

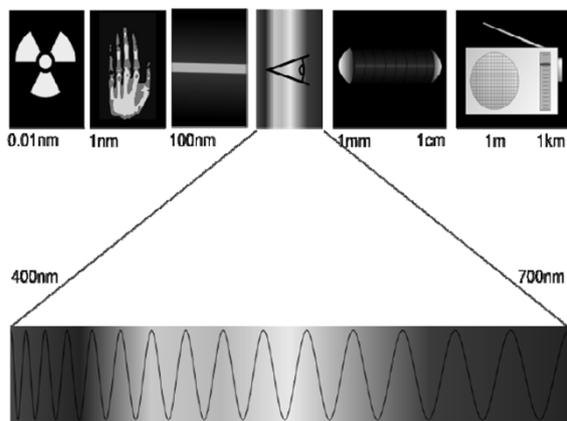
Radiazioni non ionizzanti

Le **radiazioni non ionizzanti** possono essere suddivise in:

- campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse (ELF)
- radiofrequenze (RF)
- microonde (MO)
- infrarosso (IR)
- luce visibile

B&P
CONSULTING

Radiazioni non ionizzanti



B&P
CONSULTING

Campi elettromagnetici

Campi elettromagnetici (CEM)

I campi elettromagnetici hanno origine dalle cariche elettriche, dal loro movimento (corrente elettrica) e dalla loro accelerazione. L'oscillazione delle cariche elettriche, ad esempio in un'antenna o in un conduttore percorso da corrente, produce campi elettrici e magnetici che si propagano nello spazio sotto forma di onde.



Campi e onde elettromagnetiche

Onde elettromagnetiche

Le onde elettromagnetiche sono una forma di propagazione dell'energia nello spazio e, a differenza delle onde meccaniche, si possono propagare anche nel vuoto.

Il campo elettrico (E) e il campo magnetico (H) oscillano perpendicolarmente alla direzione dell'onda.

La velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche è di 300.000 Km/s.

L'onda elettromagnetica è caratterizzata da altre tre grandezze fisiche:

- intensità del campo elettrico misurata in volt/metro (V/m);
- intensità del campo magnetico misurata in ampere/metro (A/m);
- intensità dell'energia trasportata misurata in Joule.



Radiazioni non ionizzanti

Effetti sulla salute: effetti acuti

Per esposizione a **alte frequenze** sono stati segnalati:

- opacizzazione del cristallino, anomalie alla cornea
- alterazioni delle funzioni neurali e neuromuscolari
- alterazioni del sistema muscolari

Per esposizione a **basse frequenze** (ad es. 50 Hz) sono stati segnalati:

- effetti sul sistema visivo e sul sistema nervoso centrale
- stimolazione di tessuti eccitabili
- extrasistole e fibrillazione ventricolare



Radiazioni non ionizzanti

Effetti sulla salute: effetti cronici

- analizzati attraverso numerose **indagini epidemiologiche**
- i maggiori **organismi scientifici** nazionali ed internazionali concordano nel ritenere che, allo stato attuale delle conoscenze, esiste una debole correlazione tra l'esposizione a campi elettromagnetici e cancro, limitatamente alle frequenze estremamente basse (ELF).



Radiazioni non ionizzanti

Effetti sulla salute: effetti cronici

L'**Organizzazione Mondiale per la Sanità (OMS)** sostiene che i dati scientifici disponibili, non forniscono alcuna prova diretta che l'esposizione alle **alte frequenze (RF)** induca o favorisca il cancro, ne che abbrevi la durata della vita.

Altri studi ipotizzano, che l'esposizione a **basse frequenze (ELF)**, provochi un aumento del rischio di leucemia infantile, indicano il valore di 0.4µT per il campo magnetico come soglia per la manifestazione dell'effetto.

L'**Istituto Superiore della Sanità** stima che in Italia, assumendo un nesso di causalità tra esposizione a campi elettromagnetici a frequenza estremamente bassa e rischio di leucemia, un caso ogni 400 di leucemia infantile potrebbe essere imputato all'esposizione ai campi magnetici prodotti dalle linee elettriche.

Altre ricerche scientifiche e molti studi sugli animali non hanno invece riscontrato effetti di lungo periodo delle radiazioni ELF.

Il **National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS - USA)** ha valutato i campi ELF come "**possibili cancerogeni per l'uomo**" (classe III), in base alla 5 categorie indicate dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) che ha classificato gli agenti potenzialmente cancerogeni.



Radiazioni non ionizzanti

Le sorgenti

Le sorgenti che producono radiazioni ad **alta frequenza (RF - Radio Frequencies)** sono gli impianti radiotelevisivi, le Stazioni Radio Base e i telefoni cellulari.

Le sorgenti che producono radiazioni a **bassa frequenza (ELF - Extremely Low Frequencies)**, sono gli elettrodotti, le sottostazioni elettriche e le cabine di trasformazione.

Cfr.

http://www.arpa.veneto.it/agenti_fisici/htm/rni_sorgenti_rf.asp

http://www.arpa.veneto.it/agenti_fisici/htm/rni_sorgenti_elf.asp



Radiazioni non ionizzanti

Le sorgenti RF

Impianti radio-televisivi

L'abituale ubicazione dei ripetitori **lontano dai centri abitati** permette di realizzare installazioni **conformi alle norme di sicurezza** relative all'esposizione della popolazione.

Stazioni radio base

Poste di solito a 25-30 m da terra (il **campo elettrico** aumenta con l'altezza da terra) e la bassa potenza utilizzata (per evitare interferenze dei segnali) determinano nella maggioranza dei casi **livelli di campo elettromagnetico molto bassi**.

Telefoni cellulari

Trasmettono molta **meno potenza delle Stazioni Radio Base**, ma la testa dell'utente, essendo quasi a contatto con l'antenna, è sottoposta ad un significativo assorbimento di potenza, con conseguente aumento della temperatura e **rischio per la salute**



Radiazioni non ionizzanti

Le sorgenti ELF

- linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta, media e bassa tensione come gli elettrodotti
- elettrodomestici e dispositivi elettrici in genere.



Radiazioni non ionizzanti - Sorgenti ELF

Elettrodotti e distribuzione dell'energia elettrica

I campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti si comportano come grandezze indipendenti tra loro.

