

Indice

1. Introduzione

- 1.1. .Introduzione
- 1.2. .Che Cosa Intendiamo per Videoterminale (VDT) ?
- 1.3. .Che Cosa intendiamo per Lavoro al VDT ?
- 1.4. .Chi Lavora al VDT ?
- 1.5. .Quali sono i Disturbi Associati al VDT ?
- 1.6. .Condotte Individuali e Aspetti Ambientali
- 1.7. .Decreto Legislativo 626/94

2. Sovraccarico Cognitivo

- 2.1. .Generalità
- 2.2. .Problematiche e Soluzioni
- 2.3. .Disposizioni

3. Disturbi Oculo Visivi

- 3.1. .Aspetti Oftalmologici
- 3.2. .Percezione Visiva
- 3.3. .Raccomandazioni e Disposizioni

4. Disturbi Muscoloscheletrici

- 4.1. .Aspetti Ortopedici
- 4.2. .Postura
 - 4.2.1. . Postura al VDT da Rivedere ?
- 4.3. .Alterazione del Rachide
- 4.4. .Disturbi Arti Superiori
- 4.5. .Raccomandazioni e Disposizioni

5. Pause e Cambiamenti di Attività

5.1. .Come Prevenire i Problemi

6. Assetto della Postazione di Lavoro

6.1. .Generalità

6.2. .Schermo

6.2.1. Visualizzazione delle Informazioni

6.3. .Seduta

6.4. .Piano di Lavoro

6.5. .Tastiera, Mouse e Accessori

7. Illuminazione

7.1. .Requisiti

7.2. .Ripartizione della Luce

7.3. .Illuminazione degli Uffici

8. Microclima

8.1. .Benessere Termico

8.2. .Climatizzazione

8.2.1. Uffici Privi di Climatizzazione

8.3. .Cattivo Microclima

9. Rischi

9.1. .Radiazioni Ionizzanti e non

9.2. .Stampanti e Toner

10. Raccomandazioni

10.1. Evitare o Ridurre i Problemi di Salute

10.2. Prevenzione, Principi Indispensabili

10.3. Esercizi Preventivi

11. Test

11.1. Test di Controllo

Bibliografia



01 **Aspetti Generali**

1.1 Introduzione

La sicurezza sui luoghi di lavoro è un obbligo sancito dalla legge. Per garantire salute e sicurezza il datore di lavoro deve, come prima cosa, prevenire infortuni e malattie professionali. Di contro, i lavoratori debbono osservare la normativa di prevenzione attenendosi alle direttive impartite dal datore di lavoro e dai preposti alla sicurezza. Il mancato rispetto delle norme può essere, qualora ne sussistano i presupposti, perseguito penalmente.

La cultura della sicurezza è, prima di un obbligo normativo, un valore sociale e morale per la salvaguardia dell'integrità e della salute fisica dei lavoratori. Non deve limitarsi alla conformità delle regole ma deve tradursi nel reale rispetto delle condizioni di sicurezza del lavoro. Questo può avvenire solo nel rispetto dei principi di coinvolgimento e adesione.

Nonostante che, lo sviluppo tecnologico abbia portato ad una grande trasformazione, in senso evolutivo, delle postazioni videoterminali (VDT), il numero dei lavoratori che è soggetto a problemi di salute è in crescita. In questo manuale, quindi, partendo dalle problematiche ergonomiche dell'ambiente di lavoro, concentreremo la nostra riflessione sui modi di comportamento nell'utilizzo delle apparecchiature VDT.

1.1 Che Cosa Intendiamo per Videoterminale (VDT) ?

Il VDT è uno strumento indispensabile; alcune attività professionali non potrebbero funzionare senza l'ausilio di queste apparecchiature.

Il VDT, come specificato art. 51 del D.lgs 626/94, è "*uno schermo alfanumerico o grafico a prescindere dal tipo di visualizzazione utilizzato*".

1.1 Che Cosa Intendiamo per Lavoro al VDT ?

Comunemente per lavoro al VDT, vengono considerate tutte quelle attività, difforni tra loro, che sono svolte davanti ad uno schermo. Si pensi agli uffici, ai

call center ma anche ai quadri di comando di un treno piuttosto che una sala di comando di uno stabilimento industriale.

Le attività al VDT si possono raggruppare in:

- attività di data entry;
- attività di dialogo con il VDT;
- attività composita;
- attività che prevedono un uso saltuario del VDT

1.2 Chi Lavora al VDT ?

Tutti coloro che utilizzano un'apparecchiatura dotata di VDT, in maniera continuativa, escluse le interruzioni previste, per un minimo di venti ore settimanali.

1.3 Quali sono i Disturbi Associati al VDT ?

L'impegno richiesto ai dattilografi che copiano testi o dati numerici da supporti cartacei, rispetto ai programmatori, che fissano continuamente i dati presentati sullo schermo; o ai giornalisti che usano alternativamente programmi di videoscrittura e siti Internet; o ancora ai progettisti che utilizzano sistemi specifici per disegni tecnici è differente. Abbiamo attività che si caratterizzano prevalentemente nella digitazione, altre che si concretizzano in prevalenza come dialogo.

La digitazione richiede al soggetto la copiatura di testi e numeri per varie ore al giorno, ed esige una costante concentrazione. Questa attività, sollecita la colonna vertebrale, i muscoli del collo, le scapole, le braccia, le mani e gli apparati muscolo-tendinei e nervosi ad essi connessi. Il soggetto deve mettere a fuoco e scansionare rapidamente i dati da copiare, mentre allo schermo dedica solo sporadiche occhiate di controllo; l'impegno visivo aumenta se la lettura dei dati da inserire è resa difficoltosa per l'errato posizionamento dei fogli da copiare rispetto alla tastiera e al monitor, oppure per la ridotta dimensione dei caratteri da copiare.

Nell'attività di dialogo si richiede la manipolazione, la correzione e il controllo di dati già presenti nella memoria del computer. Mentre il carico per l'apparato muscolare rimane elevato, nell'attività di dialogo l'impegno visivo e quello cognitivo procedono generalmente a un ritmo meno frenetico e sono costellati da pause (attesa dell'output, consultazione di documenti originari, colloqui telefonici, stampa, archiviazione...) che allungano le tempistiche operative e rendono il lavoro meno pressante.

Vi è una linea conduttrice tra i disturbi segnalati da chi è impiegato al VDT, come male alla testa, bruciore agli occhi, lacrimazione, stress, dolori al collo, braccia, spalle e mani. Questo porta ad affermare che il lavoro al VDT può

impegnare oltremisura l'apparato visivo e muscoloscheletrico, può portare ad assumere posture inadeguate e richiedere un eccessivo grado di attenzione.

1.4 Condotte Individuali e Aspetti Ambientali

Le caratteristiche dell'ambiente hanno un ruolo importante. I vari disturbi di chi utilizza a lungo il VDT derivano, infatti, da un'illuminazione inadeguata, da condizioni microclimatiche carenti oppure da un'errata posizione della postazione di lavoro che, a causa degli inopportuni riflessi luminosi presenti sullo schermo, produce immagini di bassa qualità.

I disturbi visivi e muscoloscheletrici di chi utilizza intensamente il VDT possono essere prevenuti, modificando i comportamenti individuali e migliorando gli aspetti ambientali.

La prevenzione implica un approccio variegato comprendente l'attenta analisi della postazione, l'adozione di una compensazione ottica adeguata alla distanza tra occhi e schermo, lo studio e l'eventuale modifica dell'illuminazione ambientale, la programmazione di opportune pause nel corso della giornata e il mantenimento di una postura corretta per tutta la durata dell'impegno.

In passato, si erano diffuse preoccupanti notizie riguardanti la presunta esposizione a radiazioni nocive nel corso dell'utilizzo del VDT. La letteratura scientifica ha escluso tali rischi, verificando che **le radiazioni ionizzanti emesse dai monitor si mantengono allo stesso livello dell'ambiente esterno e che le radiazioni non ionizzanti sono ampiamente inferiori ai valori limite raccomandati.**

1.5 Decreto Legislativo 626/94

Il D. Lgs 626 prevede, che i dipendenti non siano solo informati ma ogni lavoratore deve essere formato sui rischi dell'ambiente di lavoro, così da potere porre in essere un'efficace azione preventiva.

È necessario, quindi, che il lavoratore, una volta formato/informato, ponga in essere quanto imparato sulle procedure di lavoro sicuro. Questi procedimenti devono diventare parte integrante dell'attività lavorativa, evitando però di concepire la sicurezza come una sovrastruttura dell'attività lavorativa stessa.

Si parla di attività al videoterminale (VDT) per coloro che lavorano almeno 20 ore nell'arco della settimana, escluse le pause previste dall'art. 54. Come VDT intendiamo uno schermo alfanumerico o grafico a prescindere dal tipo di procedimento di visualizzazione utilizzato.

Il D.L. 626/94 recepisce otto Direttive CEE rivolte a promuovere sia le misure generali essenziali per la prevenzione nei luoghi di lavoro, sia i rischi nelle specifiche tipologie lavorative.

La 626 ha determinato precise figure giuridiche, codificando e normalizzando comportamenti, responsabilità e competenze. La legge si propone di valutare, controllare e ridurre i rischi per la salute e la sicurezza sul lavoro, obiettivo che

si raggiunge grazie all'iterazione tra vari soggetti per ognuno dei quali si prevedono obblighi e sanzioni.

Le figure previste sono:

- Medico Competente;
- Rappresentante dei lavoratori per la Sicurezza;
- Responsabile servizio protezione prevenzione;
- Datore di Lavoro;
- Dirigente;
- Preposto;
- Lavoratore.

Nell'ambito del suo ruolo e delle sue responsabilità, il datore di lavoro, dirigente e preposto deve:

- a) Mettere in atto e aggiornare le misure di sicurezza e prevenzione;
- b) Richiedere ai lavoratori l'osservanza delle norme e delle disposizioni aziendali in materia di sicurezza;
- c) Fornire ai lavoratori i occorrenti dispositivi di protezione individuali;
- d) Formare e addestrare i lavoratori, secondo le mansioni assegnate e gli annessi luoghi di lavoro;
- e) Informare il medico competente con i rischi connessi all'attività produttiva;
- f) Tenere conto delle idoneità personali nell'affidare i compiti.

