

Unità Sanitaria Locale della Valle d'Aosta

Unité Sanitaire Locale de la Vallée d'Aoste



DOCUMENTO INFORMATIVO AD USO DEGLI STUDENTI DEL CORSO DI LAUREA
INFERMIERISTICA

I RISCHI PER GLI OPERATORI IN AMBITO OSPEDALIERO



LUOGHI E LOCALI DI LAVORO



I luoghi di lavoro individuati alla voce Informazioni Generali entro i quali si svolge l'attività risultano di competenza dell'AUSL Valle d'Aosta, che ne cura la gestione/manutenzione.

L'eventuale presenza di superfici o arredi danneggiati (buche, crepe, danni da terzi ecc) deve essere immediatamente comunicata al personale AUSL presente, che provvederà ad informarne l'SC Tecnico Patrimoniale. L'AUSL interviene con lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria per garantire una

uniformità della superficie delle aree di transito coprendo eventuali buche o sporgenze pericolose.

Le porte situate lungo i percorsi di esodo sono corredate di idonea segnaletica e di maniglioni per apertura a spinta.

In nessun caso è possibile depositare, anche solo temporaneamente, qualunque tipologia di carico o di ingombro in corrispondenza delle uscite (porte/portoni), delle uscite di sicurezza, dei presidi antincendio (idranti, estintori) e dei percorsi di esodo.

Non è inoltre consentito modificare in alcun modo la disposizione delle attrezzature di lavoro, degli arredi e dei presidi di sicurezza ed antincendio.

In particolare è vietato manomettere le porte dei compartimenti antincendio, impedendone la chiusura mediante zeppe, cunei e materiali vari posti sotto o contro le stesse.









INCENDIO ED ESPLOSIONE



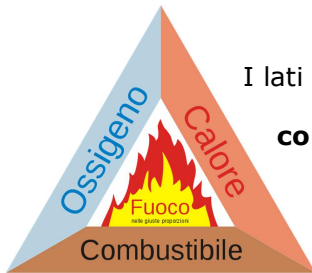
L'incendio è una combustione che si sviluppa in modo incontrollato nel tempo e nello spazio. La combustione è una reazione chimica tra un corpo combustibile e un corpo comburente. I combustibili sono numerosi: legno, carbone, carta, petrolio, gas combustibile, ecc. Il comburente che interviene in un incendio è l'aria o, più precisamente, l'ossigeno presente nell'aria (21% in volume). Il rischio di incendio, quindi, esiste in tutti i locali.

L'esplosione è una combustione a propagazione molto rapida con violenta liberazione di energia. Può avvenire solo in presenza di gas, vapori o polveri combustibili di alcune sostanze instabili e fortemente reattive o di materie esplosive.

Le cause, che possono provocare un incendio, sono:

-  fiamme libere (p.es. operazioni di saldatura)
-  particelle incandescenti (bracce) provenienti da un focolaio preesistente (p.es: braciere)
-  scintille di origine elettrica
-  scintille di origine elettrostatica
-  scintille provocate da un urto o sfregamento
-  superfici e punti caldi
-  innalzamento della temperatura dovuto alla compressione dei gas
-  reazioni chimiche

Triangolo del fuoco



I lati dell'ipotetico triangolo rappresentano i tre elementi necessari per la combustione:

combustibile (materiale infiammabile)

comburente (usualmente l'ossigeno)

fonte d'innesco (l'apporto di calore).

Quando uno dei tre elementi della combustione viene a mancare, questa non avviene o se già in atto, si estingue. Per ottenere lo spegnimento dell'incendio si può ricorrere a tre sistemi:

esaurimento del combustibile: allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio dell'incendio;

soffocamento: separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione del comburente in aria;

raffreddamento: sottrazione del calore fino a ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione

Nel caso della esplosione, la propagazione può essere velocissima. La liberazione violenta di energia (in un tempo dell'ordine del millesimo di secondo) provoca delle pressioni molto forti che hanno degli effetti distruttivi enormi: deflagrazione con una velocità inferiore a quella del suono, detonazione con una velocità superiore a quella del suono. Le esplosioni si producono in alcune miscele aria-gas infiammabili (ATMOSFERE ESPLOSIVE)

Classi di fuoco:

 **Classe A:** fuochi di solidi, detti fuochi secchi.

La combustione può presentarsi in due forme:

combustione viva con fiamme


combustione lenta senza fiamme, ma con formazione di bruce incandescente

L'agente di estinzione raccomandato è l'acqua.