Il campo elettrico dipende:

- dalla tensione della linea (cresce al crescere della tensione)
- dalla distanza dalla linea (decrece allontanandosi dalla linea)
- dall'altezza dei conduttori da terra (decrece all'aumentare dell'altezza)

I livelli di campo elettrico sono stabili nel tempo in una data posizione spaziale. Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici.

Il campo magnetico dipende:

- dalla corrente che scorre lungo i fili conduttori delle linee (aumenta con l'intensità di corrente sulla linea);
- dalla distanza dalla linea (decrece allontanandosi dalla linea);
- dall'altezza dei conduttori da terra (decrece all'aumentare dell'altezza).

I livelli di campo magnetico variano nel tempo in funzione della variazione di corrente che può essere considerevole durante il giorno a seconda della richiesta di energia.

Il campo magnetico è difficilmente schermabile.



Radiazioni non ionizzanti - Sorgenti ELF

Le sorgenti domestiche dei campi ELF

Tutti gli apparecchi alimentati con l'energia elettrica sono sorgenti di campi elettrici e magnetici ELF

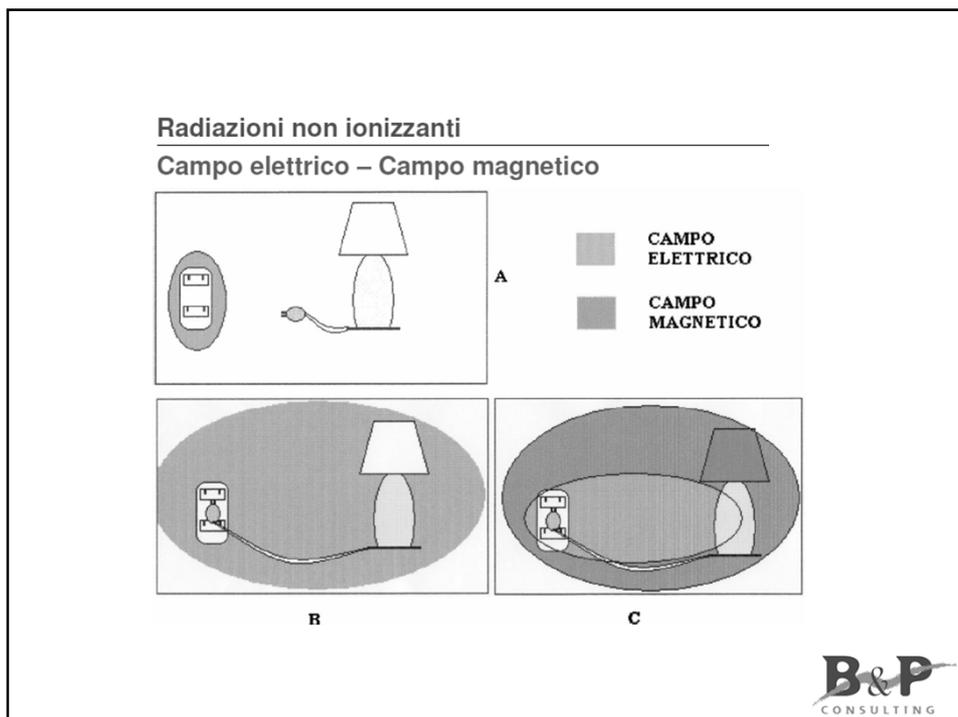
Il campo elettrico è sempre presente negli ambienti domestici indipendentemente dal funzionamento degli elettrodomestici.

Il campo magnetico, invece, si produce solamente quando gli apparecchi vengono messi in funzione.

I campi generati dagli apparecchi domestici sono localizzati in vicinanza della sorgente e quindi interessano solitamente zone parziali del corpo e **diminuiscono notevolmente con l'aumentare della distanza** (tendono ad azzerarsi oltre i 50 cm).

L'intensità dei campi è **molto variabile** a seconda del tipo di elettrodomestico, della sua potenza, della condizione di funzionamento.





Radiazioni ionizzanti

La capacità di ionizzare e di penetrare all'interno della materia dipende dall'energia e dal tipo di radiazione emessa, e dalla composizione e dallo spessore del materiale attraversato.

Le **radiazioni alfa** (2 protoni + 2 neutroni) possiedono un'elevata **capacità ionizzante** e una **limitata capacità di diffusione in aria**, possono essere bloccate con un foglio di carta o un guanto di gomma. Sono pericolose per l'organismo se si ingeriscono o inalano sostanze in grado di produrle.

Le **radiazioni beta** (elettroni) sono **più penetranti** rispetto a quelle alfa - circa un metro in aria e un cm sulla pelle -, possono essere fermate da sottili spessori di metallo, come un foglio di alluminio, o da una tavoletta di legno di pochi centimetri.

Le **radiazioni x e gamma** (fotoni emessi per eccitazione all'interno del nucleo o all'interno dell'atomo) attraversano i tessuti a seconda della loro energia e **richiedono** per essere bloccate **schermature spesse** in ferro, piombo e calcestruzzo.

B&P
CONSULTING

Radiazioni ionizzanti

Effetti sulla salute

Lesioni temporanee o permanenti a seconda

- della dose
- della via di esposizione – irraggiamento esterno, inalazione, ingestione
- della radiazione assorbita
- della sensibilità del tessuto irradiato

L'esposizione a dosi di radiazioni insufficienti a causare la distruzione immediata delle cellule può comunque portare lesioni rilevabili dopo alcuni anni.

I tessuti più sensibili alle radiazioni sono quelli ad elevato ricambio cellulare come il midollo osseo, la pelle, le mucose, gli spermatozoi. I danni **più gravi** derivano dall'interazione delle radiazioni ionizzanti con i cromosomi.



Radiazioni ionizzanti

Effetti sulla salute

Gli **effetti** provocati da radiazioni ionizzanti possono essere:

Somatici

(interessano i diversi tessuti dell'organismo)

Genetici

(colpiscono le cellule deputate alla riproduzione causando alterazioni genetiche nei discendenti dell'individuo irradiato)

I **danni** possono verificarsi in conseguenza a **irradiazioni acute** o a **effetti cronici** derivanti da esposizioni continuate.