Il medico competente è uno specialista, in possesso di determinati titoli, il quale è incaricato dal datore di lavoro, di sottoporre ad accertamenti sanitari (art. 55) preventivi e periodici il personale dipendente. Il medico, in seguito all'esito della visita, ha titolo nell'esprimere giudizio di non idoneità o idoneità, che può essere accompagnata da prescrizioni che limitano l'attività. I dipendenti che hanno compiuto 50 anni o idonei con prescrizione, dovranno essere sottoposti a visita con periodicità biennale, negli altri casi si parla di cadenza quinquennale.

I lavoratori collaborano con il datore di lavoro, dirigente e preposto agli adempimenti degli obblighi; rispettano le direttive, in materia, comunicate dal datore di lavoro; segnalano al datore di lavoro, dirigente e preposto la presenza di eventuali deficienze nei mezzi e luoghi di lavoro, nei dispositivi di sicurezza, nonché la presenza di condizioni di pericolo.

Ogni dipendente deve prendersi cura, conformemente alla sua formazione ed ed alle istruzioni fornitegli, della propria sicurezza e salute nonché di quella di

tutti i soggetti presenti nel luogo di lavoro su cui potrebbero esserci delle ricadute per eventuali comportamenti omissivi.

- a) Rispettano le disposizioni e istruzioni date ai fini della sicurezza;
- b) Utilizzano, secondo i protocolli, i macchinari, sostanze e dispositivi di sicurezza;
- c) Segnalano anomalie e condizioni di pericolo, adoperandosi, secondo il protocollo in caso di urgenza;
- d) Utilizzano in maniera consona i dispositivi di protezione individuali;
- e) Senza autorizzazione, non modificano o rimuovono dispositivi di segnalazione, sicurezza e controllo;
- f) Non compiono, di propria iniziativa, operazioni non di competenza;
- g) Si sottopongono ai controlli sanitari.

Alcune norme generali di prevenzione:

- Nessun lavoro è così importante e urgente da non potere essere eseguito in condizioni di sicurezza;
- Pulizia e ordine diminuiscono il rischio di infortuni;
- Non si devono rimuovere dispositivi o protezioni di sicurezza, se non preventivamente autorizzati e per temporanee necessità;
- Non posizionare materiali in prossimità dei dispositivi antincendio e delle uscite di sicurezza;
- Segnalare al diretto superiore anche il più piccolo infortunio;
- Non compiere, di propria iniziativa, attività che non siano di specifica competenza e che possono compromettere la sicurezza propria e di terzi;
- Intervenire immediatamente per rimuovere sostanze scivolose sui pavimenti, scale e passaggi;
- L'attenzione e la capacità di mantenere viva la vigilanza ed il controllo delle proprie azioni è alla base della difesa contro gli infortuni.

02

Sovraccarico Cognitivo

2.1 Generalità

L'innovazione tecnologica offre grandi potenzialità di miglioramento ma anche pericoli. Il lavoro può diventare più interessante con l'apporto di soluzioni innovative, oppure più noioso mantenendo invariata la ripartizione delle attività e rendendo, così, inutile l'innovazione.

Nell'approntare le postazioni VDT, è bene valutare con attenzione i principi che consentono di lavorare e di ripartire le attività lavorative più possibile a misura d'uomo. Questo può avvenire tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- Il lavoro a misura d'uomo non ha ripercussioni sulla salute, i malesseri psicofisici sono generalmente oggettivi e devono condurre ad un miglioramento della situazione lavorativa;
- Il lavoro deve fare leva sullo sviluppo della personalità del dipendente, specialmente nel momento della ripartizione dei compiti;
- Il lavoro deve, non solo rispondere alle esigenze personali, ma deve essere comunemente accettato dal gruppo sociale d'appartenenza;
- Il lavoro deve favorire la crescita delle potenzialità e delle competenze del lavoratore.

2.2 Problematiche e Soluzioni

Un aspetto, spesso trascurato, sono le conseguenze psicosociali legate all'attività lavorativa. L'impegno cognitivo è connesso al lavoro intellettuale e diviene eccessivo, quando non viene adeguatamente compensato da periodi di recupero. Chi usa il computer può incorrere in una condizione di sovraccarico cognitivo a causa degli eccessivi tempi di applicazione, dell'elevata complessità delle operazioni da effettuare oppure dell'eccessiva richiesta di responsabilità in relazione alle proprie capacità.

Il soggetto in sovraccarico cognitivo manifesta una sintomatologia che può comprendere mal di testa, tensione nervosa, difficoltà di concentrazione, perdita di efficienza, irritabilità, digestione difficile e stanchezza eccessiva. Il

sovraccarico cognitivo obbliga la persona a controllare coscientemente i processi mentali che precedentemente eseguiva rapidamente per mezzo dell'elaborazione automatica; ciò provoca il loro rallentamento e il conseguente calo di precisione e rapidità.

Abbiamo un sovraccarico quantitativo, quando il lavoratore si trova di fronte ad una grande mole di lavoro che, ai suoi occhi, sembra non avere mai fine. Anche la mancanza di tempo provoca pressione e può condurre a questa situazione di stress. Si ha un sovraccarico qualitativo, quando al lavoratore viene assegnato un lavoro che non riesce a portare a termine per mancanza di competenze. Nel primo caso, è necessario intervenire riorganizzando il lavoro o ridistribuendo le mansioni, nel secondo, è bene procedere ad un'adeguata formazione del lavoratore e coinvolgere il dipendente nella progettazione delle interfacce di dialogo.

Per il lavoro al VDT, possiamo affermare che, non bisogna tanto considerare come agente di rischio lo schermo in sé, quanto piuttosto complessivamente tutti quei fattori collaterali che rendono quest'attività prostrante. Tra queste ricordiamo: lo sforzo di concentrazione, la mancanza di tempo, i problemi muscoloscheletrici a carico di mani e braccia per la ripetitività dei movimenti, lo sforzo visivo, i fattori psichici e le posture forzate.

2.3 Disposizioni

Per poter sostenere una diagnosi di stress lavorativo e' necessario, tuttavia, effettuare una corretta diagnosi differenziale.

È obbligatoriamente sottoposto a sorveglianza sanitaria (visite mediche) chi utilizza il computer per almeno 20 ore settimanali (art. 21 Legge 319/2001).

Il medico competente, che effettua la sorveglianza sanitaria, deve tener conto anche di eventuali problemi legati all'affaticamento mentale. L'art. 53 del Dec. Leg.vo 626/94 prevede che il datore di lavoro assegni compiti e mansioni comportanti uso di videoterminale evitando la ripetitività e la monotonia delle operazioni.

03

Disturbi Oculo Visivi

3.0 Aspetti Oftalmologici

I maggiori fattori di rischio che, durante l'attività lavorativa al VDT, possono causare un affaticamento oculo-visivo sono individuabili nelle condizioni microclimatiche e d'illuminazione sfavorevoli, nei tempi prolungati di utilizzo e nell'inadeguata correzione delle lenti.

I difetti di rifrazione (miopie, ipermetropie, astigmatismi) **non peggiorano** se un lavoratore trascorre molte ore al computer. Tuttavia, il difetto, se non corretto o mal corretto, può portare ad accusare disturbi legati alla cattiva o mancata correzione.

Le problematiche maggiori si riscontrano nei disturbi all'apparato che assicura i movimenti degli occhi ed al meccanismo dell'accomodazione-convergenza, problemi che possono determinare "stanchezza visiva", cioè l'astenopia (sindrome da affaticamento visivo). Anche fattori extra oculari possono essere all'origine o aggravare una astenopia. Ad esempio, scarse o eccessive condizioni di illuminazione, la presenza di abbagliamenti o riflessi sul monitor siano essi determinati dall'illuminazione artificiale o naturale. Anche le condizioni microclimatiche possono influenzare disturbi astenopici (temperatura, umidità dell'aria), soprattutto per chi utilizza lenti a contatto. In alcuni soggetti la scarsa produzione lacrimale può aggravare il senso di secchezza. Così come i tempi di utilizzo del VDT, intesi come trascorrere molte ore con una visione ravvicinata e protratta, è la principale causa di stanchezza visiva.

L'impegno visivo richiesto dal VDT cresce con l'aumentare del tempo di applicazione e si incrementa ulteriormente al ridursi della distanza tra occhi e schermo. Per lavorare efficacemente al VDT, il soggetto deve possedere un'adeguata acutezza visiva, essere in grado di regolare opportunamente la messa a fuoco per la distanza prossimale ed essere abile a spostare in modo rapido e preciso i suoi occhi da un punto all'altro dello schermo.

Le difficoltà visive conseguenti all'uso del computer possono essere accentuate, in presenza di deficit visivi non corretti (astigmatismo, differente compensazione ottica tra l'occhio destro e l'occhio sinistro, assenza o limitata capacità di messa a fuoco per la distanza prossimale, eccessiva o insufficiente

convergenza degli assi visivi) oppure di condizioni irritative oculari che si possono esprimere attraverso bruciore, arrossamento, lacrimazione, sensazione di sabbia negli occhi, ammiccamenti frequenti, secchezza oculare, visione sfuocata, visione tremolante, mal di testa.

Assume importanza avere una giusta illuminazione dell'ambiente di lavoro e procedere alla correzione dei difetti visivi. La medicina si è pronunciata, concordando, di non attribuire al lavoro al VDT cause di nascita o aggravamento di vizi di refrazione ed afferma la **reversibilità dei disturbi con il riposo.**

3.1 Percezione Visiva

L' **acuità visiva** cioè la capacità dell'occhio di percepire piccoli oggetti. Più piccolo è il dettaglio percepito e maggiore è l'acuità visiva. Viceversa, diminuisce se si riesce a leggere solo caratteri più grandi.

Diversi sono i fattori che la determinano, fra cui:

- **Età:** l'acuità visiva si riduce con l'aumentare dell'età, soprattutto nella visione ravvicinata;
- **Luminosità:** con il suo aumentare aumenta anche l'acuità visiva;
- **Contrasto:** maggiore è il contrasto e maggiore è l'acuità visiva;
- **Adattamento:** la diffusione della luminosità del campo visivo deve essere più equilibrata possibile;
- **Colore della luce:** minore acuità in presenza di luce scura (blu), maggiore in presenza di luce bianca o gialla.

L'accomodazione è il meccanismo con cui l'occhio mette a fuoco oggetti posti a differenti distanze, ampliando la convessità del **cristallino**, cioè modificandone la curvatura delle superfici, per mezzo della contrazione dei **muscoli ciliari**.