 **Classe B:** fuochi di idrocarburi solidificati o di liquidi infiammabili, detti fuochi grassi

E' controindicato l'uso di acqua a getto pieno.

 **Classe C:** fuochi di combustibili gassosi.

 **Classe D:** fuochi di metalli.

 **Classe E:** fuochi su componenti elettrici







In nessun caso deve essere impiegata acqua per spegnere incendi su componenti elettrici

I mezzi di estinzione si classificano in maniera analoga, secondo l'idoneità per classe di incendio.

usare un materiale estinguente non adatto può avere come conseguenza il peggioramento della situazione, e può essere molto rischioso per l'utilizzatore

TIPO	USO	ADATTO PER CLASSE				
acqua, vapore	dirigere il getto alla base delle fiamme	A		C		
schiuma	far cadere dall'alto la schiuma sul fuoco	A	B			
polvere	dirigere il getto alla base delle fiamme	A	B	C		
polveri speciali	dirigere il getto alla base delle fiamme				D	
anidride carbonica, azoto	dirigere il getto il più possibile vicino al fuoco, prima ai bordi, poi davanti e sopra	A		C		E
gas alogenati	dirigere il getto alla base delle fiamme	A	B	C		

EFFETTI SULLA SALUTE

-  **dovuti alla fiamma:** il contatto diretto con la fiamma ed il calore da essa irradiato provocano ustioni.
-  **dovuti al calore:** I gas caldi, di combustione e non, da soli possono provocare stress da calore, disidratazione ed edemi.
-  **conseguenti alla carenza di ossigeno:** la concentrazione dell'ossigeno nell'aria, per effetto della combustione, può scendere sotto il 21% della normalità. Alla diminuzione si associano via via, difficoltà di movimento, abbassamento capacità valutativa, collasso ed asfissia.
-  **Tossicità:** i gas prodotti in una combustione possono essere tossici sia in relazione ai materiali coinvolti sia in relazione alla quantità di ossigeno presente nel luogo dell'incendio. Al primo posto per numero di vittime è il "famigerato" ossido di carbonio (CO). L'anidride carbonica (CO₂) è un gas asfissiante ad elevate concentrazioni. Tra gli altri gas più noti per la tossicità si rammentano l'idrogeno solforato, l'acido cianidrico, l'ossido di azoto, l'ammoniaca, l'anidride solforosa, ecc.
-  **Effetti dei fumi:** Il termine fumo indica la fase nella quale i gas della combustione "trascinano" particelle solide o liquide che lo rendono opaco. Il fumo produce un effetto irritante degli occhi e delle vie respiratorie, riduce la visibilità con ostacolo per la evacuazione e per l'intervento dei soccorsi.
-  **Effetti traumatici:** quando all'incendio è associata una esplosione, le conseguenti onde di pressione possono provocare eventi traumatici nei soggetti esposti.

Presso i Presidi Ospedalieri sono disponibili presidi antincendio di tipo fisso e portatili (la tipologia, quantità e dislocazione è stata definita dalla AUSL Valle d'Aosta); la manutenzione/verifica delle attrezzature antincendio viene curata dalle ditte incaricate dalla AUSL Valle d'Aosta.

Per quanto concerne la gestione degli scenari di emergenza, occorre attenersi alle indicazioni fornite dalla AUSL Valle d'Aosta; nel caso in cui gli studenti siano testimoni di una situazione anomala, dovranno segnalarlo tempestivamente al personale AUSL Valle d'Aosta presente.

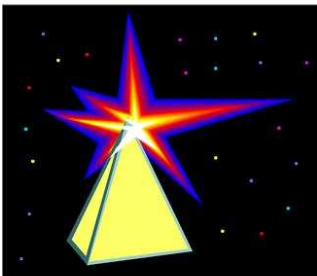
Eventuali interventi diretti in caso di principi di incendio possono essere messi in atto soltanto da parte di personale formato.

MICROCLIMA E STRESS TERMICO



Tutti i locali interni AUSL sono provvisti di impianti di riscaldamento, in grado di garantire idonee condizioni microclimatiche durante il periodo invernale (fanno eccezione alcuni corridoi dei piani seminterrati, magazzini, aree garage, abitualmente non frequentati); alcune aree sono inoltre dotate di impianti di raffrescamento e climatizzazione dell'aria in funzione nel periodo estivo.