Radiazioni ionizzanti

Le sorgenti

Radioattività naturale

- **Raggi cosmici** emessi dalle reazioni nucleari stellari.
- **Radioisotopi primordiali**, presenti, fin dalla formazione della Terra, nell'aria, nell'acqua, nel suolo e quindi nei cibi e nei materiali da costruzione. Si tratta dell'Uranio-238, dell'Uranio-235 e del Torio-232, che decadono in radionuclidi a loro volta instabili fino alla generazione del Piombo stabile. Tra di essi è rilevante il Radon-222.

Radioattività artificiale

- **Elementi radioattivi** entrati in atmosfera a seguito di esperimenti atomici, cessati nella metà degli anni '70 (Sr-90, Pu-240, Pu-239, Pu-238);
- **Emissioni** dell'industria dell'energia nucleare e attività di ricerca;
- **Residui** dell'incidente di Chernobyl o altri incidenti (Cs-137, Cs-134) in alcune regioni d'Europa;
- **Irradiazione** medica a fini diagnostici e terapeutici (I-131, I-125, Tc-99, Tl-201, Sr-89, Ga-67, In-111).



Radiazioni ionizzanti

Normativa

- D.Lgs. 230/95
- D.Lgs. 241/00
- Circolare Min. Salute 08/01/01
- D.Lgs. 257/01
- D.M. 11/06/01
- D.Lgs. 81/08 – Titolo VIII – capo IV



Valori limite da non superare nell'arco dell'anno

- Dose efficace: 1 mSv
- Dose equivalente per il cristallino: 15 mSv
- Dose equivalente per la cute: 50 mSv
- Dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie: 50 mSv





MICROCLIMA
Definizioni

 **CLIMA**
Fattori atmosferici e geografici che determinano le condizioni meteorologiche di un luogo

 **MICROCLIMA**
Condizioni climatiche di ambienti chiusi o ristretti influenzate sia dal clima esterno sia da fattori interni, quali la presenza di persone o la presenza di un ciclo tecnologico

B&P
CONSULTING

MICROCLIMA
Normativa

Ambienti di lavoro

- difesa agenti atmosferici
- ricambio dell'aria naturale
- difesa contro l'umidità

Temperatura

- temperatura adeguata all'attività
- grado di umidità e movimento dell'aria
- temperatura locali di riposo
- difesa contro l'irraggiamento solare eccessivo
- difesa contro le temperature troppo alte o troppo basse con misure localizzate.

Umidità

- limitazione dell'umidità dell'aria eccessiva, a causa delle condizioni di lavoro, entro limiti minimi.



D.Lgs. 81/08
Art. 63 e all. IV



MICROCLIMA
Normativa

Valutazione dei rischi

- valutazione e programmazione delle misure di prevenzione difesa agenti atmosferici

Soluzioni praticabili

- DPI contro il caldo ed il freddo
- Difesa agenti atmosferici



D.Lgs. 81/08
Art. 63 e all. IV



MICROCLIMA
Normativa e Standard



D.Lgs. 81/08
Art. 63 e all. IV

Le leggi vigenti, salvo alcune eccezioni, non fissano i limiti da considerare ottimali per garantire condizioni di comfort nei luoghi di lavoro.

Le indicazioni fornite dagli standard nazionali e internazionali sono normalmente utilizzate per valutare l'idoneità dei luoghi di lavoro e tali indicazioni sono state ritenute valide, in più casi, anche dalla suprema Corte di Cassazione.

B&P
 CONSULTING

MICROCLIMA
Benessere termico



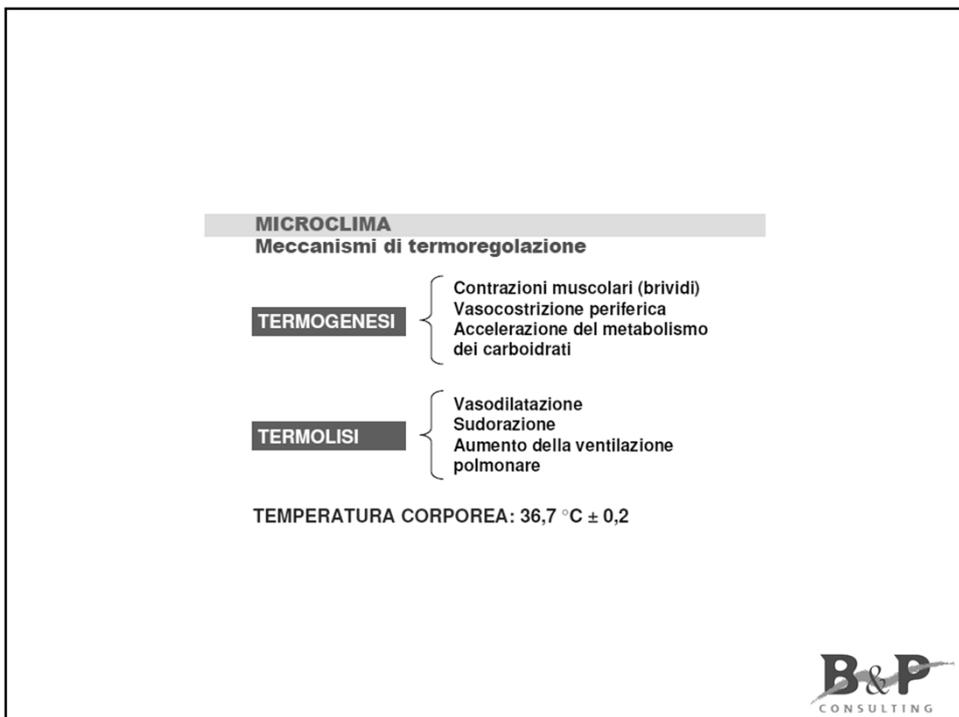
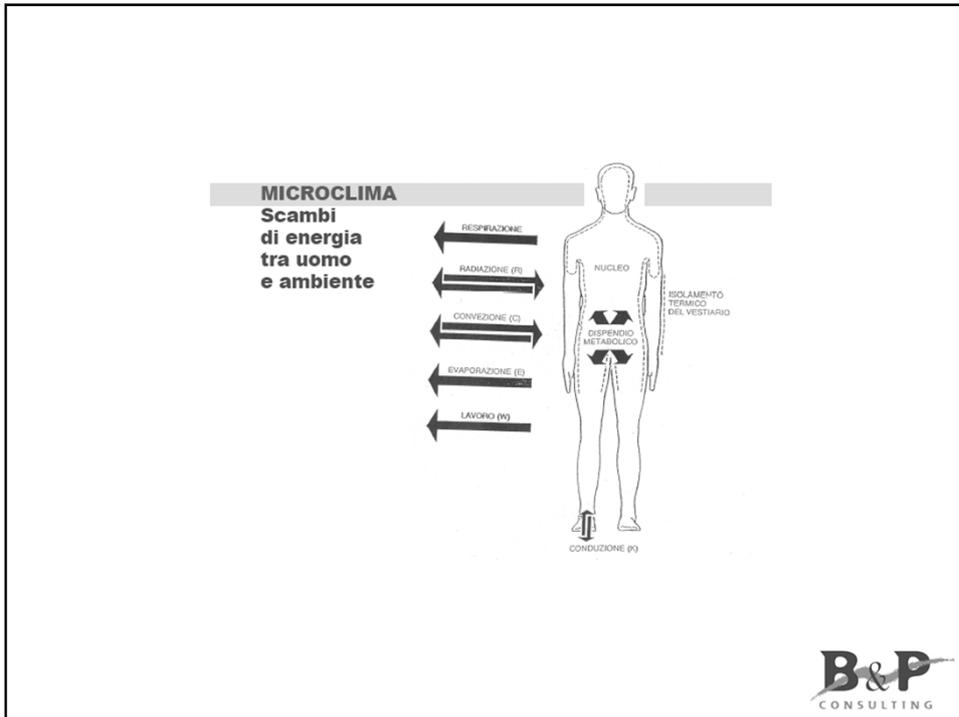
La maggior parte della popolazione trascorre l'80 - 90 % del tempo in ambienti chiusi.