L'ampiezza accomodativa indica la distanza massima e minima entro la quale è possibile vedere con nitidezza. Sia l'ampiezza che la rapidità di accomodazione diminuiscono con l'età (fig. 1).

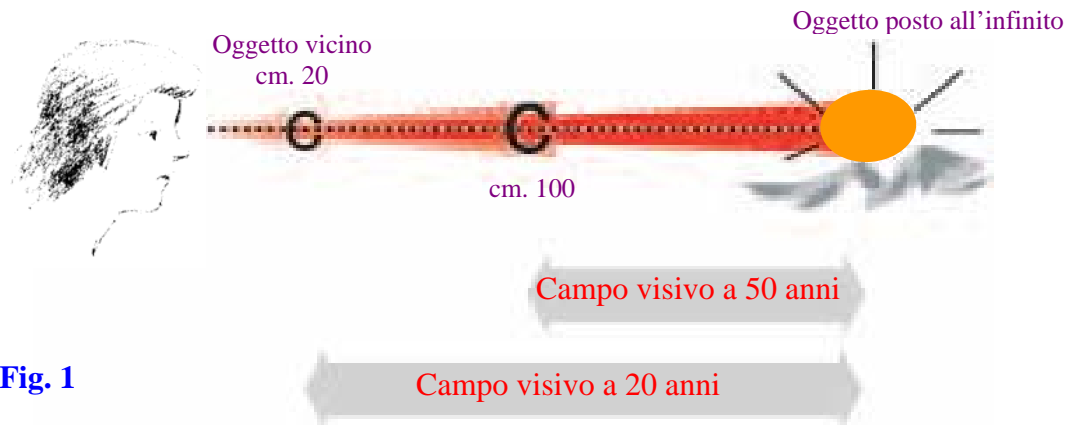


Fig. 1

Lo **sfarfallio** percepito dall'occhio è causato da rapidi cambiamenti dell'intensità luminosa. Sino a 3 Hz circa, corrispondenti a 3 variazioni lucebuio al secondo, i cambiamenti di luminosità sono molto evidenti, maggiore è la frequenza maggiore è il disagio. Si raggiunge il massimo disagio si tra 6 e 10 Hz. Sopra i 20 Hz, la sensazione di fastidio diminuisce, diminuendo il fastidio. A partire da 50-60 Hz (frequenza di fusione), lo sfarfallio sparisce completamente lasciando un'impressione di luce costante.

Nella zona periferica del campo visivo, la frequenza di fusione è maggiore rispetto al suo centro, motivo per cui lo sfarfallio non è percepibile quando si osserva in modo diretto lo schermo, mentre lo si nota osservando velocemente lo schermo.

La Velocità di percezione è il periodo di tempo che trascorre tra la comparsa dell'oggetto e la sua percezione visiva. È tanto più grande quanto maggiore è il livello medio di luminanza e quanto più è marcata la differenza di luminanza tra l'oggetto e l'ambiente circostante.

3.2 Raccomandazioni e Disposizioni

L'elevato impegno visivo è causa di alcuni di questi disturbi. Evidenziano il tentativo del sistema visivo di mantenere un funzionamento adeguato nonostante la richiesta sia eccedente nei confronti delle proprie capacità. In questi casi è opportuno consultare lo specialista che valuta l'integrità e l'efficienza del sistema visivo.

Le visite di idoneità sono previste dal titolo VI del Decr. Leg.vo 626/94 e dall'art. 21 della Legge 422/2000. Qualora il lavoratore operi a videoterminale per un tempo superiore alle 20 ore complessive settimanali (4 ore medie al giorno) è d'obbligo la sorveglianza sanitaria.

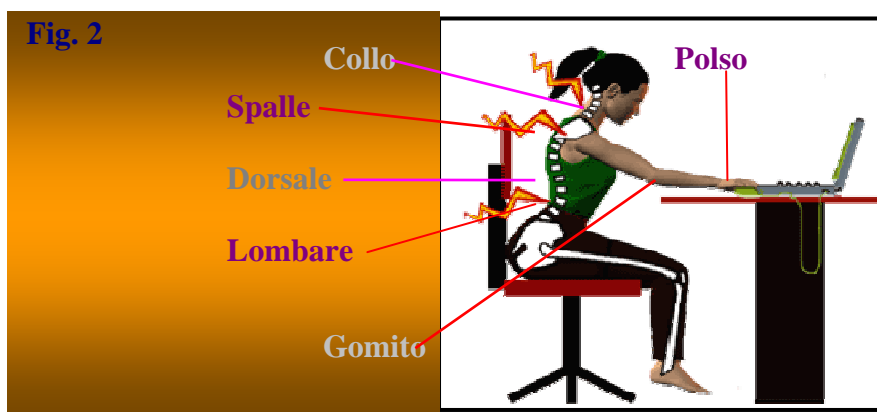
Le visite devono essere corredate da un esame della vista e degli occhi. In genere, il medico competente utilizza uno strumento di screening visivo o invia, il lavoratore, allo specialista oculista per un controllo oculistico e ortottica (della motilità oculare).

La periodicità delle visite è biennale sopra i 50 anni e ove presenti prescrizioni. In tutti gli altri casi, è quinquennale, salvo controlli più ravvicinati, qualora si presentino disturbi, stabiliti dal medico competente.

04 Disturbi Muscoloscheletrici

4.1 Aspetti Ortopedici

L'attività al VDT, spesso, determina sindromi dolorose all'apparato osteoarticolare. Le parti maggiormente interessate sono quello della colonna vertebrale, cervicale e le articolazioni del tratto superiore (spalle, gomiti, polsi, mani) (fig.2). Non è tanto il VDT la causa di questo tipo di disturbi quanto piuttosto l'ambiente circostante ed il tempo trascorso alla postazione. Le sindrome dolorose antalgiche possono essere determinate da posizioni di lavoro incongrue, determinate da inadeguatezza degli arredi o da posizioni costrette prolungate.



L'attività al VDT obbliga alla sedentarietà, alla scarsa attività motoria; le posizioni obbligate delle gambe, l'atteggiamento rigido della testa, del tronco, delle mani provocano contratture dei gruppi muscolari con conseguente ostacolo alla normale circolazione sanguigna.

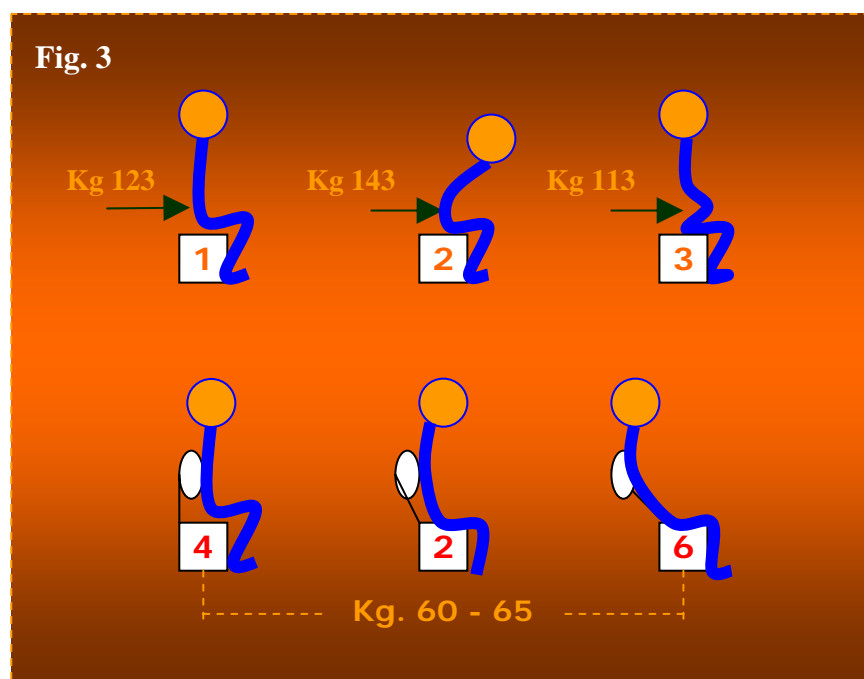
L'invecchiamento è la prima causa dei disturbi "muscolo-scheletrici", tuttavia, spesso, sono causati o aggravati da posizioni di lavoro scomode o da cattive abitudini della vita quotidiana.

Si manifestano come conseguenza della degenerazione dei dischi della colonna vertebrale, dell'affaticamento muscolare o dell'infiammazione delle strutture

tendinee, nervose, degli arti superiori, del sistema circolatorio locale, con formicolio, intorpidimento, dolore e rigidità.

4.2 Postura

Il lavoro al VDT, per sua natura, obbliga il lavoratore a dirigere il suo sguardo in una direzione vincolata ed ad assumere una postura forzata. Per di più, come abbiamo già considerato, è un lavoro che richiede un'elevata concentrazione che contribuisce a provocare tensioni muscolari. Diventa importante, assumere una postura adeguata cioè una postura che provochi alla struttura muscoloscheletrica meno sollecitazioni possibili (fig. 3).



Un carico lombare leggero (80-100 kg.) favorisce l'ingresso di sostanza nutritive del disco; un carico lombare moderato (100-250 kg.) favorisce l'eliminazione delle scorie dal disco; per carichi superiori a 250 kg., si va incontro alla possibilità di microfrattura delle cartilagini vertebrali e degenerazione artrosica del disco. Per una corretta nutrizione del disco è necessaria un'alternanza di carichi attorno al valore di soglia di 80 Kg.

Importante nel lavoro al VDT, stare seduti, tenere il dorso inclinato all'indietro e appoggiare comodamente la schiena al supporto della seduta. Così facendo, si ha una pressione interdiscale e uno sforzo muscolare più leggero che nelle altre posizioni illustrate.

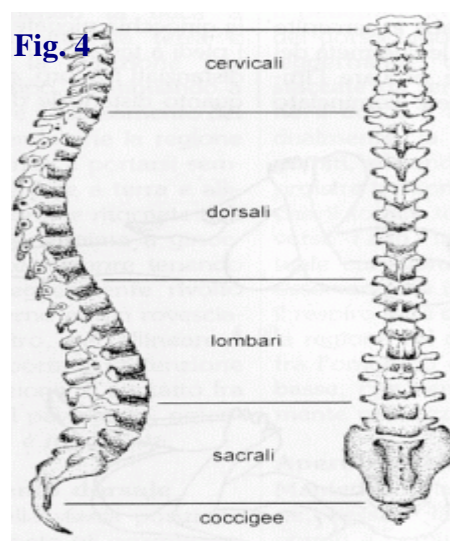
4.2.2 Postura al VDT da Rivedere ?