ILLUMINAZIONE



Le aree AUSL risultano provviste impianti di illuminazione artificiale (e d'emergenza) in grado di garantire idonei livelli di illuminazione presso le zone di lavoro e di transito.

IMPIANTI ELETTRICI



Negli ambienti ospedalieri esistono impianti ed apparecchiature elettriche, verificati e gestiti da personale interno e da ditte esterne qualificate.

L'elettrocuzione rappresenta il più noto, grave e frequente infortunio di natura elettrica che può avvenire per:

CONTATTO DIRETTO: avviene quando si entra in contatto con conduttori "nudi" o direttamente accessibili, in tensione. Può anche avvenire per contatto tramite interposizione di oggetti metallici.

CONTATTO INDIRETTO: Avviene quando si entra in contatto con parti metalliche normalmente non in tensione che, a causa di un guasto o della perdita di isolamento di alcuni componenti, risultano inaspettatamente in tensione. Il contatto indiretto è più insidioso del contatto diretto in quanto è impossibile evitare il contatto con parti metalliche che normalmente non si prevede siano soggette a tensioni quali ad esempio le masse metalliche delle apparecchiature

ARCO ELETTRICO E' costituito da una sorgente di calore assai intensa e concentrata, con emissione di gas e di vapori surriscaldati e tossici, proiezione di particelle incandescenti, irraggiamento termico e raggi ultravioletti che si manifestano in caso di guasto o di manovre su apparecchiature elettriche, ed esempio durante i corto circuiti

E' fatto pertanto divieto agli studenti di

Effettuare qualsiasi tipo di intervento su quadri elettrici, cavi ed apparecchiature in tensione

eseguire riparazioni di fortuna con nastro isolante a prese, spine e cavi

Introdurre in Azienda apparecchiature elettriche di qualsiasi natura (inclusi fornelli e piastre elettriche)

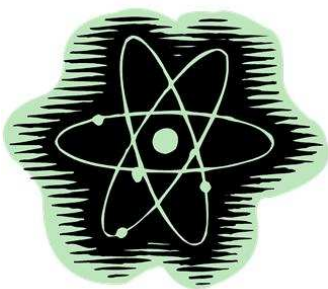
Installare prolunghe o ciabatte

RUMORE



I luoghi di lavoro di pertinenza AUSL presso i quali sia prevedibile la presenza di studenti sono normalmente privi di sorgenti rumorose tali da esporli a significativi livelli di rumore.

RADIAZIONI IONIZZANTI



Con il termine radiazioni si comprendono comunemente alcuni fenomeni, tra loro differenti, che hanno in comune il trasporto di energia nello spazio. Sono radiazioni, ad esempio, la luce visibile, le onde radiotelevisive, le emissioni di particelle o di fotoni X o gamma da parte di un elemento radioattivo. L'energia trasportata dalla radiazioni viene ceduta quando la radiazione interferisce con la materia attraversata.

Quando una radiazione ha energia sufficiente può **ionizzare** il mezzo attraversato, ossia produrre

cariche positive e negative.

Le **radiazioni ionizzanti** sono onde elettromagnetiche (radiazioni non corpuscolate) o particelle subatomiche (radiazioni corpuscolate) capaci di ionizzare la materia.

Le più comuni radiazioni ionizzanti **non corpuscolate** sono rappresentate dai raggi X usati da molti anni nella diagnostica radiologica e oggi soprattutto nella tomografia assiale computerizzata(TAC).

Le **radiazioni corpuscolate** nel settore sanitario sono rappresentate essenzialmente dalle radiazioni alfa e beta generate dall'impiego di radionuclidi quali il tecnezio e lo iodio 131 per procedure diagnostiche e terapeutiche. Esse comportano il rischio di esposizione esterna e/o di contaminazione interna legata quest'ultima all'assorbimento ed incorporamento di radionuclidi.

Le sorgenti di radiazioni ionizzanti utilizzate in campo medico sono le **sostanze radioattive** e le **macchine radiogene**. Le radiazioni X e Gamma prodotte hanno un potere di ionizzazione in generale inferiore a quello delle radiazioni corpuscolari (alfa e beta) ma, di norma, sono dotate di maggior potere di penetrazione.

Per una efficace protezione da questo tipo di radiazioni può essere pertanto necessario utilizzare considerevoli spessori di materiali ad alta densità ed elevato numero atomico per una efficace schermatura.