Il microclima condiziona lo **scambio termico tra uomo e ambiente** necessario a mantenere costante la temperatura corporea (10-20% lavoro, 80-90% calore)

Benessere termico

Condizioni in cui l'organismo riesce a mantenere l'equilibrio termico (**OMEOTERMIA**) senza l'intervento del sistema di termoregolazione propria.

B&P
 CONSULTING



MICROCLIMA**Bilancio termico**

$$BT = M - W \pm R \pm C - E \pm K - Resp$$

- M: energia metabolica prodotta dalle reazioni biochimiche
- W: energia ceduta sottoforma di lavoro meccanico
- C: calore scambiato per convezione
- R: calore scambiato per irraggiamento
- K: calore scambiato per conduzione
- E: calore ceduto per evaporazione
- Resp: calore ceduto per respirazione

BT=0 omeotermia condizione di benessere

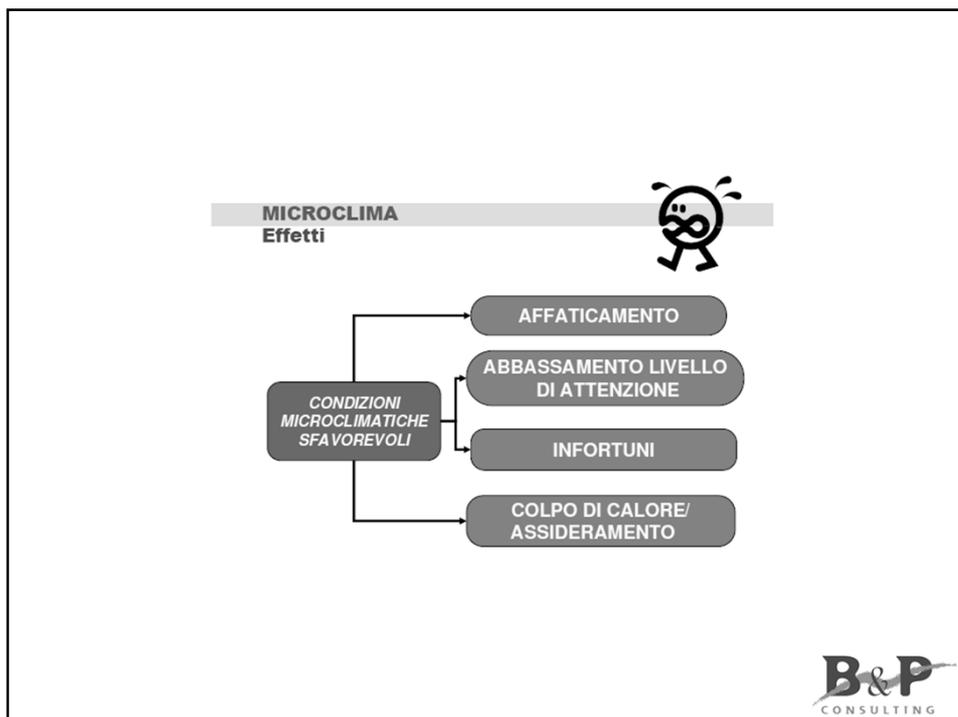
BT>0 aumento della temperatura corporea

BT<0 diminuzione della temperatura corporea

**MICROCLIMA****Equilibrio termico****EQUILIBRIO TERMICO BT → 0**

BT=0 minimo sforzo termoregolazione	BENESSERE
BT=0 discreto sforzo termoregolazione	DISAGIO
BT≠0 massimo sforzo termoregolazione	STRESS TERMICO





MICROCLIMA
Parametri di riferimento

FATTORI AMBIENTALI

Temperatura dell'aria	t_a °C termometro schermato
Temperatura radiante	t_r °C globotermometro
Umidità relativa	UR % psicrometro
Velocità dell'aria	v_a m/sec anemometro

FATTORI INDIVIDUALI*

Dispendio energetico metabolico	met, Kcal/h
Resistenza termica del vestiario	clo

*ricavabili da tabulati
1 met = 50 Kcal m² = 58 W/ m²
1 clo = 0,155 m² °C/W = 0,180 m² °C h /Kcal

B&P
CONSULTING

MICROCLIMA

Gli ambienti termici

AMBIENTI MODERATI

Scuole, uffici, abitazioni, negozi, ecc.