Secondo un recente studio, presentato al meeting annuale della Radiological Society of North America (RSNA) e condotto da alcuni ricercatori del Woodend Hospital di Aberdeen in Scozia, la postura a 90° scarica tutti gli oneri della forza di gravità sulla zona lombare, determinando alla lunga danni che potrebbero essere evitati. La posizione biomeccanica più adatta per sedersi prevede una seduta in cui il tronco e il femore sono angolati di 135 gradi. In questa posizione la tensione scaricata sulla spina dorsale e sui legamenti, associati ad essa, è minore.

Quello della postura corretta per la prevenzione dei disturbi muscolo scheletrici e dei costi ad essi connessi è una materia di particolare interesse. Si pensi che da uno studio del National Institute of Neurological Disorders and Stroke degli Stati Uniti, il mal di schiena sarebbe la maggiore causa delle assenze sul lavoro e la più comune causa di disabilità connessa al lavoro.

4.3 Alterazione del Rachide

La struttura portante del nostro corpo si chiama rachide ed è costituita da vertebre, dischi intervertebrali, muscoli e legamenti (fig 4). Al suo interno si trova la struttura nervosa, il midollo spinale, da cui partono i nervi che raggiungono i diversi organi del nostro corpo. Fra queste strutture, il disco intervertebrale è quella che deve sopportare carichi notevoli e quindi maggiormente soggetta ad alterarsi. Con l'età, anche il disco invecchia tendendo a perdere la sua capacità ammortizzatrice. La schiena diventa più soggetta a disturbi e l'invecchiamento del disco viene accentuato sia da sforzi eccessivi, si sollevano pesi in modo errato, sia dalla vita sedentaria, si rimane a lungo in una posizione fissa.



I principali problemi si evidenziano sono:

- **Artrosi:** piccole protuberanze ossee che si formano sul margine della vertebra. Talvolta provocano dolore locale; se comprimono un nervo, determinano formicolii e dolori agli arti (formicolii alle mani nell'artrosi cervicale, sciatica nell'artrosi lombare);
- **Lombagia:** dolore acutissimo per una reazione immediata, dei muscoli ed altre strutture della schiena, a gesti di movimentazione scorretti o sovraccaricanti. Va considerata come infortunio, se la causa è lavorativa
- **Ernia:** si produce quando la parte centrale del disco attraversa l'anello fibroso che lo racchiude e fuoriesce, comprimendo il nervo. Ne derivano spesso gravi disturbi, fra cui la sciatica;
- **Alterazione delle curve della colonna:** scoliosi, schiena appiattita, dorso curvo o ipercifosi, iperlordosi. Queste alterazioni, in particolare la scoliosi e iperlordosi, non sono dovute al lavoro ma, se importanti, aumentano la probabilità di avere disturbi alla schiena.

4.4 Disturbi Arti Superiori

I disturbi muscolari compaiono generalmente perché il muscolo è scarsamente irrorato di sangue e si affatica, si indolenzisce. Per questo è importante assumere sempre una posizione di lavoro corretta e dinamica, ed avere una organizzazione strutturale, della postazione, ergonomia.

Come i muscoli, anche i tendini e i nervi, in presenza di attività lavorativa ripetitiva e rapida, possono essere soggetti ad infiammazione.

Nel digitare od utilizzare il mouse, in modo scorretto, si possono sovraccaricare e comprimere i nervi e i tendini, procurando così formicolii e dolori che possono sfociare:

- nella sindrome del tunnel carpale;
- tendiniti dei muscoli flessori ed estensori mano;
- epicondilita al gomito;
- periartrite scapolo-omerale alla spalla.

Si raccomanda di utilizzare mouse ergonomici (mouse ovoidale), i quali permettono di tenere la mano in posizione rilassata.

4.5 Raccomandazioni e Disposizioni

Diventa importante prevenire qualsiasi disturbo muscoloscheletrico. Per fare ciò è opportuno adottare alcuni accorgimenti: utilizzare sedie con schienali regolabili per mantenere l'angolo busto-anca a 90-100°; stabilizzare l'angolo al ginocchio a circa 110°; regolare il monitor affinché il centro dello schermo sia situato più in basso rispetto agli occhi e sia osservato dall'alto verso il basso con un'inclinazione verticale degli assi visivi di circa 20° gradi; collocare il testo da copiare il più vicino possibile al monitor per ridurre i cambiamenti di messa a fuoco e i movimenti della testa e degli occhi; mantenere l'angolo del gomito a 90-100°; liberare lo spazio sotto la scrivania affinché i piedi possano poggiare sopra una pedana inclinata.

E' obbligatoriamente sottoposto a sorveglianza sanitaria (visite mediche) chi utilizza il computer per almeno 20 ore settimanali. Obbligatoria anche la formazione dei lavoratori. L'art 52 del Decr. Leg.vo 626/94 prevede che, oltre all'esame della funzione visiva, il medico competente valuti i problemi legati alla postura .

05 Pause e Cambiamenti di Attività

5.1 Come Prevenire i Problemi

I disturbi visivi e muscolo-scheletrici tipici del lavoro al VDT possono essere evitati attraverso pause o cambiamenti di attività che per interrompere:

- L'impegno visivo ravvicinato, protratto e statico;
- La fissità della posizione seduta;
- L'impegno delle strutture della mano e dell'avambraccio nella digitazione.

Laddove è possibile, è opportuno organizzare il proprio lavoro alternando periodi al VDT con periodi, anche di pochi minuti, in cui si svolgano compiti che permettano di sgranchirsi le braccia e la schiena e non comportino la visione ravvicinata.

La suddivisione ottimale dell'orario di lavoro sarebbe:

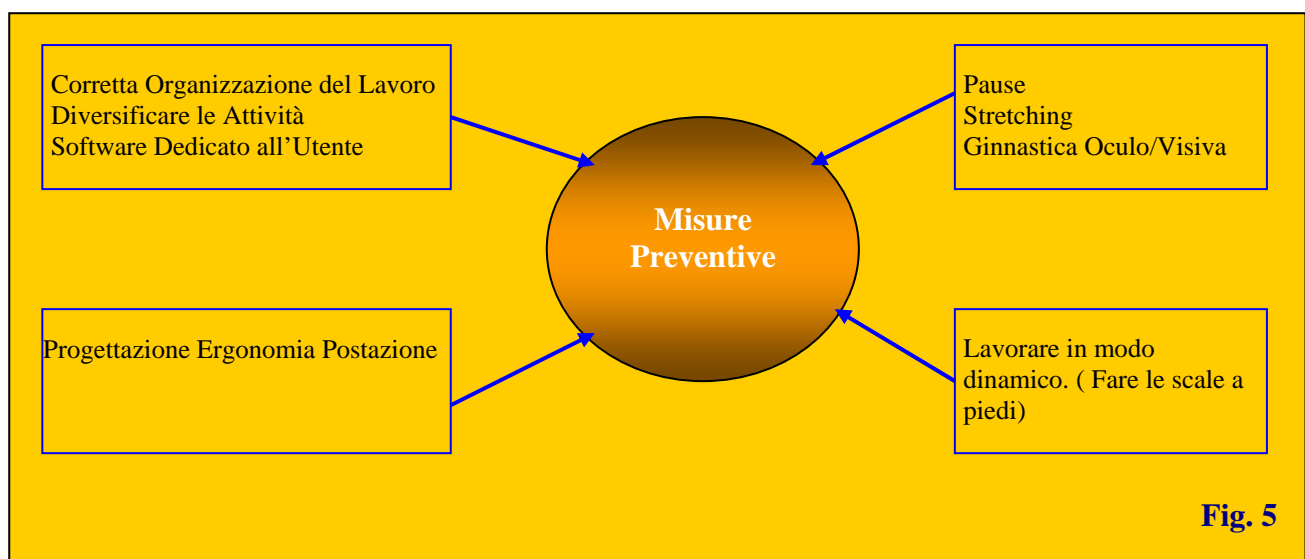
- 60% sedersi in maniera dinamica;
- 30% lavorare in piedi;
- 10% attività svolte in movimento (ad es. archiviare la documentazione, recarsi ad una riunione, andare alla fotocopiatrice, alla stampante e in pausa).

Diventa rilevante, per il benessere del lavoratore, avere un posto di lavoro che rispecchi le caratteristiche ergonomiche a seconda della tipologia del lavoro svolto, avere a disposizione un software orientato all'utente, così da non aggravare il carico psicomentale.

Le pause «obbligate» (ad es. i tempi di risposta del VDT) non sono un momento di relax, ma piuttosto di fastidio e quindi, non possono sostituire le normali pause previste dall'orario di lavoro. Nelle pause di lavoro (ufficiali e

non) evitare di rimanere seduti, impegnando la vista (es. leggendo il giornale o navigando in internet).

Fare una pausa, quando si lavora al VDT, ogni due ore, non significa stiracchiarsi sulla sedia e incrociare le braccia. È necessario spezzare l'attività in corso e fare due passi, sempre che il lavoro lo consenta. A parte gli obblighi di legge, 15 minuti ogni 2 ore per chi lavora al VDT, almeno 4 ore al giorno è bene sfruttare la pausa per dedicarsi ad alcuni esercizi di rilassamento e stretching oppure per allenare gli occhi. È possibile semplicemente distogliendo gli occhi dallo schermo e osservare un oggetto qualsiasi in lontananza; quindi, sbattete le palpebre per favorire la secrezione lacrimale, ogni tanto socchiudere le palpebre per 1 o 2 minuti. Quando è possibile, Intervallare il lavoro al VDT con altre attività, anche per pochi minuti cercando di interrompere la postura fissa (fig.5).



06

Assetto della Postazione di Lavoro

6.1 Generalità

Nell'ultimo decennio i malesseri maggiormente accusati dagli utenti sono rimasti sempre gli stessi: mal di testa e rigidità alla nuca, bruciore agli occhi, iperlacrimazione, nervosismo, dolori alle spalle, braccia e mani. Non solo, questi disagi sono rimasti sempre gli stessi, ma sembrano essere più frequenti. La causa di tutto ciò è da imputare, da un lato alla grande diffusione dei computer, dall'altro a ritmi di lavoro sempre più stressanti. Maggiore è lo stress, minore è la nostra soglia di tolleranza nei confronti dei fattori di disturbo e quindi anche la nostra insofferenza.