I **raggi gamma** accompagnano in genere l'emissione corpuscolare come risultato di una diseccitazione dei nuclei atomici che hanno subito una trasformazione radioattiva.

I **raggi X** non si originano direttamente dal nucleo ma da transizioni fra livelli energetici degli elettroni periferici di atomi a cui sia stata fornita energia e da interazioni di elettroni con il campo nucleare. Essi, a differenza dei raggi gamma non vengono emessi ad una energia ben determinata ma secondo uno spettro continuo contenente le righe spettrali caratteristiche dell'elemento di cui è fatto l'anodo.

Sostanze radioattive.

Le sostanze radioattive presentano il fenomeno della radioattività (processo di trasformazione spontanea del nucleo atomico, con emissioni corpuscolari e/o elettromagnetiche). Esistono elementi radioattivi naturali e artificiali. Ad esempio sono elementi radioattivi naturali l'uranio, il torio, il potassio 40; sono elementi radioattivi artificiali il cobalto 60, il cesio 137, il molibdeno 99.

Gli **elementi radioattivi artificiali** vengono prodotti tramite irradiazione in ciclotrone o in reattore nucleare, mediante il processo di fissione nucleare. In medicina le sostanze radioattive possono essere impiegate sotto forma di sorgenti sigillate o non sigillate. Sono sorgenti sigillate quelle in cui l'elemento radioattivo o un suo composto è incorporato in un involucro metallico ermeticamente chiuso atto ad evitare qualsiasi dispersione o contatto diretto con la sorgente stessa. Sono sorgenti non sigillate tutte quelle sorgenti con le quali è possibile un contatto diretto e quindi una contaminazione. **Sorgenti sigillate** sono ad esempio **Co-60** (telecobaltoterapia), **Sr-90**, **Ir-192**, **Ra-226** utilizzate in radioterapia e terapia interstiziale. Sorgenti non sigillate sono ad esempio Tc-99, I-131, I-125, C-14, usati come traccianti in medicina nucleare, in radioimmunologia e in microbiologia.

Macchine radiogene

Le macchine radiogene sono gli apparecchi generatori di **radiazioni ionizzanti** (apparecchi a raggi X, acceleratori lineari, ciclotroni, betatroni, sincrotroni, protosincrotroni, ecc.).

Tra queste trovano maggior impiego in medicina gli apparecchi generatori di raggi X, gli acceleratori lineari ed i betatroni.

I **tubi a raggi X** sono costituiti essenzialmente da tubi a vuoto contenenti due elettrodi denominati anodo e catodo ; quest'ultimo corredato da un sistema di focalizzazione. Attraverso il calore dissipato dal passaggio di corrente nel filamento, per effetto termoionico il catodo emette elettroni. Una volta emessi all'interno del tubo a vuoto, questi vengono accelerati da un campo elettrico appositamente creato tra anodo positivo e catodo negativo. Gli elettroni interagiscono con un bersaglio chiamato anodo, di tungsteno o molibdeno. L'interazione di tali elettroni con gli elettroni periferici o con il forte campo nucleare intorno agli atomi costituenti l'anodo l'emissione di raggi X da parte dell'anodo stesso. L'energia dei raggi X è direttamente proporzionale all'energia degli elettroni incidenti e quindi funzione della differenza di potenziale anodo-catodo. L'intensità del fascio X prodotto dipende dalla intensità della corrente anodica, ossia dal numero di elettroni che collide contro l'anodo nell'unità di tempo.

RISCHI CONNESSI CON L'USO DI RADIAZIONI IONIZZANTI E MEZZI DI PROTEZIONE

Irradiazione esterna

Per irradiazione esterna si intende l'irradiazione ricevuta da una persona (o da una parte di essa) in seguito alla presenza di una sorgente di radiazioni (X, gamma, beta) posta nelle vicinanze della persona stessa.

A causa del loro elevato potere di penetrazione, sono le sorgenti X e γ ad essere considerate le più pericolose, riguardo ai rischi di irradiazione. Gli effetti dovuti all'interazione tra radiazioni e tessuti viventi si accumulano, benché esista un recupero e sia dimostrato un processo di riparazione dei danni. Per questi motivi non esistono limiti assoluti di esposizione alle radiazioni ionizzanti ma legati alla dose di radiazione e al tempo. Al fine di quantificare il significato della dose assorbita, per gli scopi della radioprotezione, si utilizza la grandezza denominata equivalente di dose (H) che è ottenuta moltiplicando la dose assorbita (D) per il QF (Quality Factor), fattore che tiene conto della diversa radiosensibilità dei tessuti biologici alla irradiazione ionizzante di vario tipo ed energia e per il fattore di conversione (rateo di fluenza - rateo di equivalente di dose). Le unità di misura utilizzate sono il gray (Gy) che corrisponde a 1 joule/kg per la dose assorbita, e il sievert (Sv) per l'equivalente di dose.

