmente più in alto dell'articolazione delle anche.

La testa deve essere dritta, non inclinata verso l'alto o verso il basso (lo schermo non deve essere più in alto degli occhi), e la disposizione di video, tastiera o altri elementi deve essere frontale all'operatore, per non richiedere posizioni ruotate della testa; devono essere evitate anche ampie o frequenti rotazioni di testa e collo (ad esempio uno schermo utilizzato continuamente non può essere posto lateralmente, come è possibile invece quando l'attività prevalente non richiede di guardare lo schermo). Testa, collo e spalle devono avere libertà di movimento.

Le posizione non deve essere tenuta fissa, né deve essere troppo rigida, per garantire sia che non si accumuli stress muscoloscheletrico, sia che non ci siano problemi circolatori, soprattutto a carico delle gambe: è possibile cambiare posizione, inclinandosi in avanti, appoggiandosi indietro, spostando le gambe e le braccia; se possibile devono essere evitate posizioni col busto ruotato o inclinato lateralmente (ad esempio con la testa appoggiata su una mano), con la testa piegata in avanti, con le spalle sollevate, o con il bacino troppo scivolato in avanti, in quanto causano sovraccarichi locali del sistema muscoloscheletrico.

Nel caso dell'utilizzo di una postazione che richieda la postura in piedi, le raccomandazioni per la parte superiore del corpo, braccia, collo e spalle restano le stesse. Le gambe devono avere un appoggio stabile, senza dislivelli; al di sotto del piano di lavoro deve essere disponibile uno spazio minimo per i piedi di almeno 15 cm di altezza e profondità, ma per permettere i cambiamenti di posizione questo spazio deve essere di almeno 45-60 cm, alto fino alle anche più lo spessore della coscia, e deve essere presente un poggiapiedi che permetta di variare l'appoggio sollevando alternativamente uno dei piedi. Possono essere utilizzati particolari sedili, adatti a una postura eretta.

2. Il piano di lavoro

Come condizione generale, il piano di lavoro deve essere di ampiezza tale da poter disporre convenientemente tutti gli strumenti necessari all'attività, consentendo la necessaria libertà di movimento per utilizzarli agevolmente, e permettere l'appoggio delle mani e delle braccia (serve uno spazio di appoggio di circa 10-20 cm). L'operatore deve poter utilizzare i diversi dispositivi mantenendo sempre una posizione confortevole, senza dover estendere o ruotare in modo improprio il corpo. Al di sotto del piano deve esserci lo spazio per un comodo movimento delle gambe, per permettere di cambiare posizione durante l'attività (si consideri una profondità di almeno 70 cm, con uno spazio tra le cosce e la parte inferiore del piano). Il piano di lavoro deve essere inoltre stabile, in grado di sostenere tutto il materiale d'uso, ma anche sostenere senza cedere o ribaltarsi il peso di una persona che si appoggi su un bordo o su un angolo. Come ulteriore indicazione, il piano non deve avere spigoli vivi, ma arrotondati ($r > 2\text{mm}$).

Per quanto riguarda l'altezza, in condizioni ottimali dovrebbe essere regolabile a seconda delle esigenze dell'operatore, ma in generale deve essere tale da permettere che l'operatore mantenga la schiena dritta e le braccia possano essere verticali, con gli avambracci paralleli al piano stesso, eventualmente appoggiati sul piano (anche grazie alla regolazione adeguata della seduta ed eventualmente l'uso di un poggiapiedi).

La superficie deve essere opaca, per evitare possibili fastidiosi fenomeni di riflessione, e deve essere di un colore adeguato (possibilmente chiaro) che consenta un immediato riconoscimento di quanto presente sul piano stesso, in relazione all'attività che si deve svolgere.

3. Sedili da VDT

Il sedile di lavoro è fondamentale perché la postura assunta durante il lavoro sia corretta, in modo da minimizzare i possibili danni dovuti al fatto di mantenere per lunghi periodi una posizione seduta; deve fornire un supporto stabile ma deve anche permettere i cambiamenti di posizione (non devono esserci posizioni obbligate), inoltre deve avere caratteristiche che ne rendano confortevole l'uso.

Secondo le indicazioni del DLgs 81/08 il sedile deve essere di altezza regolabile, con gli spazi della seduta adattabile all'utilizzatore (quindi profondità della seduta e larghezza e altezza dei braccioli), avere un supporto lombare con altezza e inclinazione regolabili, avere superfici con bordi smussati, essere girevole per facilitare i cambi di posizione senza dover ruotare la colonna vertebrale, ed essere facile da spostare. Seduta e schienale devono essere in materiale traspirante, e tutto deve essere di facile pulizia.

Altre indicazioni relative al sedile riguardano la resistenza allo scivolamento della seduta (non deve essere possibile scivolarne fuori involontariamente), la presenza di una base a 5 razze antiribaltamento e di rotelle per facilitare gli spostamenti (sia per entrare e uscire dalla postazione, sia per spostarsi ad esempio per prendere un oggetto). La sedia non deve potersi spostare accidentalmente, o quando non è occupata: le caratteristiche di attrito delle rotelle vanno valutate a seconda delle caratteristiche del pavimento.

Per alcune condizioni di lavoro in cui si usa la posizione reclinata (ad esempio controllo di schermi posti più in alto della testa) lo schienale deve fornire un supporto sicuro anche per le scapole.

I braccioli devono essere regolabili, e soprattutto non devono essere un ostacolo alla vicinanza con il piano di lavoro (devono permettere che la sedia entri sotto il piano di lavoro).

4. Poggiapiedi

Sono necessari nel caso l'altezza della sedia non permetta di avere un comodo appoggio al suolo (poggiapiedi piani) o per variare la posizione di gambe e piedi mantenendo sia l'appoggio che una comoda angolazione di gamba e caviglia (poggiapiedi inclinati o regolabili). I poggiapiedi devono avere una superficie non scivolosa e non devono spostarsi involontariamente durante l'uso.

5. Disposizione del videoterminale e delle sue periferiche

Tutti i dispositivi e i materiali necessari all'attività (tastiera, mouse, schermo, fogli, leggio, ecc.) devono poter essere disposti ordinatamente sul piano di lavoro in modo da non renderne difficoltoso l'utilizzo e permettere che venga mantenuta la postura corretta durante l'attività: a questo fine le posizioni dello schermo, della tastiera e degli altri materiali utilizzati devono poter essere cambiate adeguatamente.

L'operatore deve quindi avere a disposizione uno spazio adeguato sia per disporre diversamente i materiali necessari a seconda delle diverse attività che possono venir realizzate, che per cambiare posizione durante l'attività allo scopo di alleggerire lo stress posturale.

Come esempio, per l'attività di videoscrittura si considera corretta una disposizione che vede il videoterminale e la tastiera disposti frontalmente all'operatore, con eventuali documenti cartacei di riferimento che possono trovare posto o tra il videoterminale e la tastiera, o lateralmente ma alla stessa altezza dello schermo (tramite un leggìo), in modo da ridurre la necessità di rotazioni continue della testa.