Fondamentale è che le componenti di ogni postazione siano regolabili e quindi adattabili, così da consentire la massima libertà nei movimenti all'utente (fig.6).

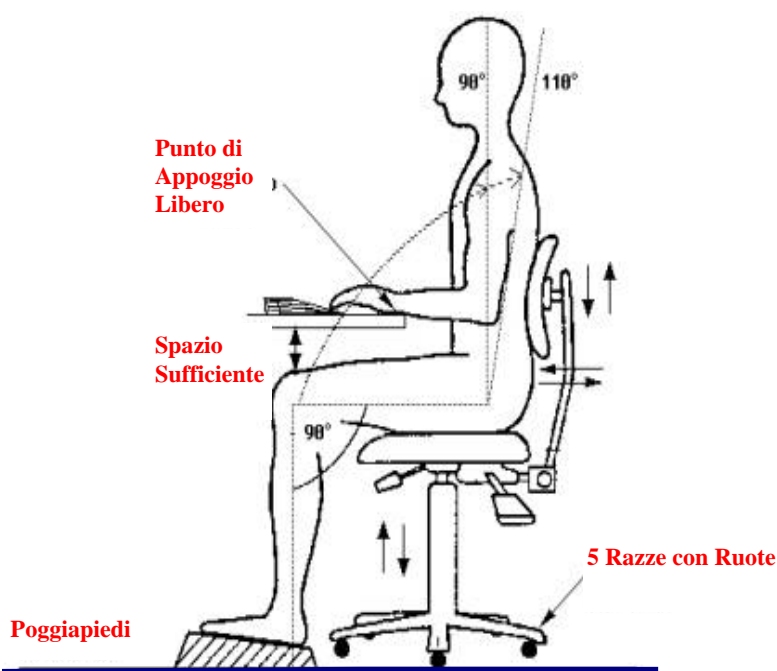


Fig. 6

6.2 Schermo

Ormai in quasi tutte le realtà sono presenti gli schermi piatti. Il fatto che questi abbiano delle caratteristiche migliori e apportino solo vantaggi, rispetto agli schermi tradizionali, non vuole dire che impegnino meno la vista.

Le dimensioni dello schermo devono essere adattate all'attività svolta, le informazioni devono essere visualizzate con caratteri e spazi che siano leggibili senza sforzo.

Negli schermi LCD le immagini vengono visualizzate, semplificando il concetto, con il passaggio della luce attraverso i cristalli liquidi che lo formano. In questi schermi, colore e contrasto mutano in funzione dell'angolo di visualizzazione, così il monitor deve avere la regolazione alto-basso e destra-sinistra, al fine di orientare lo schermo ed eliminare i riflessi.

Lo schermo deve essere posizionato di fronte al soggetto, come la tastiera deve essere parallela al bordo del tavolo. In questo modo, si evita di ruotare di continuo la testa o il busto. Inoltre lo schermo è posizionato in modo che la sorgente luminosa sia laterale, così si evitano riflessi sullo schermo.

La distanza degli occhi dallo schermo è di 60 - 80 cm per un individuo con vista normale; la lettura di un documento cartaceo avviene ad una distanza di circa 45 cm. Lo schermo sarà posizionato in modo tale che, la parte più in alto del monitor si trovi a circa 5 - 10 cm sotto l'altezza degli occhi.

È necessario mantenere pulita la superficie dello schermo, così da mantenere nitida la qualità delle informazioni presenti.

6.2.1 Visualizzazione delle Informazioni

Nella visualizzazione dei caratteri diventa importante il loro contrasto; ossia il rapporto tra loro luminosità e l'ambiente circostante. Lo sfondo non deve essere troppo scuro, altrimenti l'occhio si adatta con fatica e possono verificarsi riflessi indesiderati.

Importante è avere il giusto rapporto tra leggibilità e dimensione dei caratteri, la quale dipende dalla risoluzione scelta. Maggiore è la risoluzione scelta, maggiori saranno le informazioni visualizzabili sullo schermo; è bene tenere presente che la dimensione dei caratteri diminuisce proporzionalmente.

Altro parametro importante sta nella tipologia di font scelto. A tal proposito bisogna cercare di scegliere un font con un rapporto larghezza/altezza di circa 3:4; evitare caratteri eccessivamente sottili larghi che sono scarsamente leggibili.

Lo spessore del carattere dovrebbe essere circa il 15 % circa della sua altezza.

6.3 Seduta

Il sedile di lavoro deve essere stabile e confortevole; è essenziale che poggia su 5 ruote, che sia girevole per assicurare, oltre alla stabilità, la libertà di

movimento. Una seduta ergonomica deve avere il sedile regolabile (alto-basso) e lo schienale registrabile (alto-basso ed inclinazione) deve garantire una seduta dinamica ed essere inclinabile tra i 90° e i 110° (fig. 7). Il meccanismo a molle deve essere adeguato al peso del soggetto utilizzatore. **La migliore sedia non è di alcun vantaggio se non è regolata correttamente.**



Per alleviare i disturbi muscolo-scheletrici bisogna, innanzitutto, sedersi in maniera corretta. Le misure passive non servono a nulla.

Tra la parte posteriore del ginocchio e il bordo della sedia deve rimanere uno spazio di circa 4 cm. Per favorire la regolare circolazione del sangue, l'angolo coscia-gamba deve essere di 90°.

È necessario dotare di un poggiapiedi, che consenta una postura con un angolo coscia-gamba di 90°, i soggetti di statura ridotta, che non riescono ad appoggiare i piedi sul pavimento nella regolazione più bassa

6.4 Piano di Lavoro

La superficie della scrivania deve assicurare lo spazio sufficiente per lo svolgimento delle attività e gli strumenti di lavoro devono essere collocati in modo funzionale. Inoltre, deve essere presente spazio a sufficienza sotto la scrivania e non devono essere presenti elementi che limitino o blocchino il movimento degli arti inferiori. Non esiste un'altezza ideale, questa dipende dalla costituzione fisica dei soggetti.

Il Dlgs 626, nell'allegato VII, dà le direttive sulla struttura di una scrivania. Indicazioni più precise sono contenute nella norma UNI 9095, secondo questa disposizione le scrivanie per VDT (fig. 7) devono avere le seguenti misure:

- Larghezza, 90-120-160 cm, variabile in funzione degli apparecchi utilizzati;
- Profondità, 70-80-90 cm, variabile in funzione della distanza visiva ottimale e dello spazio per la tastiera;
- Altezza, 72 cm tavolo non regolabile, 67-77 cm per tavolo regolabile;

- Vano per le gambe, l'altezza 60 cm tra bordo inferiore esterno del tavolo e la terra, la larghezza minima 58 cm.

Onde evitare problemi di riflessione e contrasto, il piano del tavolo non deve essere nero o bianco e mai, in ogni caso lucido. Il tavolo deve avere una area tale da consentire una collocazione flessibile dello schermo, della tastiera e di tutti gli oggetti che occorrono per lo svolgimento di una funzionale attività lavorativa.

6.4 Tastiera, Mouse e Accessori

La tastiera ed il mouse sono periferiche di input. Poiché non è possibile, generalmente, utilizzare il VDT senza questi dispositivi è necessario che rispondano a precisi requisiti ergonomici.

La tastiera deve essere inclinabile e dissociata dallo schermo; è necessario avere lo spazio davanti alla tastiera per appoggiare (come dice il comma c dell'allegato VII del Dlgs 626) "le mani e le braccia dell'utilizzatore".

Nel mouse, la caratteristica più importante, è che la mano debba appoggiarsi completamente senza esercitare alcuna pressione su di esso. Così, al fine di adattare il mouse alla forma della mano, ne esistono dalla forma lievemente asimmetrica.

Gli accessori si possono così riepilogare:

- Filtro antiriflesso: sconsigliabile in quanto attenua la luminosità del monitor e duplica la superficie assoggettata a sporcarsi;
- Porta documenti: deve avere la regolazione alto-basso e destra-sinistra;
- Poggia piedi: l'uso del poggiapiedi può essere necessario ad operatori di statura bassa che non riescono con il sedile regolato alla minima estensione ad avere una posizione di circa 90° tra coscia e gamba con i piedi poggiati stabilmente sul pavimento. Le dimensioni adeguate di questo accessorio sono: larghezza 45 cm, profondità 35 cm, inclinazione 10°-20°;
- Lampade localizzate: nelle postazioni VDT è sconsigliato l'uso di questi accessori in quanto causano forti contrasti.

Ci raccomandiamo di pulire periodicamente, con un passo morbido e detergente, mouse, tastiera e accessori.

È opportuno incanalare i cavi o sostenerli assieme con anelli di plastica, così si evita che siano di ostacolo. Trovare sistemazioni in prossimità di prese, evitando così i cavi che possono essere d'intralcio e pericolosi. Qualora non vi sia soluzione, i cavi passanti sul pavimento dovranno essere protetti. La linea elettrica di alimentazione deve avere il filo di terra ed essere protetta con un relè differenziale. Evitare prese multiple e prese volanti.

Per eliminare i rischi potenziali e' necessario una corretta applicazione delle norme CEI 64/8.

07

Illuminazione

7.1 Requisiti

Per avere una illuminazione ottimale in un ambiente di lavoro si deve valutare non solo la luce , ma anche il modo in cui la luminosità è distribuita nell'ambiente, il tipo di contrasto che si crea, la direzione della luce e il colore della luce.

Ad una distanza di 3 o 4 metri dalla finestra la luce che penetra non è in quantità sufficiente per ottenere livelli di illuminazione corretti, oltre i 5 o 6 metri, rappresenta solo un importante punto di riferimento psicologico. Diviene così importante l'utilizzo dell'illuminazione artificiale.

Il colore della luce è una componente importante del comfort visivo; si misura in gradi Kelvin, al di sopra di 5500 gradi Kelvin una luce è considerata fredda; al di sotto è considerata calda.

La luce bianca calda ha la proprietà di compensare eventuali carenze dovute ad un'illuminazione non sufficiente.

Ogni attività lavorativa richiede un suo grado d'illuminazione peculiare vale a dire, che l'illuminazione dell'ambiente di lavoro deve far sì che si possa leggere, un documento, senza difficoltà e, al contempo, non avere una diminuzione del contrasto sul VDT.