Le radiazioni possono provocare lesioni ai tessuti del corpo, specie agli organi ematopoietici ed al sistema riproduttivo (danni somatici, danni genetici). È bene ricordare che le conseguenze delle radiazioni si possono manifestare a distanza di anni e pertanto è sempre necessaria la massima cautela e prudenza.

Per tranquillizzare le persone che operano a stretto contatto col personale esposto a rischio di irradiazione va detto e ricordato che l'irradiazione esterna non rende radioattivi ne l'aria, ne l'ambiente, ne gli oggetti, ne la persona esposta. Non appena terminata l'esposizione ci si può avvicinare senza pericolo alle persone, agli oggetti, ed accedere agli ambienti sottoposti a irradiazione. Ciò purché le energie siano inferiori alle soglie di

fotoattivazione; tale soglia non viene raggiunta con le tensioni in uso in diagnostica. Quanto detto non vale nei casi di contaminazione interna o di somministrazione di radionuclidi.

Contaminazione

L'utilizzazione di sorgenti non sigillate presenta rischi di contaminazione interna ed esterna. La contaminazione è l'inquinamento dell'organismo (o di una parte di esso) da sostanze radioattive non sigillate. Si distinguono la contaminazione esterna (cutanea, localizzata per lo più sulle mani) e interna (dovuta a inalazione o ingestione). Il tipo di contaminazione più frequente è quella dell'ambiente: aria, acqua, cibo, superfici di banchi di lavoro, ecc.. Ovviamente non danno contaminazione né le macchine radiogene né le sorgenti sigillate.

TIPI DI RADIAZIONI

Dirette (quelle che arrivano in linea retta dalla sorgente o dal generatore di radiazioni sino a noi anche se attraversano una parete, uno schermo od un paziente). Le radiazioni dirette hanno una intensità molto superiore alle radiazioni diffuse.

Diffuse (riflesse in tutte le direzioni dalle pareti, dal soffitto o da oggetti, naturalmente anche dai pazienti). Per riflessione contro una parete o contro un soffitto od un oggetto qualsiasi le radiazioni possono arrivare in posizioni a prima vista impossibili. È buona norma sgomberare i gabinetti radiologici ed i locali in cui si fa uso di radiazioni ionizzanti da ogni oggetto superfluo che potrebbe creare radiazioni diffuse

MEZZI DI PROTEZIONE

Tre sono i mezzi di protezione dalle radiazioni ionizzanti : distanza, schermature e tempo.

La **distanza** dalle sorgenti, in quanto la dose da radiazioni ricevuta da un individuo è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dell'individuo dalla sorgente. La distanza costituisce quindi il primo e più semplice mezzo di protezione (raddoppiando la distanza tra individuo e sorgente la dose ricevuta si riduce a $\frac{1}{4}$ del valore precedente).

Le **schermature**, che hanno la funzione di attenuare l'intensità del fascio di radiazioni assorbendone una parte (le sorgenti sigillate gamma emittenti impiegate in teleisotopoterapia sono di solito racchiuse in contenitori di piombo od altro materiale schermante di spessore adeguato).

Tutti i materiali possono essere utilizzati come schermi; il materiale ad alta densità e alto numero atomico offre una schermatura più efficiente e pertanto raggiunge lo scopo con

uno spessore minore (è questo il motivo per cui si usano spesso le protezioni di piombo). Ogni schermo riduce sempre nella stessa misura l'intensità delle radiazioni, qualunque sia la distanza fra lo schermo e la sorgente di radiazioni. Si può quindi in teoria, sistemare lo schermo dove si vuole tra il generatore e la zona da proteggere.

Naturalmente all'aumentare della distanza tra sorgente e schermo aumenta la zona da proteggere, lo schermo va quindi posto il più possibile vicino alla sorgente di radiazione.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE DI LAVORO

L'impiego di macchine radiogene e di sorgenti artificiali comporta la presenza di campi di radiazione negli ambienti di lavoro, **che devono essere classificati da parte dell'Esperto Qualificato** sulla base di quanto disposto dal D.Lgs. n. 230/95 come modificato dal D. Lgs 241/00.