Per attività che richiedono un uso occasionale del videoterminale, questo invece può essere disposto lateralmente in modo da lasciare il centro del piano di lavoro disponibile per le altre attività.

Della postazione di lavoro può far parte una lampada da tavolo, per aumentare l'illuminazione nell'area di lavoro: questa non può in ogni caso essere l'unica fonte di luce nell'ambiente, e non deve creare eccessivi contrasti di luminosità rispetto all'ambiente circostante.

6. Disposizione degli arredi e vie di passaggio

La postazione di lavoro deve essere facilmente accessibile, senza il rischio di urti contro gli arredi o inciampi in materiale a terra. Tutta la strumentazione della postazione di lavoro deve essere facilmente accessibile per manutenzioni o controlli. Le vie di passaggio e la zona al di sotto del piano di lavoro non devono essere ingombrate da cavi o altro materiale; in particolare raccogliere i cavi con canaline o ganci su cui avvolgerli riduce il rischio di inciampi e rende più facile la pulizia degli spazi.

Le altre attrezzature da ufficio (fax, scanner, stampanti) possono essere posizionate vicino alla postazione di lavoro e devono essere facilmente raggiungibili, possibilmente quindi senza richiedere di alzarsi dalla postazione e senza richiedere movimenti estremi del corpo; possono essere tenute separate o distanti dalla postazione nel caso in cui l'utilizzo sia occasionale.

Le fotocopiatrici non dovrebbero essere invece posizionate nelle immediate vicinanze di una postazione di lavoro, in quanto sono causa di disturbo da rumore, generano calore e possono rilasciare polveri potenzialmente nocive; inoltre l'utilizzo da parte di molte persone può causare un disturbo a chi lavora nelle postazioni più prossime. La collocazione migliore è in un ambiente dedicato, dove possa essere garantito il ricambio dell'aria (naturale o tramite sistemi di aspirazione); in questo stesso ambiente possono essere collocate le stampanti di rete.

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

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 visione¹ 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 visivo², 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 convergenza³ 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

¹ 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.

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

³ 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 110mm², 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.

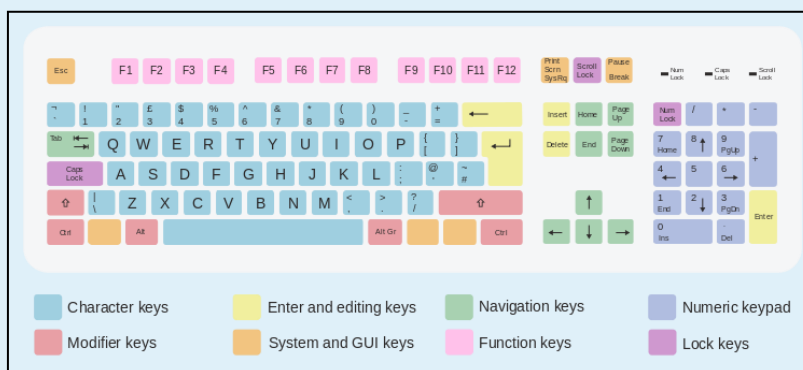


Figura 1: Tastiera QWERTY inglese (la tastiera italiana differisce nella disposizione della punteggiatura e di alcuni simboli)

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 poggiapolsi 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 poggiapolsi 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

POSSIBILI DISTURBI DA LAVORO AL VDT

Premessa

Il DLgs 81/08 stabilisce che che gli addetti al videoterminale devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria per quanto riguarda i possibili rischi per la vista e gli occhi, e per la postura e il sistema muscoloscheletrico, in particolare la colonna vertebrale.

Dagli studi epidemiologici risulta infatti che gli addetti ai videoterminali riferiscono sintomi comuni (tra cui mal di testa e disturbi visivi) in misura superiore a lavoratori che non utilizzano VDT, e che possono sviluppare disturbi della vista e del sistema muscoloscheletrico.

Rischi elevati riguardano gli occhi, che sono sottoposti a un intenso stress per la necessità di fissare continuamente lo sguardo su uno schermo luminoso. Uno studio del NIOSH ha trovato che circa l'85% di quanti utilizzano videoterminali possono presentare sintomi di disturbi agli occhi.

Inoltre la postura al videoterminale può comportare problemi alla colonna vertebrale (cervicale o lombare) o disturbi muscolotendinei soprattutto a carico delle braccia: circa il 20% tra chi utilizza il computer sviluppa disturbi a carico del sistema muscoloscheletrico. I sintomi più comuni sono il mal di schiena e i dolori lombari, ma sono frequenti anche borsiti, tenosinoviti, sindrome del tunnel carpale o disturbi tendinei.

1. La vista e gli occhi

Lavorare al videoterminale richiede di dover concentrare lo sguardo per lunghi periodi sullo schermo del videoterminale: questo comporta un rischio per l'apparato visivo, che può sfociare in una varietà di disturbi associati agli occhi, ma anche ad altri distretti.

Le cause dei disturbi agli occhi possono essere:

- la luminosità sia dello schermo che dell'ambiente, e la disposizione delle fonti luminose;
- la necessità di concentrare lo sguardo su un punto vicino (schermo, tastiera, fogli);
- la necessità di spostare lo sguardo per seguire quanto appare sullo schermo o per guardare la tastiera o per leggere documenti cartacei durante l'attività al VDT.

Negli occhi agiscono varie serie di muscoli: alcuni sono deputati al movimento degli occhi (muscoli peroculari) sia per spostare lo sguardo che per farlo convergere su un oggetto

vicino, altri rendono possibile la messa a fuoco (muscoli del cristallino) o regolano l'ingresso di luce all'interno degli occhi (muscoli dell'iride).

Quando si lavora a lungo al VDT i muscoli che controllano il movimento, la convergenza e la messa a fuoco presentano i sintomi di affaticamento, esattamente come ogni altro muscolo che venga sovraccaricato.

Per quanto riguarda la disposizione delle luci, quando queste sono troppo disomogenee nell'area di lavoro o quando sono presenti fonti luminose all'interno del campo visivo, gli occhi si trovano a doversi continuamente adattare a condizioni diverse, cosa che provoca un affaticamento dei muscoli che controllano l'adattamento alla luce (possono verificarsi anche difficoltà di vista causate dall'abbagliamento, se le fonti luminose sono molto intense).

Comunque, anche nelle migliori condizioni ambientali, la necessità di fissare a lungo lo sguardo su un punto comporta il rallentamento della frequenza di battito delle palpebre, da cui consegue una minore umidificazione degli occhi: la secchezza oculare è infatti uno dei più comuni disturbi tra gli addetti ai VDT. Può essere peggiorata inoltre dalla presenza di sistemi di condizionamento che creano correnti d'aria vicino al viso, o da condizioni ambientali particolarmente secche. Concentrare a lungo lo sguardo può anche comportare un'alterazione della funzionalità lacrimale.