Negli uffici, normalmente, si realizza un'illuminazione uniforme, compresa tra i 200 e gli 400 lux, la tonalità della luce dovrebbe essere intorno ai 4000° K, per fare sì che sia più possibile somigliante alla luce naturale. Nel caso di ambienti con attività al VDT, è opportuno mantenere l'illuminamento medio attorno ai valori minimi del range indicato, 200 – 250 lux, utilizzando eventualmente, sistemi per l'illuminazione localizzata per la lettura di documenti o altro materiale cartaceo.

7.2 Ripartizione della Luce

Il grado di riflessione incide in modo determinante sulla diffusione della luce nel locale. Diventa rilevante la capacità di riflessione del soffitto, specialmente quando è necessario far ricorso all'illuminazione indiretta.

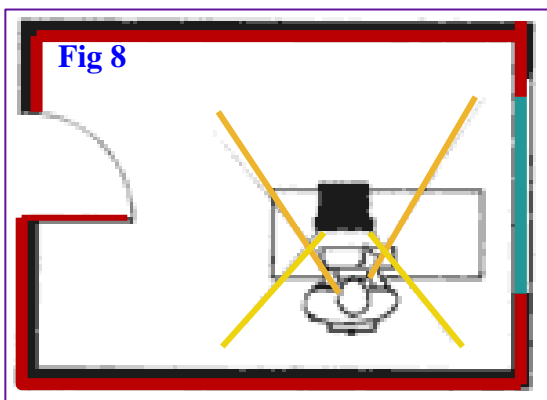
La superficie illuminante deve essere almeno $1/8$ della superficie del pavimento, con finestre apribili.

La comunicazione tra operatore e computer è esclusivamente di natura visiva, così qualsiasi disfunzione illuminotecnica può essere amplificata tanto da rendere gravoso l'utilizzo del VTD. Per di più, l'ampiezza del campo visivo di fronte al VTD è superiore rispetto a quella del posto di lavoro tradizionale e questo aumenta il rischio di elementi di disturbo.

L'abbagliamento diretto si evita posizionando lo schermo in modo che l'operatore non si trovi mai di fronte/spalle una fonte luminosa elevata in quanto l'occhio adattandosi alla luminosità, relativamente bassa, dello schermo viene disturbato da un forte contrasto nel campo visivo. L'abbagliamento indiretto per riflessione sullo schermo è evitato inclinando, verso il basso, la linea di osservazione della parte più alta del video.

7.3 Illuminazione degli Uffici

La luce si deve diffondere in modo equilibrato e uniforme senza provocare riflessi sullo schermo (Fig.8)



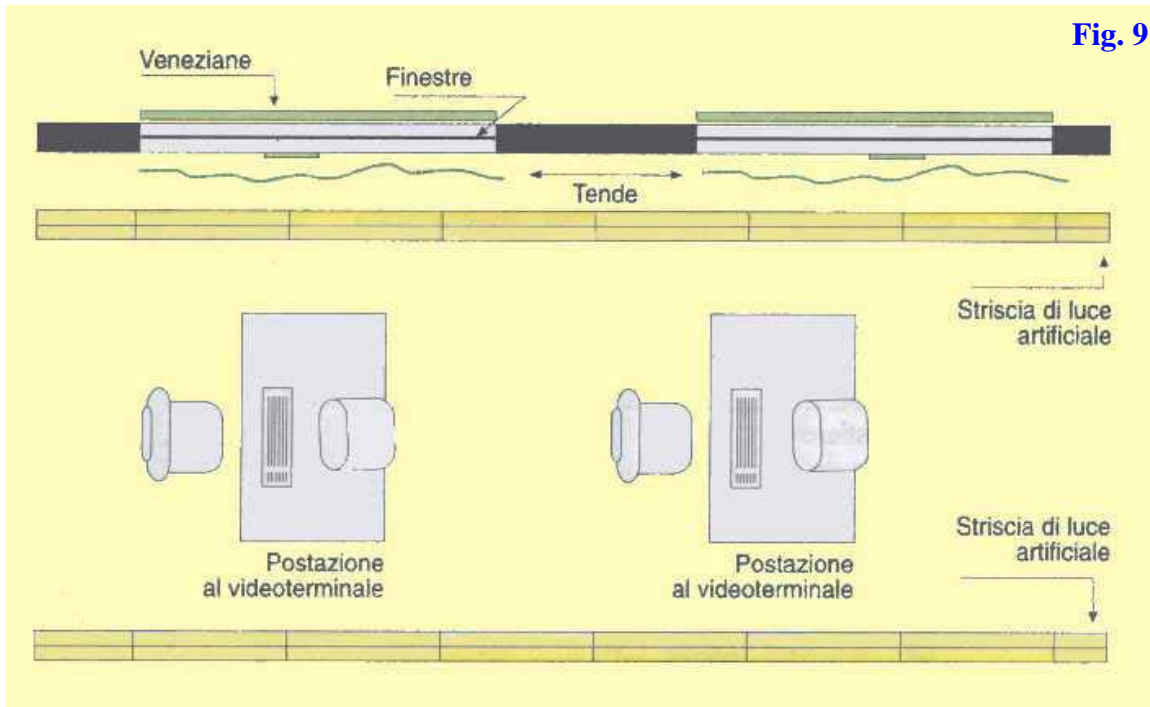
Davanti e dietro lo schermo non devono esserci finestre. Posizionando il VDT di fronte ad una finestra, l'oggetto dell'osservazione sarà sempre uno (lo sfondo o lo schermo), poiché l'occhio può adattarsi solo su uno di essi.

Le postazioni VDT devono essere poste, per quanto possibile, lontano dalle finestre o sul lato del posto di lavoro senza finestre. Lo sguardo deve essere parallelo alla finestra ed evitare di posizionarsi con le spalle alla porta.

La luce proveniente dalle finestre deve essere gestita non da tende, in quanto il calore tende a ristagnare e ad aumentare la temperatura nella stanza; è preferibile usare le veneziane.

Gli uffici, in ogni caso, hanno bisogno di un'ulteriore illuminazione artificiale, questa deve essere predisposta parallelamente alle finestre della stanza così da

evitare abbagliamenti. Ovviamente il posto di lavoro al VDT deve essere ortogonale alle finestre e non deve avere punti di illuminazione artificiale e naturali dietro il monitor (abbagliamento) o davanti al monitor (riflessi) (fig. 9).



Importante per il benessere fisiologico dei lavoratori è disporre di un impianto di illuminazione a bassa emissione di calore o a assorbimento diretto del calore.

08

Microclima

8.1 Benessere Termico

Il microclima è dato dall'insieme di una serie di parametri climatici di un ambiente, non necessariamente confinato, che determinano gli scambi termici fra l'ambiente stesso e gli individui che vi operano, definendo il cosiddetto "benessere termico".

Le grandezze primarie, le quali determinano il benessere termico dell'organismo umano sono: la temperatura dell'aria, l'umidità relativa, la ventilazione, il calore radiante, il dispendio energetico, la resistenza termica del vestiario. Il benessere termico è dato da un processo di termoregolazione, volto a mantenere la temperatura corporea entro i limiti compatibili con le proprie funzioni vitali, che prevede un equilibrio tra la quantità di calore prodotta dall'organismo e la quantità di calore assunta dall'ambiente o ceduta all'ambiente ed è dato dalla seguente equazione $M \pm C \pm R \pm E = 0$.

M rappresenta l'energia metabolica che in un soggetto a riposo consiste nel cosiddetto metabolismo basale a cui si aggiunge il consumo energetico che si produce per effetto della specifica attività svolta; **C** rappresenta la quantità di calore scambiata con l'esterno per convezione, contatto solido-liquido), e conduzione (contatto solido-solido).

Gli agenti che influiscono sullo scambio termico per convezione sono la temperatura e la velocità dell'aria nell'ambiente e la resistenza termica del vestiario. Quelli che influenzano lo scambio per conduzione sono da ricondurre alla temperatura della superficie di scambio, all'estensione di quella di contatto, alle resistenze termiche del vestiario e del corpo esterno; maggiore sarà la differenza tra temperatura dell'organismo e temperatura dell'aria o del corpo di contatto dell'organismo, maggiore sarà la quantità scambiata.

Per **R** si intende l'entità di calore scambiata per irraggiamento ed è in ragione della temperatura radiante media e della temperatura cutanea del soggetto. Un corpo con una temperatura, differente dallo zero assoluto, emana radiazioni elettromagnetiche ed energia radiante, le quali possono essere trasmesse da un corpo all'altro.

Per **E** si intende l'evaporazione, un processo molto rapido di dissipazione di energia, che induce un abbassamento della temperatura dell'organismo per

mezzo di diversi meccanismi, quali: sudorazione, perspiratio insensibilis, cioè l'evaporazione dell'acqua contenuta nei tessuti cutanei.

Per un individuo a riposo in ambiente con clima confortevole, la cessione di calore per evaporazione avviene attraverso la perspiratio e attraverso gli alveoli polmonari. Durante sforzi fisici, in ambienti termici sfavorevoli, la cessione di calore per evaporazione può essere anche 30 volte più alta di quella dovuta ai meccanismi precedenti.

Una situazione di benessere termico prevede, quindi, un equilibrio tra la quantità di calore prodotta dall'organismo e la quantità di calore assunta dall'ambiente o ceduta all'ambiente attraverso i diversi meccanismi di termoregolazione. Quando il bilancio termico diventa positivo o negativo intervengono i meccanismi termoregolatori, così da mantenere la temperatura nei parametri compatibili alle funzioni vitali.

L'impegno esasperato di tali meccanismi, in presenza di importanti fonti di calore, dà luogo ad una situazione di stress termico. L'insorgenza di questa situazione può preludere allo sviluppo di veri e propri processi patologici, ad esempio il colpo di calore, se l'esposizione non viene limitata nel tempo. Un impegno più modesto dei meccanismi di termoregolazione può invece dare luogo a sensazioni fastidiose dal punto di vista termoigrometrico, che determinano situazioni di discomfort termico, sensazione di caldo o molto caldo, nella genesi delle quali, la sensibilità soggettiva investe sempre un ruolo importante.

8.2 Climatizzazione

Un buon impianto di climatizzazione non può prescindere da un funzionale isolamento termico. Costituito da dispositivi a basso consumo energetico e con minima emissione di calore, sul riscaldamento e raffreddamento di superfici a temperature moderate. L'aria viene quindi usata per lo stretto necessario, viene meglio filtrata ed è più igienica. Si deve porre molta attenzione alla manutenzione periodica dei filtri d'aria.