AMBIENTI SEVERI CALDI

Acciaieria, fonderia, filatura, stireria, ecc.

AMBIENTI SEVERI FREDDI

Industria alimentare, lavori all'aperto,
(edilizia, porti, manutenzioni
movimentazioni, ecc.)



MICROCLIMA

Valutazione dell'ambiente termico

La misura isolata delle singole variabili
che determinano il microclima
è insufficiente a quantificare
gli scambi termici tra uomo-ambiente
e a valutare le caratteristiche di un ambiente termico



MICROCLIMA

Indici microclimatici sintetici

Esprimono in modo sintetico (o integrato) più grandezze e costituiscono valori (di disagio o di stress) da confrontare con uno standard di riferimento



Indici strumentali
ricavati da strumenti che simulano le reazioni umane

Indici fisiologici (o empirici)
ottenuti in base alle risposte umane

Indici razionali
dedotti dall'analisi del bilancio termico

B&P
CONSULTING

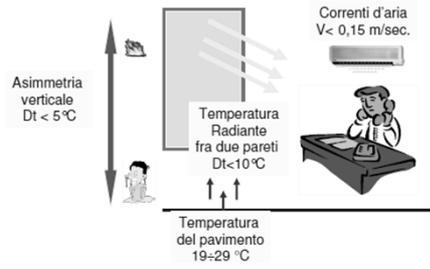
MICROCLIMA

Ambienti termici: valutazione

Ambienti termici moderati	UNI EN ISO 7730	Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico
Ambienti severi caldi	UNI EN 27243	Valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT (temperatura a bulbo umido e del globotermometro)
Ambienti severi freddi	UNI EN 11079	Valutazione degli ambienti freddi. Determinazione dell'isolamento richiesto dagli indumenti(IREQ)

B&P
CONSULTING

MICROCLIMA
Discomfort locali





ILLUMINAZIONE

MODULO A CORSO DI FORMAZIONE
Unità didattica RESPONSABILI
E ADDETTI SPP
EX D.Lgs. 195/03

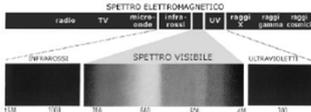
A6.8



Spettro visibile



All'interno dello spettro elettromagnetico, solo una piccolissima porzione appartiene al cosiddetto spettro visibile, cioè all'insieme delle lunghezze d'onda a cui l'occhio umano è sensibile e che sono alla base della percezione dei colori. Le differenze individuali possono far variare leggermente l'ampiezza dello spettro visibile. In linea di massima, comunque, esso si situa tra i 380 e i 780 nanometri: alla lunghezza d'onda minore corrisponde la gamma cromatica del blu-violetto, alla lunghezza d'onda maggiore corrisponde invece la gamma dei rossi.



SPETTRO ELETTRONMAGNETICO

radio TV micro-onda infrarossi UV raggi X raggi gamma (cosmici)

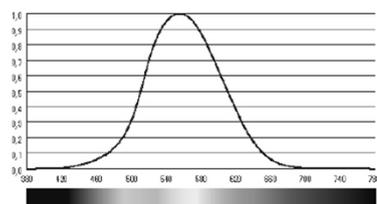
SPETTRO VISIBILE

380 400 500 600 700 780

ULTRAVIOLETTI



Curva dei coefficienti di visibilità



Visibilità relativa (Visione diurna)

Il sistema visivo umano è sensibile in misura diversa alle diverse lunghezze d'onda luminose con un massimo di sensibilità indicativamente tra i 500 e i 550nm (il massimo varia di poco a seconda dell'intensità della radiazione luminosa).

B&P
CONSULTING

Le principali grandezze fotometriche

- ✓ Il flusso luminoso (Φ) esprime l'energia luminosa emessa da una sorgente puntiforme e ponderata in base alla curva di visibilità relativa; l'unità di misura è il lumen (lm)
- ✓ L'intensità luminosa (I) esprime il flusso luminoso emesso da una sorgente puntiforme in una determinata direzione entro un angolo solido unitario; l'unità di misura è la candela (cd)
- ✓ La luminanza (L) esprime l'intensità luminosa prodotta da una superficie estesa in rapporto all'area di tale superficie così come appare all'osservatore (area apparente); l'unità di misura è la candela per metro quadrato (cd/m²)
- ✓ L'illuminamento (E) esprime il flusso luminoso incidente su una superficie in rapporto all'area di tale superficie; l'unità di misura è il lux (lx)

B&P
CONSULTING



Strumenti di misura



- **Luxmetro:** misura l'illuminamento di una superficie su cui viene disposto un sensore fotometrico corretto rispetto l'angolo di incidenza della radiazione
- **Luminanziometro:** misuratore fotometrico che consente di inquadrare, mediante un opportuno sistema ottico, un elemento di superficie e di rilevare l'entità dell'intensità luminosa emessa dallo stesso nella direzione di osservazione

B&P
CONSULTING

Illuminazione dei luoghi di lavoro

I luoghi di lavoro devono essere adeguatamente illuminati. A tal fine è opportuno che siano dotati di:

- una quantità di luce adeguata per una corretta visibilità nell'ambiente di lavoro e, in particolare, per lo specifico compito visivo da svolgere
- una distribuzione ed una collocazione adeguata delle fonti (naturali e/o artificiali) di illuminazione, atte ad evidenziare eventuali situazioni di pericolo (ostacoli, spigoli vari, ecc.) e ad evitare fenomeni di abbagliamento
- una qualità dell'illuminazione che consenta di distinguere convenientemente i colori



B&P
CONSULTING

Effetti sulla visione



La carenza di tali requisiti può produrre conseguenze sulla corretta regolazione dell'apparato visivo, con effetti su:

a) la nitidezza dell'immagine

più l'oggetto da osservare è vicino e di ridotte dimensioni, maggiore è lo sforzo che viene richiesto all'apparato visivo per vedere nitidamente; più l'illuminazione dell'oggetto è debole, più la nitidezza è ridotta ed aumenta lo sforzo di accomodamento;

b) l'adattamento alla quantità della luce

gli oggetti riflettono in modo diverso la luce a seconda del loro colore (chiaro o scuro) e della loro superficie (opaca o brillante); i cambiamenti rapidi di direzione dello sguardo e/o la presenza nel campo visivo di zone a luminosità molto differenziata, impongono all'occhio una complessa attività di regolazione.