In generale, i sintomi di affaticamento visivo possono essere:

- bruciore agli occhi;
- arrossamento;
- stanchezza della vista;
- visione annebbiata o sdoppiata (fuori fuoco);
- ammiccamento frequente o lacrimazione;
- fastidio alla luce (anche in condizioni di luce adeguate);
- mal di testa, dolore al collo e alle spalle.

A volte alcuni di questi sintomi si trovano associati, costituendo la sindrome da visione al computer.

I problemi agli occhi possono successivamente costituire la causa di altri disturbi, sia generali (mal di testa, affaticamento generalizzato) o specifici per alcuni distretti del sistema muscoloscheletrico (sindrome tensiva del collo, dolori cervicali, ecc.).

Per limitare i rischi per gli occhi si possono seguire alcuni accorgimenti raccolti come raccomandazioni da associazioni di medici specialisti.

- Tenere pulito lo schermo del computer.
- Preferire sfondi di colore grigio a quelli chiari o bianchi, perché la vista verrà sforzata di

meno.

- Mantenere la giusta distanza dallo schermo: più o meno equivale alla lunghezza del braccio.
- Posizionare lo schermo in modo che non rifletta la luce, al di sotto dell'altezza occhi dell'operatore e leggermente inclinato all'indietro.
- Uno schermo più basso degli occhi permette una maggiore chiusura delle palpebre, che aiuta a limitare la secchezza oculare.
- Regolare la luminosità del monitor in base alla luminosità ambientale (può cambiare nella giornata).
- "Ricordarsi di sbattere gli occhi", azione fondamentale per mantenere la giusta lubrificazione degli occhi.
- Ogni venti minuti di lavoro al videoterminale è bene fare una pausa di 20 secondi, eventualmente muovendosi dalla postazione, ogni due ore fare una pausa di 15 minuti.
- Utilizzare occhiali appositi quando si lavora al videoterminale. Verificare se c'è la necessità di correzioni anche leggere.
- Alla scrivania regolare l'altezza della seduta in modo che le spalle rimangano rilassate.

In casi particolari è stato segnalato che l'elettricità statica dello schermo attira polvere e sporco, che possono causare irritazioni agli occhi e sintomi allergici in soggetti sensibili. Anche per questo motivo è necessario mantenere pulito lo schermo, la tastiera e il piano di lavoro.

2. La colonna vertebrale e il sistema muscoloscheletrico

Il fatto di mantenere una posizione fissa davanti al videoterminale durante il lavoro può comportare rischi per il sistema muscolo scheletrico a causa delle posizioni assunte e mantenute per tempi prolungati, e dei movimenti che vengono compiuti.

A livello della colonna vertebrale, mantenere una postura scorretta può portare all'alterazione delle curve fisiologiche, con comparsa di artrite o rischio di ernie discali, che possono presentarsi sia a livello lombare che a livello cervicale.

Le posizioni scorrette del polso, soprattutto in appoggio, possono comportare il rischio di sviluppare la sindrome del tunnel carpale. Posizioni scorrette delle mani e delle dita durante l'uso di tastiera e mouse possono portare a fenomeni di artrite ai polsi o alla mano, o tendiniti.

A carico delle spalle possono presentarsi fenomeni di artrite, o dolori dovuti alla tensione muscolare, che originano da posizioni scorrette del collo e delle spalle (spalle non rilassate, torsioni del collo, movimenti o posizioni scorrette delle braccia), ma che possono anche

essere legati all'uso prevalente di una mano (come nell'uso del mouse) o a situazioni di tensione mentale che comportano irrigidimento del collo.

Per quanto riguarda le gambe, la possibilità di cambiare posizione è importante, e le gambe non devono trovarsi senza appoggio per evitare uno stress dei tendini del ginocchio e dell'anca. Inoltre non vanno mantenute a lungo le posizioni a gambe incrociate, ma questo per evitare problemi circolatori.

In particolare è necessario prestare attenzione:

- all'altezza e posizione dello schermo rispetto agli occhi, che può causare disturbi alla colonna cervicale;
- alla posizione delle mani sulla tastiera e durante l'uso del mouse, da cui possono derivare disturbi da sovraccarico biomeccanico a livello delle mani, dei polsi o delle spalle. Questi disturbi possono riguardare sia i tendini che i muscoli che i nervi;
- all'altezza del sedile rispetto al piano di lavoro e in generale rispetto all'altezza della persona, che se non adeguata può portare a disturbi soprattutto a carico della colonna vertebrale, ma anche per gambe, collo, spalle e braccia;
- alla posizione assunta dal corpo durante il lavoro, e nello svolgimento delle diverse attività, in particolare riguardo alla posizione della colonna vertebrale e delle braccia, ma anche per quanto riguarda le gambe e l'appoggio dei piedi;
- alla disposizione delle varie componenti necessarie all'attività, sia in generale che rispetto l'una all'altra, in particolare la posizione di schermo, tastiera e eventuali documenti, e di periferiche e accessori come stampanti e telefono: tutti questi elementi devono essere disposti in modo che non siano richiesti movimenti continui o l'assunzione di posture incongrue.

3. Stress mentale

La presenza di affaticamento mentale danneggia l'efficienza generale nello svolgimento dell'attività, ma anche comporta un peggioramento di tutti gli eventuali disturbi presenti, sia a carico del sistema muscoloscheletrico (tensione delle spalle, contrazione dei muscoli addominali, ecc.) sia del sistema visivo (perdita di attenzione, difficoltà di mettere a fuoco, sonnolenza o irritabilità, ecc.).

L'affaticamento mentale può trovare la sua origine sia nelle caratteristiche proprie dell'attività che si sta svolgendo (richieste del compito, tempi stretti, scarso controllo sul proprio lavoro, ecc.) che da condizioni generali dell'ambiente o della postazione di lavoro (posizioni scomode, temperatura non adeguata, rumori, ecc.), o dalle relazioni sociali presenti sul posto di lavoro (rapporti con i capi o i colleghi). Una particolare fonte di stress è l'attività svolta in contatto con il pubblico (ad esempio sportelli, call center, centralini).

Lo stress connesso al lavoro, che nel caso dei videoterminali in genere richiede un notevole e continuo impegno mentale, può rappresentare inoltre un rischio generale per la salute, in

particolare a causa dell'impatto sul sistema cardiocircolatorio, dove si possono registrare aumenti di pressione o di frequenza cardiaca.

Anche per questo motivo è necessario interrompere l'attività al videoterminale con delle pause, che hanno un effetto benefico sia sul sistema circolatorio che sull'affaticamento del sistema muscoloscheletrico e sullo stress visivo, oltre spesso a comportare un miglioramento dell'efficienza alla ripresa del lavoro, riducendo in questo modo l'accumulo di stress mentale.