L'impianto di condizionamento deve assicurare situazioni di confort in ogni stagione:

- stagioni estive la temperatura non dovrebbe essere inferiore a quella esterna di oltre 7 °C;
- nelle stagioni invernali la temperatura dovrebbe essere compresa tra 18 e 21 °C;
- l'umidità va mantenuta fra il 40 e il 60% nella stagione calda e fra il 40 e il 50% nelle altre stagioni;
- Manutenzione periodica e regolare degli impianti, con particolare attenzione alla pulizia dei filtri;

- Evitare l'eccessiva secchezza dell'aria, che favorisce l'irritazione delle mucose congiuntivali e dell'apparato respiratorio. La velocità dell'aria deve essere inferiore a 0,15 m/sec e il suo ricambio deve garantire almeno 32 mc per persona e per ora.

L'organizzazione del lavoro deve limitare la durata di permanenza del dipendente in ambienti troppo caldi o troppo freddi.

I lavoratori devono adeguarsi ai parametri sopraccitati, ad esempio indossando vestiti pesanti nella stagione invernale. L'utente deve avere anche la possibilità di regolare la temperatura secondo le sue esigenze.

8.2.1 Uffici Senza Climatizzazione

In ambienti privi di climatizzazione è opportuno aprire le finestre e fare aerare i locali con cadenza oraria. Ricordiamo che la presenza di piante può essere causa di aumento della percentuale di umidità nell'aria.

Nella stagione estiva, in caso di utilizzo di ventilatori, mai lavorare con il getto d'aria diretto sulla propria persona.

8.3 Cattivo Microclima

La salute dei lavoratori può risentire di un inadeguato microclima presente sul luogo di lavoro. Possono presentarsi problematiche alle prime vie respiratorie, alle mucose, ci si può trovare in presenza di allergie, congiuntiviti e difficoltà di concentrazione e rapido affaticamento.

Causa di questi malesseri, non sono solo la temperatura e l'umidità, ma anche la presenza di corpi estranei nell'aria dovuti alla scarsa pulizia dell'ambiente o alla cattiva manutenzione degli impianti.

09

Rischi

9.1 Radiazioni Ionizzanti e non

La letteratura scientifica specialistica internazionale esclude l'esistenza di un rischio da esposizioni a radiazioni ionizzanti per operatori al VDT. Sono stati inoltre, esclusi rischi per la gravidanza. Tutti gli studi effettuati hanno riscontrato livelli di emissione trascurabili, largamente al di sotto dei limiti standard per la sicurezza ambientale (1 mSievert/anno). Le norme di riferimento italiane sull'argomento sono il DPR 1428/68 e il Dlgs 230/95.

Per le radiazioni non ionizzanti, i raggi U.V., I.R. e le R.F. in tutte le indagini effettuate sono risultati sempre molto al di sotto degli standard raccomandati; inoltre, le radiazioni U.V. generate dal video sono del tipo UVA, cioè le meno dannose per l'organismo. Per quanto riguarda i campi elettromagnetici gli effetti sono tuttora oggetto di studio, ma la non specificità dei disturbi riferiti dagli operatori (cefalea, vertigini, irritabilità, nausea, ansietà ecc.) rende difficile stabilire con certezza una relazione con l'esposizione a VDU.

Nei monitor, alla distanza di 50 cm, si sono riscontrati valori medi di campo magnetico attorno allo 0.06 microT, ben al di sotto del limite d'azione (1 microT). I maggiori produttori di VDU garantiscono con marchi o attestati il rispetto dei limiti raccomandati.

9.1 Stampanti e Toner

Gli studi hanno confermato che esiste una relazione tra le polveri di toner, i composti organici volatili e l'ozono emessi nell'aria all'interno dei locali, attraverso l'utilizzo di stampanti laser e fotocopiatrici.

Nel processo di stampa/fotocopia avvengono processi chimico-fisici complessi, durante i quali i componenti di toner e carta reagiscono sotto l'effetto della luce e dell'elevata temperatura. Queste reazioni possono liberare composti organici volatili di diverse classi chimiche, piccole particelle di toner, di carta e pure gas che vengono rilasciati nell'aria all'interno dei locali. Le condizioni ambientali, la manutenzione unitamente al tipo di toner e carta utilizzato e dal modello e

dall'età dell'apparecchio determinano la qualità e la quantità di sostanze emesse.

Grazie al progresso tecnico, in molti dispositivi moderni, (tecnica a *transfer roller*) oggi, l'ozono praticamente non è più presente.

Per quanto riguarda i toner, sono costituiti da piccolissime particelle di materia termoplastica che si fissano sulla carta per fusione. Come pigmenti coloranti, nei toner neri si utilizza il nerofumo o l'ossido di ferro, nei toner in altri colori invece si utilizzano pigmenti organici. In misura minore, troviamo nei toner diversi coadiuvanti come cera, acido silicico e piccole quantità di sali metallici per controllare le proprietà elettromagnetiche. Il diametro delle particelle del toner è pari a 2 - 10 μm .

I composti organici volatili possono essere emessi dalla fusione del toner, ma anche dal riscaldamento della carta; essi sono, ad esempio stirolo, toluolo, etilbenzolo, xilolo, fenoli, aldeidi e chetoni. Si trovano, inoltre, piccole percentuali di tracce di titanio, cobalto, nichel, cromo, zinco, stronzio, zirconio, cadmio, stagno, tellurio, tungsteno, tantalio e piombo.

Per la sua composizione, la polvere di toner è una sostanza non biodisponibile e biologicamente ha un comportamento pressoché inerte.

Le ricerche sottolineano che le emissioni di fotocopiatrici e stampanti possono causare disturbi quali rinite, bruciore d'occhi, tosse, dispnea, mal di testa, prurito cutaneo e irritazioni della pelle.

Tuttavia, si tratta di irritazioni non specifiche, dovute a condizioni di lavoro non adeguate o ad un'ipersensibilità delle mucose.

Per la sua composizione, la polvere di toner è una sostanza non biodisponibile e biologicamente ha un comportamento pressoché inerte. Ad oggi, le maggiori Agenzie internazionali (UE; International Agency for Research on Cancer IARC, Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG; American Conference of Industrial Hygienists ACGIH) classificano la polvere di toner come sostanza non cancerogena.

Gli studi di laboratorio, con somministrazione di toner per via inalativa, non hanno osservato un aumento di tumori maligni; viceversa, in esperimento sui ratti, con instillazione diretta di elevate quantità di toner, si è constatato un aumento dei tumori polmonari. Quindi, la letteratura conclude che l'effetto cancerogeno non è naturalmente escluso, ma allo stato attuale dei dati non può essere ritenuto probabile.

Per la stima di un effetto potenzialmente dannoso delle polveri di toner, sono importanti le emissioni effettivamente liberate. La nocività delle emissioni dipendono non solo dalla composizione del materiale del toner, ma anche da un gran numero di varianti diversi, quali ad esempio il tipo di cartuccia, la temperatura d'esercizio, la velocità di e la durata dell'utilizzo.

Diventa essenziale adottare misure preventive quali:

- Rispettare scrupolosamente le istruzioni riportate nel manuale d'uso del fabbricante;
- Sottoporre gli apparecchi a manutenzione regolare;
- Optare per sistemi di toner chiusi;

- Sostituire le cartucce del toner secondo le indicazioni del fabbricante e non aprirle a forza;
- Rimuovere la sporcizia provocata dal toner con un panno umido;
- Se il toner viene a contatto con gli occhi, lavare con acqua per 15 minuti. Se viene a contatto con la bocca, sciacquarla con grandi quantità di acqua fredda. Non utilizzare acqua calda o bollente, i toner diventano appiccicosi;
- Eliminare scrupolosamente, con cautela la carta inceppata per non sollevare inutilmente polvere;
- Utilizzare guanti monouso.

10

Raccomandazioni

10.1 Evitare o Ridurre i Problemi di Salute

La prevenzione risulta essere l'unica via per poter avere una vita lavorativa senza disturbi.

Diventa importante assicurarsi di avere una postazione di lavoro ergonomicamente a norma. Se ciò non è sufficiente, e ci troviamo in presenza di malesseri quali mal di testa, bruciori agli occhi, iperlacrimazione si consiglia di rivolgersi ad uno specialista, tenendo conto, raggiunti i 40 anni, che la maggior parte delle persone, diventa presbite.

È necessario pianificare la propria attività lavorative quotidiana, per quanto possibile, affinché sia scarsamente ripetitiva e monotona. Cercare di avere una postura più dinamica possibile.

Accertarsi che la temperatura ambientale rientri nei parametri legislativi e che l'umidità dell'aria non scenda al di sotto dell'30 %.

Cercare di effettuare, regolarmente, a casa e in ufficio movimento ed esercizi di stretching.

10.2 Prevenzione, Principi Indispensabili

Abbiamo detto che è importante la prevenzione; a tal proposito elenchiamo alcune semplici regole a cui è importante attenersi:

- La seduta deve essere dinamica, regolata correttamente (altezza, schienale ed inclinazione) e soprattutto adattata alle proprie caratteristiche fisiche;
- Assumere una corretta postura, appoggiando la zona lombare della schiena allo schienale della seduta, i piedi devono essere ben piantati al pavimento;

- L'altezza del piano di lavoro deve essere adattata all'altezza del sedile e, soprattutto, alla statura del dipendente. Se non si dispone di una scrivania regolabile in altezza è bene utilizzare un poggiapiedi per compensare eventuali dislivelli;
- Deve essere presente spazio tra il bordo della scrivania e la tastiera, così da potere appoggiare le mani;
- Utilizzare tutte le potenzialità delle apparecchiature a disposizione; se si è costretti a digitare dei numeri, può essere utile servirsi dei tasti numerici separati;
- Il mouse ha bisogno di spazio e di un tappetino, deve essere tenuto con la mano rilassata e appoggiando la base del palmo sul piano di lavoro;
- Lo schermo deve essere posto in basso, (linea occhi – metà dello schermo con sguardo inclinato di 30° circa verso il basso). Requisito importante per i soggetti presbiti con occhiali;
- Lo schermo, a seconda delle dimensioni, deve essere collocato ad una distanza variabile tra 50 e 80 cm dall'operatore;
- Per evitare eventuali riflessi provenienti da lampade e finestre lo schermo deve essere collocato correttamente;
- Non stare nella solita posizione per lungo tempo, sedersi in modo dinamico;
- Controllare che sulla documentazione in nostro possesso vi sia sufficiente illuminazione, posizionare l'eventuale porta documenti alla stessa distanza e altezza dello schermo;
- Durante l'attività al VDT distogliere frequentemente gli occhi dal video per guardare oggetti lontani, così da rilassare i muscoli oculari;
- Nel corso delle pause, evitare di intraprendere attività di impegno visivo;
- Mantenere pulita la propria postazione di lavoro.