Effetti sulla salute



La necessità di effettuare molteplici regolazioni della vista a causa di sfavorevoli condizioni di illuminazione, in rapporto con le operazioni da compiere, può affaticare sensibilmente l'apparato visivo; detto fenomeno che si manifesta agli inizi con irritazione degli occhi, finisce per determinare veri e propri disturbi

Inoltre, la postura, eventualmente assunta per compensare insufficienti o inadeguate condizioni di illuminazione del posto di lavoro, può provocare disturbi a carico dell'apparato muscolo-scheletrico



Prevenzione

Adozione di correttivi previsti da norme di legge o di buona tecnica, quali:

- corretto posizionamento delle postazioni di lavoro rispetto alle fonti di illuminazione
- adeguamento dell'intensità e delle caratteristiche della illuminazione alle esigenze connesse al tipo di lavorazione/attività espletata
- correzione dell'incidenza diretta o riflessa del flusso luminoso adottando schermature, tendaggi e veneziane preferibilmente a lamelle orizzontali
- contrasti adeguati (un oggetto sarà più o meno facilmente visibile a seconda del contrasto dello stesso al fondo)
- cura costante nella manutenzione e nella pulizia, soprattutto per le superfici vetrate o illuminanti



Normativa - D.Lgs. 81/08

D.Lgs. 81/08 - art. 63 e allegato IV

Gli ambienti di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale; in ogni caso devono essere dotati di dispositivi che consentono una illuminazione artificiale adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere dei lavoratori

Gli impianti di illuminazione dei locali di lavoro e delle vie di circolazione devono essere installati in modo che il tipo d'illuminazione previsto non rappresenti un rischio di infortunio per i lavoratori

I luoghi di lavoro nei quali i lavoratori sono particolarmente esposti a rischi in caso di guasto dell'illuminazione artificiale, devono disporre di una illuminazione di sicurezza di sufficiente intensità

Le superfici vetrate illuminanti ed i mezzi di illuminazione artificiale devono essere tenuti costantemente in buone condizioni di pulizia e di efficienza



Normativa - D.Lgs. 81/08

D.Lgs. 81/08 - art. 63 e allegato IV

Zone di azione di macchine operatrici e lavori manuali, i campi di lettura o di osservazione di organi e strumenti o indicatori luoghi od elementi pericolosi o critici, devono essere illuminati in modo diretto con mezzi particolari

Devono esistere mezzi di illuminazione sussidiaria adeguati da impiegare in caso di necessità; l'illuminazione sussidiaria deve essere fornita con mezzi di sicurezza atti ad entrare immediatamente in funzione in caso di necessità e a garantire una illuminazione sufficiente per intensità, durata, per numero e distribuzione delle sorgenti luminose, nei luoghi nei quali la mancanza di illuminazione costituirebbe pericolo

Ove sia prestabilita la continuazione del lavoro anche in mancanza della illuminazione artificiale normale, quella sussidiaria deve essere fornita da un impianto fisso atto a consentire la prosecuzione del lavoro in condizioni di sufficiente visibilità



Normativa - Ambienti di lavoro

Circolare n. 13

- Superficie illuminante 1/10 della superficie di calpestio, uniformemente distribuita
- Illuminamento locale non superiore a 5 volte quello generale
- Livello minimo non inferiore al 70% del livello medio
- 100 lux corridoi, atri, disimpegni
- 200 lux lavorazioni grossolane
- 300 lux lavorazioni di media finezza
- 500 lux lavorazioni fini



Normativa - Uffici

Circolare n. 13

- Superficie illuminante 1/8 della superficie di calpestio, 1/10 oltre i 50 mq, 50% collocata a parete
- Livello minimo non inferiore al 70% del livello medio
- 100 lux corridoi, atri, disimpegni
- 300-500 lux lavori di ufficio



Normativa - Scuole

D.M. 18/12/1975

L'illuminazione naturale e artificiale degli spazi e dei locali della scuola deve essere tale da assicurare agli alunni il massimo del comfort visivo; pertanto deve avere i seguenti requisiti:

- a) livello d'illuminazione adeguato (tabella)
- b) equilibrio delle luminanze
- c) protezione dai fenomeni di abbagliamento (assenza nel campo visivo di oggetti con luminanza superiore a 20 volte i livelli medi)
- d) prevalenza della componente diretta su quella diffusa soprattutto nel caso di illuminazione artificiale



Normativa - Scuole

D.M. 18/12/1975

Valori minimi dei livelli di illuminamento che devono essere garantiti in ogni condizione di cielo mediante integrazione di luce naturale ed artificiale:

Sul piano dei tavoli negli spazi per il disegno, il cucito, il ricamo, ecc.	300 lux
Sulle lavagne e sui cartelloni	300 lux
Sul piano di lavoro negli spazi per lezione, studio, lettura, laboratori, negli uffici	200 lux
Negli spazi per riunioni, per ginnastica, ecc. misurati su un piano ideale posto a 0,60 m dal pavimento	100 lux
Nei corridoi, scale, servizi igienici,atri, spogliatoi, ecc. misurati su un piano ideale posto a 1,00 m dal pavimento	100 lux

B&P
CONSULTING

Normativa - Scuole

D.M. 18/12/1975

Fattore medio di luce diurna: rapporto tra illuminamento medio dell'ambiente chiuso e illuminamento nelle stesse condizioni atmosferiche e di orario di una superficie orizzontale in campo aperto senza irraggiamento solare diretto

Ambienti ad uso didattico	0.03
Palestre, refettori	0.02
Uffici, scale, servizi igienici	0.01

B&P
CONSULTING

Rischi da lavoro al videoterminale

MODULO A
Unità didattica

CORSO DI FORMAZIONE
RESPONSABILI
E ADDETTI SPP
EX D.Lgs. 195/03

A6.2a

B&P
CONSULTING

DEFINIZIONI

Videoterminalista

Lavoratore che utilizza una attrezzatura munita di videoterminale in modo sistematico o abituale per almeno 20 ore/settimana

Posto di lavoro

Insieme che comprende le attrezzature munite di videoterminale, la tastiera, software, accessori opzionali, il telefono, il modem, la stampante, il supporto per i documenti, la sedia, il piano di lavoro, l'ambiente di lavoro immediatamente circostante.