4. Prevenzione dei disturbi a carico del sistema muscoloscheletrico e visivo

Per evitare i disturbi connessi all'attività al videoterminale è necessario organizzare la postazione di lavoro in modo da poter mantenere una postura corretta, e non affaticare eccessivamente la vista. Gli elementi di arredo devono essere regolati per adattarsi all'operatore (altezza della sedia, del supporto lombare, degli eventuali braccioli, inclinazione supporto lombare, profondità della seduta, ecc). La postazione deve essere disposta correttamente rispetto alle fonti luminose, l'altezza dello schermo va regolata e così pure la luminosità e il contrasto, eventualmente va regolato l'ingrandimento dei testi sullo schermo. Tutti i materiali d'uso vanno disposti in modo da limitare la necessità di rotazioni del busto o l'assunzione di posture estreme.

Inoltre si possono utilizzare le pause per esercizi che rilassino i muscoli e la vista. Per rilassare gli occhi un semplice accorgimento è il guardare lontano senza fissare nulla in particolare, per far riposare i muscoli oculari. Per quanto riguarda la schiena e le spalle, alcuni esercizi di stiramento possono essere fatti direttamente alla postazione di lavoro. Sono disponibili anche programmi specifici che guidano durante l'effettuazione degli esercizi.

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

LA COLONNA VERTEBRALE

Premessa

Il sistema muscoloscheletrico è sottoposto a stress durante l'attività al videoterminale, soprattutto a causa della postura seduta che viene mantenuta per lunghi periodi (anche per la necessità di mantenere l'attenzione concentrata verso uno stesso punto) e per i movimenti che coinvolgono principalmente le mani e le dita. In particolare uno dei problemi riscontrati più di frequente, insieme ai fastidi della vista, è il dolore lombare o mal di schiena. Per valutare da cosa hanno origine le patologie che interessano la colonna vertebrale può essere utile analizzare questa struttura dal punto di vista anatomico e funzionale.

1. La colonna vertebrale

La colonna vertebrale è la struttura ossea che sostiene il tronco e su cui hanno attacco gli arti. È costituita da 32-34 vertebre, ossa brevi che si sovrappongono e si articolano tra loro. Nella colonna vertebrale vengono distinti 4 segmenti: il tratto cervicale, composto dalle 7 vertebre cervicali; il tratto toracico, composto da 12 vertebre, il tratto lombare, composto da 5 vertebre, e il tratto sacro-coccigeo, formato da 5 vertebre sacrali, saldate tra di loro, e un numero variabile di ossa rudimentali saldate che formano il coccige (Fig. 1).

La colonna vertebrale non è perfettamente diritta, ma presenta delle curve fisiologiche, che aiutano a scaricare il peso e ad ammortizzare il movimento. Le curve a concavità posteriore (lordosi) sono quelle del tratto cervicale e lombare, e quelle a concavità anteriore (cifosi) a livello toracico e sacrale. Queste curve contribuiscono alla flessibilità della colonna vertebrale, ma se troppo accentuate possono favorire la comparsa di disturbi di vario tipo.

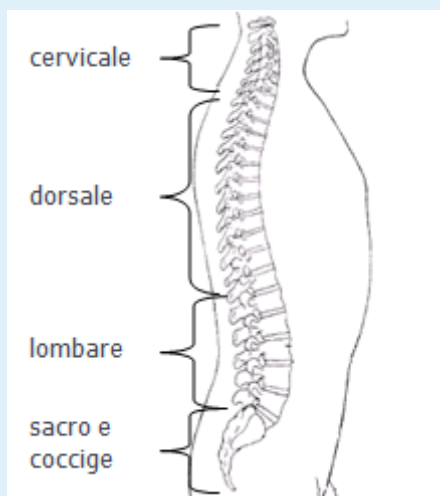


Fig. n.1 - Sezioni della colonna vertebrale

2. Struttura delle vertebre

Le vertebre hanno tutte una struttura simile; si discostano le prime due vertebre cervicali, modificate per permettere l'articolazione del cranio, e le vertebre sacrali e coccigee, saldate tra loro a formare l'osso sacro e il coccige.

In generale le vertebre sono composte da un corpo anteriore e da un arco posteriore, che delimitano il foro vertebrale; la sovrapposizione dei fori lungo la colonna vertebrale forma il canale vertebrale, in cui è alloggiato il midollo spinale e i nervi spinali. Le radici dei nervi spinali emergono lateralmente alla colonna vertebrale dagli spazi che si formano tra due vertebre sovrapposte (forami intervertebrali). L'arco posteriore ha due processi ossei laterali e uno posteriore, che permettono l'articolazione delle vertebre e l'inserzione di muscoli e legamenti. I corpi delle vertebre sono approssimativamente cilindrici, di dimensioni che aumentano dal tratto cervicale al tratto lombare fino all'osso sacro: la sovrapposizione dei corpi vertebrali forma la struttura portante del tronco. Tra i corpi vertebrali è interposta una struttura fibrosa, il disco intervertebrale, che ammortizza le pressioni esercitate tra le vertebre e permette leggere flessioni tra vertebre successive.

3. Il disco intervertebrale

Il disco intervertebrale è una struttura cartilaginea fibrosa, costituita da una parte esterna fibrosa e da una parte interna povera di fibre collagene e ricca di acqua, il nucleo polposo (Fig. 2). Questa struttura costituisce una specie di cuscinetto elastico che ha il compito di ammortizzare gli sforzi trasmessi tra le vertebre.

I dischi intervertebrali non hanno vasi sanguigni all'interno, ma ricevono nutrimento ed eliminano le sostanze di scarto per effetto osmotico verso le strutture circostanti, quando vengono effettuati cicli di compressione e rilassamento, richiamando liquidi in condizioni di estensione e perdendone in fase di compressione. Se la compressione è mantenuta a lungo i dischi rischiano di non recuperare le loro funzioni (la loro capacità elastica) e possono degenerare, perdendo flessibilità e contraendosi, e rendendo possibile il contatto tra corpi vertebrali sovrapposti (Fig.3).