Si definisce **Zona Classificata** (art.6 lettera d) ogni ambiente di lavoro sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione contro le radiazioni ionizzanti. Tali zone devono essere delimitate e segnalate.

Le Zone Classificate si suddividono in:

Zona Sorvegliata:

ogni area di lavoro in cui sussiste per i lavoratori la possibilità di superare uno dei valori **limite di dose fissati per le persone del pubblico** e che non sia classificata Zona Controllata.

Zona Controllata:

ogni area di lavoro in cui, sulla base degli accertamenti dell'Esperto Qualificato, sussiste per i lavoratori la possibilità di superare uno dei valori limite di dose stabiliti per i lavoratori esposti di **categoria A**.

Classificazione delle aree di lavoro con sorgenti artificiali di radiazioni ionizzanti (Valori in mSv/anno)

Categoria	Dose efficace	Dose equivalente		
		Cristallino	Pelle (1 cm ²)	Mani, piedi, caviglie, avambracci
Zona Sorvegliata	1	15	50	50
Zona Controllata	6	45	150	150

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE IN ATTO

L'AZIENDA USL PROVVEDE A:

sorveglianza fisica affidata agli esperti qualificati che sulla base della valutazione del rischio predispongono la delimitazione delle zone lavorative a rischio, il controllo e l'esame dei mezzi di protezione, la valutazione delle esposizioni, ecc.

fornitura di DPI al personale esposto (occhiali, guanti, camici anti-RX)

sorveglianza sanitaria affidata al Medico Autorizzato (categoria A e B) per l'esecuzione di visite mediche, indagini specialistiche e di laboratorio, provvedimenti e disposizioni sanitarie, ecc. e al Medico Competente (categoria B).

Sono classificati in categoria A i lavoratori esposti che, sono suscettibili di un'esposizione superiore, in un anno solare, ad uno dei seguenti valori:

6 mSv per esposizione globale o di equivalente di dose efficace

3/10 di uno qualsiasi dei limiti di dose fissati per il cristallino, la pelle, le mani e gli avambracci, piedi e caviglie

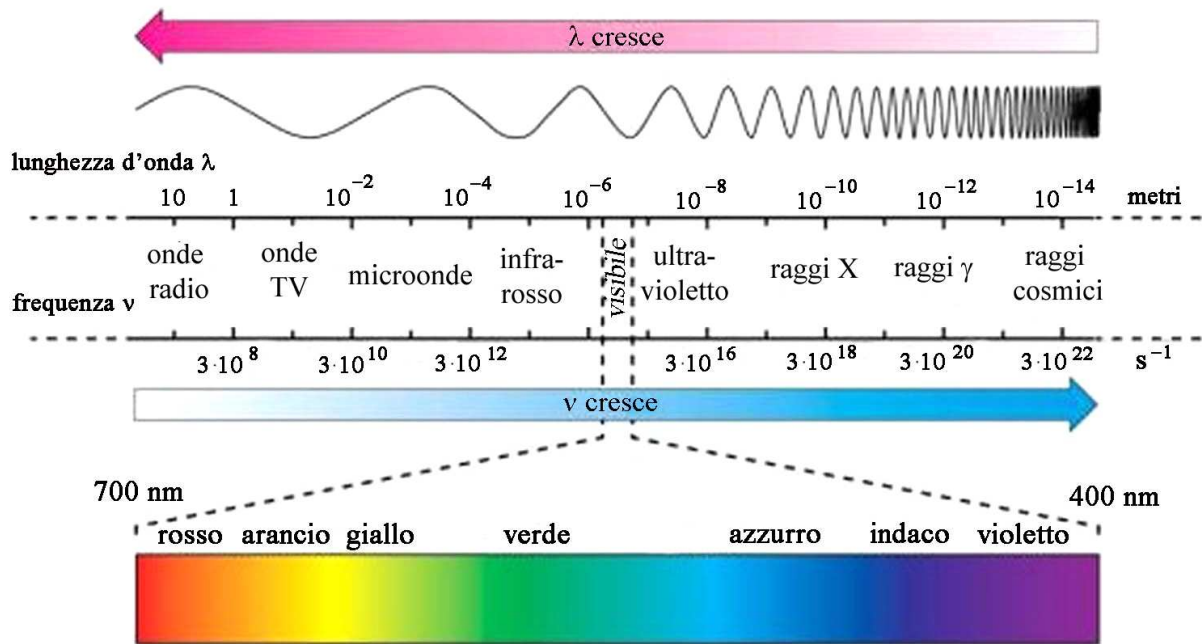
Sono invece classificati in categoria B i lavoratori esposti non classificati in A.