B&P
CONSULTING

RISCHI AL VIDEOTERMINALE

D.Lgs. 81/08 – Titolo VII

Il Datore di lavoro analizza i posti di lavoro muniti di VDT con particolare riguardo a:

- problemi per la vista
- problemi legati alla postura, affaticamento fisico e mentale



EFFETTI

Tali effetti non sono l'inevitabile conseguenza del lavoro a VDT

In genere derivano da un'inadeguata progettazione del posto e delle modalità di lavoro

Essi possono essere prevenuti:

- l'applicazione di principi ergonomici
- comportamenti adeguati da parte degli utilizzatori



DISTURBI OCULO VISIVI

SINTOMI

- bruciore, lacrimazione
- senso di corpo estraneo
- ammiccamento frequente
- fastidio alla luce, pesantezza
- visione annebbiata o sdoppiata
- stanchezza alla lettura
- cefalea



Sono disturbi reversibili

PRINCIPALI CAUSE

- illuminazione inadatta
- riflessi da superfici lucide
- luce diretta (artificiale o naturale) su monitor o occhi
- presenza di superfici di colore estremo (bianco o nero)
- monitor inadeguato
- impegno visivo statico, ravvicinato, protratto nel tempo

B&P
CONSULTING

DISTURBI MUSCOLO SCHELETRICI

SENSAZIONI

- senso di peso, di fastidio
- intorpidimento
- dolore
- rigidità di:
 - collo
 - schiena
 - spalle
 - braccia
 - mani



Rischi al video-terminale

CAUSE

- posizione di lavoro scorretta
- errata scelta degli arredi
- posizione di lavoro fissa e mantenuta per lungo tempo
- movimenti rapidi e ripetitivi delle mani (uso di tastiera e mouse)

B&P
CONSULTING

FATICA MENTALE

DISTURBI DI TIPO PSICOLOGICO O PSICOSOMATICO

- mal di testa, stanchezza
- irritabilità, tensione nervosa
- ansia, depressione
- insonnia
- problemi digestivi



CAUSE

- carico di lavoro superiore o inferiore alle capacità della persona
- mancanza di riconoscimento
- lavoro monotono e/o ripetitivo
- isolamento da colleghi
- software o hardware inadeguati
- fattori ambientali: spazio, microclima

Rischi al video-terminale

B&P
CONSULTING

RISCHI DA RADIAZIONI IONIZZANTI ?



ESCLUSI RISCHI

da radiazioni ionizzanti e non, sia a carico dell'operatore che della prole.

La presenza del marchio CE sul VDT assicura che i campi elettromagnetici sono al di sotto dei limiti raccomandati e riscontrabili laddove sono utilizzate apparecchiature elettriche e televisive.

Rischi al video-terminale

B&P
CONSULTING

Rischi al video-terminale

LINEE GUIDA D'USO DEI VIDEOTERMINALI

D.Lgs. 81/08 – art. 176 e allegato XXXIV

**Prevenzione nell'attività a VDT
dell'insorgenza di:**

- **disturbi muscolo scheletrici**
- **affaticamento visivo**
- **fatica mentale**



Rischi al video-terminale

DISTURBI OCULO VISIVI

PREVENZIONE

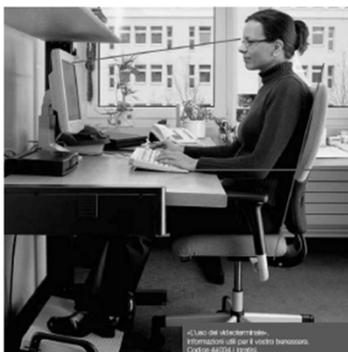
- **Ai primi sintomi di affaticamento fare piccole pause**
- **Socchiudere le palpebre per 1/2 minuto**
- **Distogliere lo sguardo dagli oggetti vicini e rivolgerlo verso quelli lontani**
- **Verificare l'illuminazione e le tende**
- **Eliminare riflessi e/o abbagliamenti**
- **Seguire con lo sguardo il perimetro del soffitto**



Rischi al video-terminale

DISTURBI MUSCOLO SCHELETRICI

PREVENZIONE



- Verificare che la parte alta del monitor sia al livello degli occhi
- Verificare la distanza del monitor e della tastiera
- Stare seduti ben eretti con i piedi ben poggiati
- Regolare bene l'altezza e l'inclinazione della sedia
- Ai primi sintomi di dolore al collo o alle estremità concedersi una pausa alzandosi e muovendosi

B&P
CONSULTING

Rischi al video-terminale

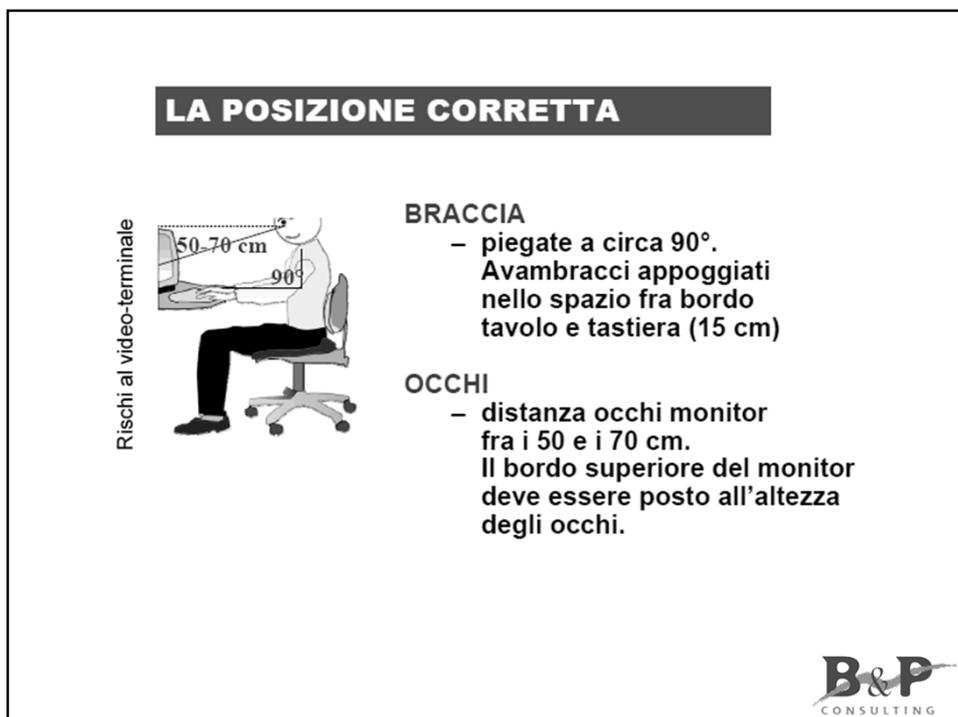
FATICA MENTALE

PREVENZIONE

- Svolgendo attività fisica
- Sfruttando al meglio le pause
- Adottando comportamenti corretti conformemente alla formazione e alla informazione ricevuta