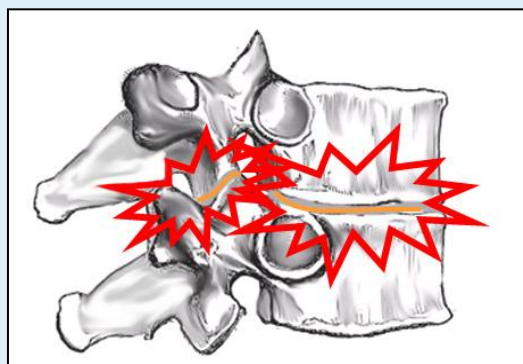
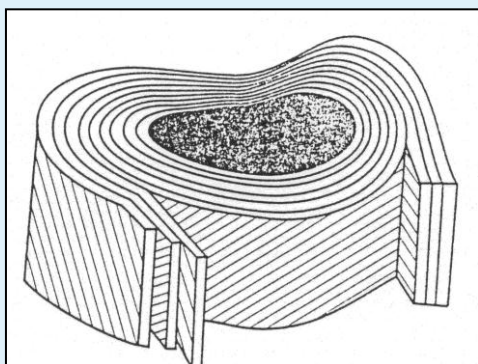


Fig. n. 2 - Struttura del disco intervertebrale Fig. n. 3 - Punti di possibile danno vertebrale

Il cuscinetto elastico costituito dal disco intervertebrale è in grado di reggere notevoli forze di compressione, ma ha un limite di carico oltre il quale la guaina esterna può rompersi e il nucleo polposo viene espulso all'esterno. Se raggiunge lo spazio occupato dal canale

vertebrale e dai nervi spinali può provocare danni alle strutture nervose, che si manifestano con dolore, formicolio, perdita di sensibilità, ecc..

4. Alterazioni della colonna vertebrale

Nel tempo la colonna vertebrale può subire una serie di alterazioni dovute al carico a cui è sottoposta naturalmente o in seguito a sforzi compiuti (statici o dinamici). Si possono manifestare alterazioni a livello delle facce articolari, artrosi con danni alla cartilagine articolare o anche all'osso sottostante, becchi artrosici (crescite ossee conseguenti all'artrosi), irrigidimento del disco intervertebrale, assottigliamento del disco (a questo è anche dovuta la riduzione di altezza con l'età), danno alla guaina del disco intervertebrale, ernia del disco.

L'ernia del disco si manifesta quando c'è una rottura della guaina fibrosa, a causa di una compressione eccessiva che danneggia la guaina e permette la fuoriuscita del nucleo polposo: può trattarsi di un evento traumatico improvviso, o svilupparsi nel tempo. È molto dolorosa e invalidante, e può interessare anche i nervi e irradiare il dolore agli arti inferiori (se ernia lombare) o superiori (se ernia cervicale), se l'ernia arriva a comprimere le radici dei nervi spinali. Nei casi più gravi un frammento di nucleo può staccarsi e spostarsi all'interno del canale vertebrale.

L'artrite, ovvero erosione della cartilagine (e talvolta dell'osso), accompagnato a volte da versamento, causa dolore locale, anche molto intenso, e difficoltà di movimento.

5. Cause del sovraccarico sulla colonna vertebrale

Il sovraccarico biomeccanico può presentarsi per diversi motivi: un carico eccessivo dovuto al sollevamento di un peso, sforzi di piccola entità ma ripetuti frequentemente, posizioni scorrette mantenute per lungo tempo.

La posizione seduta in particolare provoca una distorsione della colonna vertebrale, in cui le vertebre lombari perdono la loro curvatura fisiologica (lordosi lombare) per arrivare anche ad assumere la curvatura opposta, nel caso in cui si adotti una posizione seduta molto curva col bacino scivolato in avanti. Questo comporta che la parte anteriore del disco intervertebrale subisce una compressione anomala: mantenuta a lungo questa posizione può provocare un danno al disco intervertebrale, a livello lombare, che lo rende più sensibile a sforzi e vibrazioni. Il danno si può manifestare come mal di schiena, o svilupparsi in ernia del disco. Per questo motivo è fondamentale adottare una postura seduta corretta, in cui la schiena viene mantenuta diritta.

Anche la semplice azione di sollevare qualcosa da terra, pur non pesante, se non eseguita correttamente causa una compressione anomala dei dischi intervertebrali a livello lombare: per evitare questo si deve mantenere la schiena diritta, piegando invece le gambe.

Anche la testa deve essere mantenuta in una posizione corretta, e non piegata in avanti come avviene quando si guarda un oggetto posto su un piano orizzontale. In queste condizioni col tempo il tratto cervicale può perdere la sua curvatura fisiologica e si possono manifestare alterazioni delle vertebre e dei dischi intervertebrali, tra cui anche ernie del disco, con conseguente dolore e irrigidimento del collo; se vengono interessate le radici dei nervi si può avere anche formicolio o dolore alle braccia e alle mani.

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

L'APPARATO VISIVO

Premessa

Le attività al videoterminale sono particolarmente rischiose per la vista, a causa della necessità di concentrare lo sguardo sullo schermo per lunghi periodi. Per questo motivo il DLgs 81/08 prevede che la sorveglianza sanitaria riguardi i problemi della vista e degli occhi. Per valutare da cosa hanno origine i problemi riguardanti la vista, può essere utile analizzare l'apparato visivo nelle sue strutture e funzioni. L'apparato visivo è costituito dai due occhi, con il loro sistema motore e il recettore vero e proprio, la retina.

1. Gli occhi

Gli occhi sono costituiti ciascuno da una parete esterna, formata da strati sovrapposti, e da un mezzo trasparente interno: la parete esterna ha una parte anteriore trasparente che permette l'entrata della luce all'interno, mentre la parete interna, a contatto con il mezzo trasparente, è costituita da una struttura nervosa specializzata nella raccolta, trasduzione e trasmissione degli impulsi luminosi; un sistema ottico permette la focalizzazione delle immagini. L'occhio ha un proprio sistema motore formato da sei muscoli, che ne controlla il movimento, e un apparato di protezione, formato da formato da ciglia, palpebre, congiuntiva e apparato lacrimale.

1.1 La struttura dell'occhio

La parete esterna dell'occhio è costituita dalla sclera e, anteriormente, dalla cornea; la sclera è una lamina di fibre connettive, bianca, rivestita dalla congiuntiva: avvolge l'occhio e dà attacco ai tendini dei muscoli motori; la cornea è la parte anteriore della sclera, è trasparente e ha una curvatura maggiore e quindi sporge rispetto alla superficie della sclera: fa parte dei "mezzi ottici" dell'occhio, le strutture deputate a permettere la visione.

Al di sotto della sclera, verso l'interno dell'occhio, si trova la tunica vascolare, che ha la funzione di portare nutrimento alle altre strutture: è infatti ricca di vasi sanguigni. La coroide, posteriore, continua anteriormente, sotto al limite della cornea, con il corpo ciliare, che porta i legamenti che sostengono il cristallino e il muscolo ciliare, ad anello, che ne controlla la contrazione. Il cristallino è una struttura trasparente, a forma di lente biconvessa, che può modificare la sua curvatura grazie all'azione dei muscoli ciliari; è completamente rivestito da una capsula. Oltre il corpo ciliare, sotto la cornea, si trova l'iride, un diaframma ad anello con un foro al centro, la pupilla: l'iride ha un anello muscolare liscio che permette l'apertura o la chiusura del foro della pupilla.