10.3 Esercizi Preventivi

Il numero delle ripetizioni dei seguenti esercizi, dipenderanno dal fabbisogno e dal tempo a disposizione del soggetto. È importante che venga assimilato il concetto di ridurre la posizione seduta, poichè il corpo umano necessita, per sua natura, di movimento.

Tutti i movimenti consigliati devono essere posti in essere in condizioni di totale assenza di dolori, nelle regioni interessate; se durante l'esercizio dovesse comparire una qualsiasi sofferenza fisica, si consiglia di effettuare un consulto medico. Ogni esercizio dovrà essere ripetuta 5-10 volte.

Occhi

- Strizzare gli occhi per favorire la lacrimazione;
- Seguire con lo sguardo il perimetro del soffitto;
- Socchiudere le palpebre per un minuto, così da escludere gli occhi dalla luce;
- Fissare oggetti lontani.

Collo

- Seduti, schiena dritta, spalle rilassate, prendere con una mano il bordo della seduta. Inclinare lentamente la testa, dalla parte opposta, sino ad avvertire una tensione laterale della nuca. Ripetere l'esercizio a parti invertite;
- Seduti, schiena dritta, spalle rilassate, intrecciare le dita sulla testa e spostare lentamente il mento verso il basso;
- Seduti, schiena dritta, spalle rilassate, estendere il mento, lentamente, in avanti e ritrarlo alla posizione iniziale.

Spalle

- Seduti, schiena dritta, spalle rilassate, appoggiare le mani sulla nuca. Spingere i gomiti all'indietro, fermandosi alcuni secondi nel punto di massima estensione;
- Seduti, schiena dritta, spalle rilassate, appoggiare le mani sulla nuca. Spingere i gomiti all'indietro, fermandosi alcuni secondi nel punto di massima estensione;
- Seduti, schiena dritta, spalle rilassate, portare una mano fra le scapole, gomito in alto, spingere la mano in basso. Per aumentare lo stiramento aumentare progressivamente l'estensione del capo. Ripetere l'esercizio con l'altro arto;
- Seduti, schiena dritta, spalle rilassate, sollevare le braccia lateralmente, mani e gomiti tesi all'indietro all'altezza delle spalle, fermarsi alcuni secondi e rilasciare le braccia verso il basso.

Schiena

- Posizione eretta, mani leggermente divaricate, appoggiare le mani sulle reni, muovere il tronco all'indietro guardando il soffitto. Le ginocchia restano tese, rimanere fermi per qualche secondo;
- Seduti, schiena dritta, spalle rilassate, mani davanti tra le cosce. Flettere in avanti il busto, spingere le mani più possibile sotto la propria seduta, rimanere fermi in massima estensione per qualche secondo.

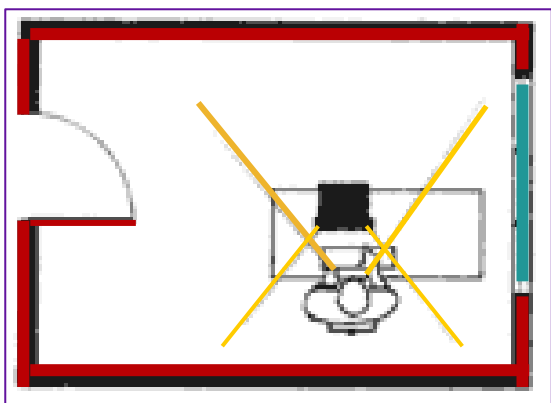
11

Test di Controllo

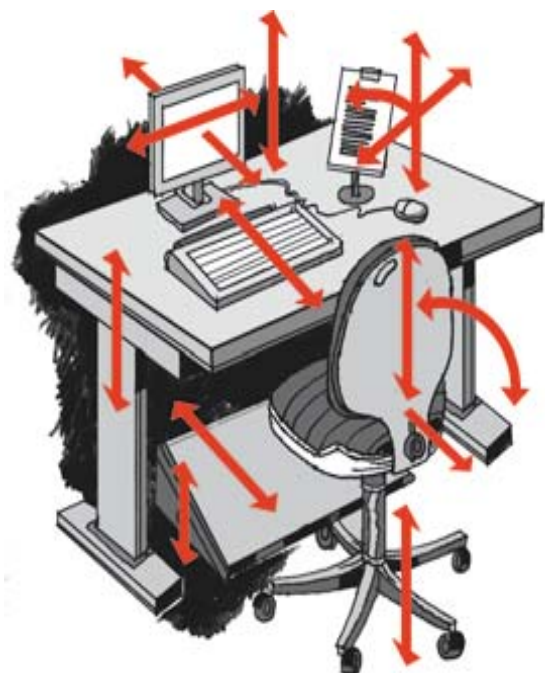
11.1 Test

Abbiamo scritto che uno dei motivi abituali dei disturbi alla salute, dei videoterminalisti, è da imputare alla scarsa adattabilità della postazione di lavoro alle esigenze di chi lavora. Quindi, poiché assume importanza fondamentale la prevenzione, questo test di controllo aiuterà a capire come affrontare le problematiche relative alla salute.

Qualora verrà risposto "NO" ad una domanda, sarà necessario adottare adeguate misure di prevenzione, per l'applicazione delle quali sarà necessario il contributo del datore di lavoro.



- 1) Lo schermo è posizionato a 90° rispetto alla finestra ?
- 2) La postazione VDT è disposta in modo tale che sullo schermo non si riflettano fonti luminose siano naturali o artificiali ?
- 3) Vi è spazio sufficiente per tutte le periferiche di Input/Output necessarie e per i documenti di lavoro?
- 4) Esiste spazio sufficiente per gli arti inferiori?
- 5) Lo schermo è ubicato in posizione tale, di fronte a voi, così da non dover continuamente girare la testa?



- 6) L'altezza del sedile, del tavolo, e dello schermo (Il bordo superiore dello schermo deve essere leggermente più basso di 5 –10 cm rispetto alla linea di sguardo) sono adeguati alla statura dell'utente?
- 7) La distanza visiva occhi-schermo, intendiamo schermi con una diagonale utile di 15 –17 pollici, (quelli con diagonale maggiore, la distanza andrà adeguata individualmente, e occhi-leggii è di 60 – 80 cm?
- 8) Avete regolato lo schienale, mobile, della sedia in modo da garantire un tipo di seduta dinamica ?
- 9) Avete tutte le informazioni necessarie per regolare nel migliore dei modi le singole componenti della postazione di lavoro ?
- 10) Luminosità, contrasto dei caratteri e la loro grandezza sono impostati correttamente?
- 11) Lo schermo, la tastiera e il mouse vengono puliti regolarmente?
- 12) Il lavoro è organizzato così da poter svolgere mansioni diverse, differenti dal lavoro al VDT ?
- 13) Le vostre mansioni e le vostre responsabilità sono commisurate alle competenze in vostro possesso ?
- 14) Vi sentite considerati dai vostri superiori ?



Rinunciare all'ascensore e salire a piedi

- 15) Le pause sono distribuite in modo corretto, 15 minuti ogni due ore?
- 16) Quando lavorate al videoterminale fate regolarmente esercizi di stretching ?
- 17) Nel vostro luogo di lavoro, c'è una persona preposta a darvi informazioni in caso di problematiche inerenti alla vostra postazione ?

Bibliografia

Riferimenti Normativi

Decreto Legislativo 626 del 19/9/94 e successive integrazioni (D.L.vo 242/96, sentenza UE del Dic. 96); Allegato VII al D.L.vo 626/94.

Articoli Giornali, Riviste, Convegni

AA.VV., I disturbi da postura riferiti da utenti di videoterminali, Studio da un campione, Enea, 1996.

Bandini Buti Luigi, «Ergonomia degli uffici», Il Sole 24 Ore Pirola, 2001;

Bergamaschi Antonio, ."Aspetti sanitari nell'uso professionale del VDT"
Università di Torvergata, Roma; 1999

Cascinello Massimo, "Norme e procedure di sicurezza sul lavoro: disposizioni aziendali finalizzate al miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori per i luoghi di lavoro " Il sole-24 ore,1998;

OMBUEN G., "Il nuovo sistema di sicurezza sul lavoro", in Ambiente, prevenzione e soccorso – Igiene e sicurezza, n. 24, 2000.

Radiological Society of North America, 92nd Scientific Assembly and Annual Meeting, 2006;

Herr C. et al.: Pilotstudie Evaluierung möglicher Beziehungen zwischen Emissionen aus Büromaschinen, insbesondere aus Fotokopierern und Laserdruckern und Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. Gesundheitsschäden bei exponierten Büroangestellten. Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Universität Giessen 2007

Siti Internet

www.societadiergonomia.it, Società italiana di Ergonomia;

www.ceiuni.it Norme CEI on line " : servizio di consultazione della normativa elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni";

[www.corriere.it/Primo Piano/Scienze e Tecnologie/2006/11 Novembre/28/postura.shtml](http://www.corriere.it/Primo_Piano/Scienze_e_Tecnologie/2006/11_Novembre/28/postura.shtml).

www.giuripol.unimi.it

Documentazione Varia

UNI 10380/94 (Illuminazione di interni con luce artificiale);

UNI 7367/87 (Posto di lavoro: scrivania e sedia, tavolo per VDT e sedia.Generalità);

UNI 9095/87 (Mobili per ufficio. Tavoli per VDT. Dimensioni minime);

UNI 7498/87 (Mobili per ufficio: sedie e poggiatesta. Dimensioni minime);

UNI 8582/84 (Sedie: stabilità);

ISO 6385/81 (Ergonomic principles in the design of work system);

ISO 8995/89 (Principles of visual ergonomics. The lighthing of indoor work system);

ISO 9241 (Ergonomic requirements for office work with visual display terminals)

ISPELS, Linee guida all'Applicazione del D.Lgs 626/94, 1998

Testi

Ferrareso Raffaele, "Tutela civile, penale ed amministrativa della sicurezza sui luoghi di lavoro", EPC, 2000

Guariniello Raffaele, "La sicurezza del lavoro ai videoterminali", Ipsoa, 2001

Ubertazzi Alessandro, "Il posto di lavoro al videoterminale", CUSL, 2001