B&P
CONSULTING

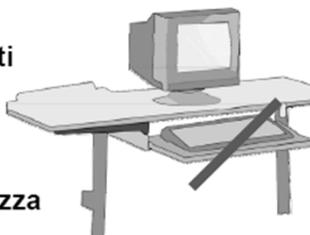


IL PIANO DI LAVORO

Rischi al video-terminale

DEVE ESSERE

- con bordi arrotondati
- di colore neutro e superficie opaca
- regolabile in altezza (67-77 cm.) o ad altezza fissa (72 cm.)
- profondo 70-80-90 cm
- largo 90-120-160 cm.
- comunque di dimensioni sufficienti per permettere una disposizione delle attrezzature flessibile



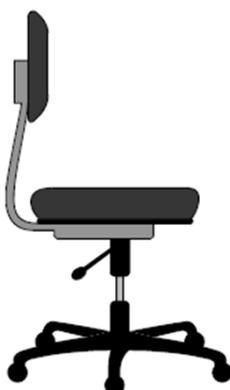
B&P
CONSULTING

IL SEDILE DI LAVORO

Rischi al video-terminale

DEVE ESSERE

- stabile
- con 5 razze e ruote
- girevole
- senza braccioli (o arrotondati)
- regolabile:
 - sedile (alto/basso)
 - schienale (alto/basso, inclinazione)
- traspirante e lavabile



B&P
CONSULTING

IL MONITOR

Rischi al video-terminale



DEVE ESSERE

- orientabile e inclinabile
- con luminosità e contrasto regolabili
- con immagine stabile senza "sfarfallamenti"
- con caratteri leggibili e definiti
- pulito

B&P
CONSULTING

LA TASTIERA

Rischi al video-terminale



DEVE ESSERE

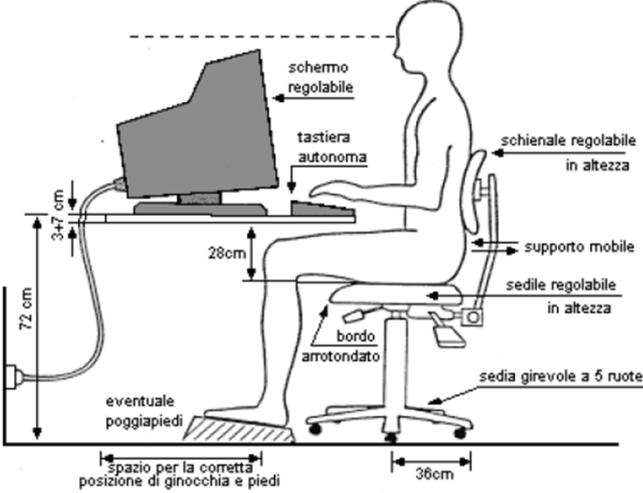
- inclinabile e separata dal monitor
- lontana dal bordo del piano di lavoro 15 cm.
- con superficie opaca e di colore neutro
- con simboli chiari

B&P
CONSULTING

	MOUSE	PORTA DOCUMENTI	POGGIAPIEDI
Rischi al video-terminale			
	Deve garantire una buona impugnatura ergonomica) Deve essere "manovrato" avendo cura di poggiare l'avambraccio al piano di lavoro	Deve essere Regolabile: alto/basso destra/sinistra Collocato in modo corretto in relazione all'attività da svolgere	Dovrà Essere di dimensioni adeguate: larghezza 45 cm. profondità 35 cm. inclinazione 10-20° Avere superficie in materiale anti-scivolo
			

ADEGUAMENTO DELLA POSTAZIONE

Rischi al video-terminale





Rischi al video-terminale

ILLUMINAZIONE

Valori e condizioni ottimali:

- fra i 200 e i 400 lux
- pareti, pavimenti, soffitti, porte, piani di lavoro **devono essere di colore chiaro e opaco**
- le tende **devono consentire la regolazione della luce naturale (es. veneziane)**
- plafoniere anti-abbagliamento

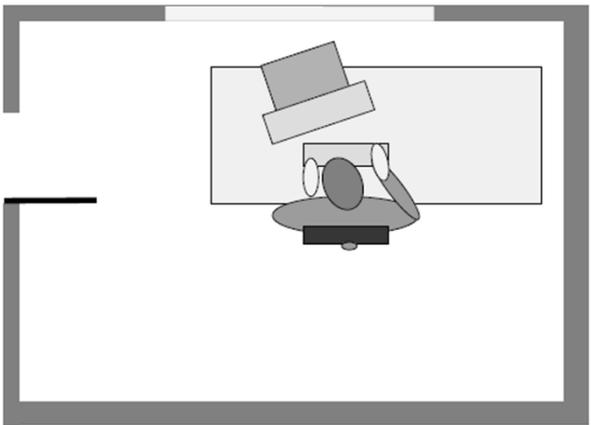


The image shows a desk lamp on the left and a window with blinds on the right. The lamp is a modern, adjustable desk lamp. The window has horizontal blinds, and a hand is shown adjusting them.

B&P
CONSULTING

Rischi al video-terminale

ILLUMINAZIONE



The diagram shows a workstation setup. A monitor is on a desk, and a lamp is positioned to the left of the monitor. The lamp is tilted upwards, and its light is directed towards the monitor, which is a poor lighting arrangement for video work.

Disposizione errata

B&P
CONSULTING