Lo strato più interno della parete dell'occhio è lo strato nervoso, rappresentato dalla retina: questa riveste quasi completamente l'interno dell'occhio. La retina è costituita da una complessa organizzazione di cellule nervose, disposte in più strati, di cui lo strato più esterno (verso la coroide) è rappresentato dai fotorecettori, cellule specializzate per

rispondere agli impulsi luminosi. Sul fondo dell'occhi, nella retina, si distinguono due zone particolari: la papilla, dove le fibre nervose in uscita dalla retina, che vanno a formare il nervo ottico, e i vasi si riuniscono, e che per questo è priva di fotorecettori, e la macula, al cui centro si trova la fovea, ricchissima di fotorecettori, specializzata per la visione distinta.

Lo spazio racchiuso dalla parete dell'occhio è diviso in due parti dal sistema del corpo ciliare e cristallino: anteriormente si trovano la camera anteriore, tra cornea e iride, e la camera posteriore, tra iride e cristallino, riempite di umore acqueo, un liquido trasparente con funzioni nutritive; posteriormente al cristallino la cavità dell'occhio è riempita dall'umor vitreo, una massa trasparente e gelatinosa.

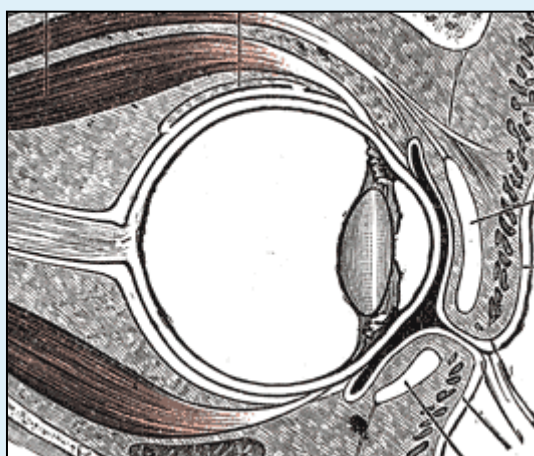


Figura n. 1 - Struttura dell'occhio

1.2 muscoli perioculari

Il movimento dell'occhio è controllato da tre coppie di muscoli (retti superiore e inferiore, retti mediale e esterno, obliquo inferiore, obliquo superiore). Si possono distinguere movimenti volontari, quando fissiamo lo sguardo su un oggetto, e una serie di movimenti involontari, che avvengono mentre guardiamo un oggetto ma spostano leggermente la vista intorno al punto di interesse, che viene continuamente riportato al centro della fovea, o movimenti di esplorazione casuale delle aree circostanti, o durante l'osservazione di una scena in movimento. Inoltre a riposo gli occhi hanno dei movimenti involontari dovuti all'attivazione ciclica dei muscoli oculari.

1.3 I muscoli oculari

Si tratta dei due sistemi di muscoli interni all'occhi: il muscolo ciliare, che controlla la curvatura del cristallino, e i due muscoli, sfintere e dilatatore, della pupilla.

1.4 Congiuntiva e apparato lacrimale

La congiuntiva è una membrana mucosa che riveste la faccia anteriore dell'occhio (esclusa la cornea) e la parte interna delle ciglia, definendo uno spazio in cui si versa il liquido lacrimale; questo ha la funzione di lubrificare e mantenere il giusto livello di umidità della cornea. Il liquido lacrimale, prodotto dalle ghiandole lacrimali, ha anche una leggera azione antibatterica e detergente. Il battito delle palpebre, quando gli occhi sono aperti, ha il

compito di impedire l'essiccamento della cornea a contatto con l'aria distribuendo il liquido lacrimale sulla sua superficie.

2. La vista

1.1 Il sistema ottico

L'occhio è una struttura specializzata per ricevere i segnali luminosi; la parte anteriore (cornea, cristallino, umor acqueo, umor vitreo) si comporta come un sistema ottico con il compito di focalizzare l'immagine sulla retina, dove le cellule nervose possono captare i segnali luminosi e codificarli, per inviare poi il segnale nervoso ai centri ottici del cervello.

In condizioni di riposo, i raggi di luce paralleli che raggiungono l'occhio vengono messi a fuoco sulla retina: questa è anche la condizione per la visione degli oggetti distanti. La messa a fuoco è a carico del cristallino, che si comporta come una lente con potere di rifrazione variabile: la contrazione del muscolo ciliare, che forma un anello intorno al cristallino, fa sì che questo possa assumere una forma più sferica, in grado quindi di mettere a fuoco oggetti più vicini.

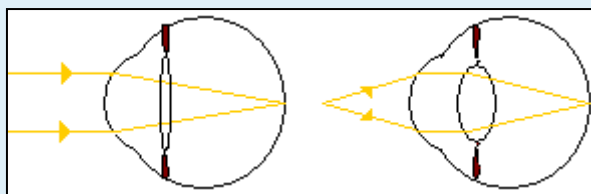


Figura n.2 - Messa a fuoco del cristallino

L'iride regola la quantità di luce che entra all'interno dell'occhio; questo è particolarmente rilevante per un ottimale funzionamento dei fotorecettori, in condizioni di alta e di bassa luminosità. Un altro effetto della contrazione della pupilla è che diminuendo l'apertura aumenta la profondità focale, permettendo di compensare un eventuale spostamento della retina, anche se questo causa altri problemi a causa dell'interferenza del bordo della pupilla con la visione. Inoltre la contrazione della pupilla fa sì che i raggi luminosi passino attraverso il centro del cristallino, dove sono meno presenti possibilità di distorsione.

1.2 Convergenza

Guardando un oggetto lontano, i due occhi sono praticamente paralleli, ma quando un oggetto si avvicina si viene a trovare su un asse posto tra i due occhi: questo perché il movimento degli occhi è sincrono ma finalizzato alla "fissazione" dello sguardo su un bersaglio, facendo sì che l'immagine vada a cadere nel punto più sensibile della retina, la fovea. Per far questo, quando un oggetto è vicino, gli occhi non sono più paralleli ma "convergono" verso il centro, per azione dei muscoli oculari mediali: più vicino è il punto, maggiore deve essere la convergenza.

1.3 La funzione della retina

La retina è una struttura nervosa costituita da 10 strati, sostenuti da una rete gliale-vascolare: alla base si trova l'epitelio pigmentato, seguito dallo strato dei fotorecettori, che trasmettono l'impulso nervoso agli strati sottostanti (cellule bipolari, cellule gangliari); tramite

cellule di interconnessione orizzontali il segnale nervoso viene anche trasmesso lateralmente, accentuando o sopprimendo i segnali dei fotorecettori circostanti, in modo quando necessario di accrescere la discriminazione o potenziare un segnale. Il segnale raccolto dai fotorecettori e elaborato dalla rete neurale della retina viene poi portato dalle cellule gangliari alla papilla, dove si forma il nervo ottico.

I fotorecettori sono cellule specializzate per la trasformazione del segnale luminoso in un impulso nervoso; questo avviene grazie al segnale elettrochimico generato dalla scissione dei pigmenti visivi, che devono essere rigenerati continuamente per garantire una continua visione (in condizione di luce eccessiva i pigmenti luminosi sono degradati velocemente, e ci può essere una perdita di potere visivo). I fotorecettori sono di due tipi, coni e bastoncelli, i primi specializzati per la visione dei colori, i secondi per la visione in bianco e nero. I coni si differenziano in tre classi, con fotopigmenti specifici per tre diverse lunghezze d'onda, rosso, verde-giallo e blu-violetto: l'attivazione di una classe, e la sua intensità rispetto all'attivazione delle altre, permette di distinguere i colori. I coni si trovano principalmente nella macula, e sono gli unici fotorecettori presenti nella fovea, dove l'acuità visiva è maggiore.

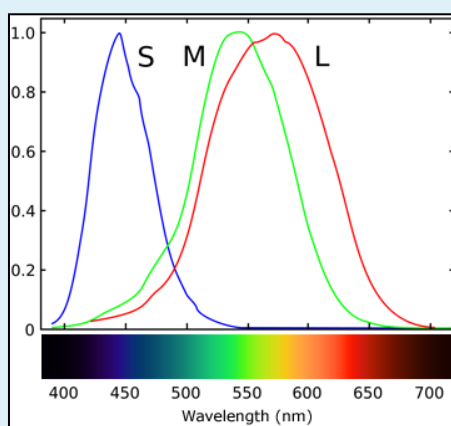


Figura n. 3 - Spettro di sensibilità dei coni

I bastoncelli sono specializzati per la visione in condizioni di bassa luminosità, in quanto il loro pigmento ha un ampio spettro di assorbimento, e la rete nervosa può far convergere il segnale di molti fotorecettori su un'unica cellula gangliare; sono diffusi in tutte le zone della retina.

1.4 Adattamento alla luce e al buio

L'occhio è in grado di adattarsi a variazioni di luminosità di 500.000 volte, e la sua sensibilità alla luce varia grazie a diversi sistemi: un modo è la riduzione della quantità di luce che entra nell'occhio attraverso la retina; inoltre si può attivare un adattamento a livello della rete nervosa, per ridurre o amplificare la risposta agli stimoli provenienti dai fotorecettori. Al di sotto di un certo livello di luminosità si perde la visione a colori in favore della visione in bianco e nero, più sensibile, mentre in condizioni di alta luminosità i bastoncelli sono quasi completamente inattivati. In condizioni di alta luminosità inoltre i pigmenti visivi sono scissi a una velocità maggiore della loro rigenerazione, riducendo quindi la sensibilità dell'occhio, mentre il fenomeno inverso si presenta in condizioni di buio.

Passando rapidamente da una condizione di buio alla luce, si ha il fenomeno dell'abbagliamento, in cui gli occhi adattati al buio sono investiti da un flusso luminoso superiore a quanto può essere registrato, con perdita della capacità visiva, finché non si instaura un adattamento alla luce. Per questo stesso fenomeno, quando si osservano per un po' di tempo aree luminose e buie, zone diverse della retina subiscono adattamento alla luce o al buio: spostando lo sguardo su una superficie chiara uniforme, si vede l'immagine precedente con le aree luminose invertite con quelle buie.

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

IL CARICO DI LAVORO MENTALE

Premessa

Secondo il dettato del DLgs 81/08, le caratteristiche organizzative dell'attività e le caratteristiche dei sistemi utilizzati devono poi essere tali da evitare i rischi di affaticamento fisico o mentale.

Il carico di lavoro mentale quindi è un parametro da valutare nello studio dei sistemi di lavoro, in quanto è l'insieme dei fattori che contribuiscono all'attivazione mentale, o a stati di sottocarico o sovraccarico mentale. È un effetto dell'attività svolta, sia a livello fisico che intellettuale, ma è anche effetto di fattori esterni, organizzativi, ambientali, sociali, influenzati inoltre da fattori personali ad esempio legati all'abilità, all'interesse, alla capacità di gestire il lavoro.

Si possono verificare condizioni in cui il carico di lavoro mentale (stress mentale) è tale da indurre una condizione di sollecitazione mentale (strain) che se protratta per tempi lunghi può indurre delle modificazioni nelle capacità di risposta dell'operatore alle richieste dell'attività. La fatica mentale può insorgere in casi di eccessivo carico mentale o di insufficiente carico mentale.

1. Stress mentale e strain mentale

Lo stress mentale non è necessariamente una condizione negativa, in quanto può avere benefici effetti sull'efficienza lavorativa. Lo stress si definisce come l'insieme delle influenze che condizionano mentalmente l'uomo: quindi in questa definizione sono compresi non solo i fattori legati in modo specifico all'attività, ma anche tutti i fattori ambientali e psicosociali al contorno, sia stabili nel tempo che occasionali.

Lo strain mentale, effetto dello stress mentale, è una risposta immediata alla sollecitazione, e viene influenzata anche dagli stili personali, i modi di risposta alle influenze esterne, specifici per ogni individuo, che risentono della storia e delle abitudini personali.

Lo stress mentale, nelle condizioni adatte, può anche portare a una riduzione della fatica mentale, ad esempio un compito interessante dopo una situazione di compito monotono, comporta un aumento di stress ma una diminuzione della "fatica".

2. Carico mentale

In condizioni ottimali, un adeguato carico di lavoro mentale comporta uno stato di "attivazione", in cui c'è facilità di esecuzione dei compiti in seguito a un effetto di "riscaldamento", in cui viene ridotto lo sforzo richiesto dall'attività svolta, rispetto alla fase iniziale: c'è quindi un aumento dell'efficienza mentale.

In condizioni di sottocarico mentale si possono instaurare condizioni di ridotta vigilanza, con calo dell'efficienza nell'attività, sensazioni di noia, monotonia. Queste situazioni si possono presentare in caso di lavori che offrono poca varietà e pochi stimoli, o in compiti di controllo che presentano poca variabilità. Questo stato comporta anche effetti a lungo termine, che si evidenziano in una ridotta capacità di adattabilità a compiti diversi o ad assimilare nuove informazioni, stanchezza e calo delle prestazioni.

In condizioni di sovraccarico mentale possono invece instaurarsi sensazioni di fatica, maggiore propensione agli errori, rapporto sfavorevole tra prestazioni e sforzo, e una serie di stati che ricalcano quanto visto per il sottocarico (difficoltà di apprendimento, sensazione di stanchezza, calo delle prestazioni). I lavoratori possono vedere compromessa in maniera duratura nel tempo la propria capacità di reagire ed adattarsi agli eventi in maniera positiva. Gli stati di affaticamento mentale, protratti nel tempo, portano inoltre a stati emozionali negativi che possono essere rivolti al compito stesso o ai diversi aspetti dell'ambiente di lavoro (organizzazione, colleghi, ambienti di lavoro, clienti, ...). In condizioni estreme questi stati di fatica mentale rendono impossibile il proseguimento dell'attività.

Ridotta vigilanza: riduzione delle prestazioni di rilevazione, collegata a compiti di controllo con poca variabilità.

Monotonia: uno stato di ridotta attivazione, che si presenta nel caso di attività protratte nel tempo, uniformi e ripetitive.

Gli effetti della fatica mentale non rientrano solo nel campo delle prestazioni mentali, ma possono manifestarsi anche come disturbi fisici molto diversi tra loro (mal di testa, tachicardia, disturbi digestivi, ecc). Una condizione di affaticamento mentale si riflette facilmente ad esempio in atteggiamenti posturali scorretti, tensioni e irrigidimenti, che possono essere causa di disturbi muscoloscheletrici, mentre sul piano fisiologico una condizione simile può comportare ad esempio l'attivazione del sistema nervoso autonomo e del sistema immunitario (minore protezione dalle malattie).

3. Progettazione

Per limitare i problemi causati da un carico di lavoro mentale non adeguato, è essenziale una corretta progettazione dell'attività lavorativa, tenendo conto in primo luogo delle capacità di chi svolge l'attività, sia dal punto di vista delle abilità e competenze, sia dal punto di vista delle capacità fisiche e di gestione del carico di lavoro mentale, nonché delle aspettative e della comprensione dell'attività stessa. Questo allo scopo di raggiungere condizioni ottimali riguardo "la salute, la sicurezza, il benessere, le prestazioni e l'efficacia": un tale insieme di richieste progettuali dovrebbe poter coniugare sia il benessere del lavoratore, che la resa produttiva per l'azienda.

Il carico di lavoro mentale è legato a due fattori principali, a cui vanno quindi adattate le soluzioni progettuali: l'intensità del carico di lavoro, e la durata in cui si è esposti a tale carico. L'intensità del carico di lavoro viene influenzata dalla progettazione a più livelli: a livello dell'organizzazione del lavoro, dell'ambiente, delle attrezzature utilizzate, e del compito stesso.

Nella progettazione dei compiti, l'obiettivo deve essere facilitare l'esecuzione del compito, limitando i carichi di lavoro eccessivi o insufficienti, l'eccessiva ripetitività, evitando la richiesta di tempi di esecuzione troppo ristretti, o comunque condizioni che inducano pressione eccessiva sugli operatori, facilitando la comparsa di errori; invece devono essere promosse la crescita di competenze e capacità, in relazione ai compiti previsti, e lo sviluppo di contatti sociali, tra l'altro in grado di fornire supporto relativamente alle finalità dei compiti, alla crescita di competenze, alla gestione del carico di lavoro.

3.1. L'incertezza

Nella progettazione di sistemi di lavoro, molti punti che influenzano l'intensità del carico di lavoro mentale riguardano l'incertezza: che si tratti di ambiguità degli obiettivi del compito, o di adeguatezza o ambiguità delle informazioni, di chiarezza dei segnali, dei comandi e delle risposte, di controllabilità, fino alla gestione degli errori, ai riconoscimenti sull'attività fatta, alla programmazione di comportamenti specifici in vista di determinati eventi, o alla posizione nella catena organizzativa che può rendere dipendenti dalle attività di altri, la mancanza di chiarezza sui diversi aspetti del compito è una fonte di affaticamento mentale, dovuto al dispendio cognitivo che scaturisce dalla necessità di esplorare più alternative senza sicurezza su quale sia il quadro di riferimento per un ottimale svolgimento del compito.

3.2. I tempi

I compiti non devono porre il lavoratore sotto pressione temporale, che potrebbe indurre a errori o a "scorciatoie" scorrette, ma non devono essere neanche tanto rallentati da presentare "tempi morti" nell'elaborazione. La distribuzione del carico di lavoro deve essere tale da non raggiungere il limite a cui si manifestano gli effetti della fatica (che può introdurre errori) e permettere invece il recupero dagli effetti dell'affaticamento precedente. Pause e cambiamenti dell'attività possono limitare gli effetti della fatica. Inoltre, dati i ritmi circadiani degli esseri umani, sarebbero da evitare i lavori notturni o in turno, ma se necessari devono essere gestiti in modo adeguato.

3.3. L'ambiente sociale

Le interazioni sociali influenzano il carico mentale, in quanto possono fornire supporto (che può essere sia orizzontale che verticale) nelle decisioni critiche, o nella comprensione dei compiti, o comunque diminuire gli effetti del carico di lavoro mentale. Deve essere evitato il lavoro solitario.

3.4 Modelli

Molti aspetti legati all'incertezza possono essere evitati avendo a disposizione un chiaro modello mentale del sistema e delle sue funzioni: in questo modo diventa possibile comprendere il flusso delle operazioni, le interrelazioni tra le varie parti, e diventa più chiaro il processo di scelta tra diverse alternative, ad esempio nel caso si debba controllare le attività, scegliere una strategia, reagire a un errore.

3.5 Altri parametri

Nella progettazione di un sistema di lavoro vanno considerate anche le richieste di memoria dell'operatore, sia a lungo termine che a breve: devono essere previsti tempi adeguati per la presentazione e la memorizzazione delle informazioni, e si deve fare in modo che richiamare i dati memorizzati sia facilitato dal modo di presentazione della richiesta.

Nella definizione dei giudizi, va tenuto presente che il confronto con criteri di riferimento presenti è più semplice che il confronto con parametri assoluti, e quindi il modello relativo è da preferire.

Le azioni dovrebbero essere reversibili, e soprattutto nel caso di azioni con possibili conseguenze critiche, deve esistere un sistema di conferma (o blocchi di sicurezza) permetta di analizzare le conseguenze. Il sistema dovrebbe avere una certa tolleranza per gli errori.

Considerando che anche i parametri ambientali (illuminazione, rumore, umidità, temperatura, ecc.) se non ottimali possono essere fonte di disagio per l'operatore, e quindi indurre un disturbo da sollecitazione mentale che può interferire con il corretto svolgimento dei suoi compiti; è quindi necessario che tutti i parametri nell'ambiente di lavoro siano tali da contribuire a creare una condizione di comfort.

Il carico di lavoro mentale può essere controllato con una varietà di strategie, che possono essere introdotte nel sistema anche grazie a una riprogettazione. Bisogna però anche evitare che si arrivi a un sottocarico mentale, in cui le funzioni vengono pienamente automatizzate e il compito diventa troppo monotono per l'operatore.

Come ultima nota, nella progettazione bisogna considerare la possibilità di rotazione tra i compiti che comportino un carico di lavoro mentale diverso. La rotazione sui compiti è un intervento organizzativo che può essere applicato con successo in molte realtà diverse, permettendo di distribuire i rischi e evitare che l'esposizione di un singolo lavoratore superi un livello critico.

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