SEGNALETICA DELLE AREE CLASSIFICATE A RISCHIO RADIAZIONI IONIZZANTI



Agli studenti non è consentito l'accesso alle zone classificate a rischio radiologico, riconoscibili in base dalla segnaletica soprariportata.

RADIAZIONI NON IONIZZANTI-CAMPI ELETTROMAGNETICI



Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono generate da un campo elettromagnetico con frequenza compresa tra 0 e 300 GHz (pari a 3×10^{11} Hz). Queste radiazioni non sono in grado di rompere direttamente i legami molecolari delle cellule perché non possiedono energia sufficiente e producono principalmente effetti termici.

All'interno delle radiazioni non ionizzanti si distinguono per importanza applicativa i seguenti intervalli di frequenza:

Frequenze estremamente basse (ELF - Extra Low Frequency) pari a 50-60 Hz. La principale sorgente è costituita dagli elettrodotti, che trasportano energia elettrica dalle centrali elettriche di produzione agli utilizzatori;

Radiofrequenze (RF - Radio Frequency) comprese tra 300 KHz e 300 MHz. Le principali sorgenti sono costituite dagli impianti di ricetrasmisione radio/TV;

Microonde (MO) con frequenze comprese tra 300 MHz e 300 GHz. Le principali sorgenti di microonde sono costituite dagli impianti di telefonia cellulare e dai ponti radio.

Laser ed ultravioletti (UV) - Radiazioni Ottiche artificiali

Le radiofrequenze vengono impiegate nella diagnostica per immagini.

La Risonanza Magnetica Nucleare (RMN) utilizza un potente magnete ed un generatore di onde radio di frequenza pari a 42 megahertz; è una metodica che consente di ottenere informazioni bi e tridimensionali di varie sezioni del corpo attraverso l'impiego di

radiazioni non ionizzanti. Inoltre le immagini presentano un evidente contrasto dei tessuti molli con la conseguente possibilità di avere una serie di informazioni sulle condizioni di svariati organi.

Ai fini della realizzazione delle immagini, gli apparecchi più recenti utilizzano un campo magnetico statico ad elevata potenza (1,5 Tesla); il loro impiego comporta tuttavia la necessità di provvedere ad adeguati impianti di raffreddamento e di idonea dissipazione dell'enorme energia immagazzinata in caso di spegnimento.

Si ritiene che uno dei principali fattori che condiziona la comparsa degli effetti biologici sia l'estensione e la distribuzione dell'energia assorbita delle radiofrequenze; l'assorbimento di tali radiazioni dipende dalla loro frequenza (massima tra 60 e 100 MHz), dalla forma, dimensioni e caratteristiche dielettriche del corpo irradiato. Le microonde vengono assorbite superficialmente mentre le frequenze più basse (onde radio) vengono assorbite dagli strati più profondi.

I principali effetti biologici dipendono dal loro effetto termico e interessano il cristallino e le gonadi maschili. A carico del cristallino si può osservare cataratta con localizzazione posteriore.

Non è stata dimostrata con certezza l'azione teratogena e cancerogena ipotizzata in passato.

Infine va ricordata la capacità delle radiofrequenze e delle microonde di interferire sul funzionamento dei **pacemaker cardiaci**.

Per quanto riguarda l'impiego di apparecchiature RMN vanno anche menzionati i rischi relativi a

- interferenza tra magneti e materiali metallici eventualmente posti all'interno dell'organismo;
- interferenza tra magneti e oggetti ferromagnetici eventualmente presenti nell'ambiente.

Oggetti metallici tipo clips chirurgiche, valvole cardiache costruite prima del 1964 (da allora le valvole vengono realizzate con materiale non ferromagnetico), impianti ortopedici, impianti cocleari, corpi estranei (ad esempio presenza di schegge metalliche negli occhi), sono sottoposti ad uno spostamento da parte del magnete (proporzionale alla forza del campo) che può essere responsabile di torsioni e compressioni tissutali in grado di determinare conseguenze dannose.

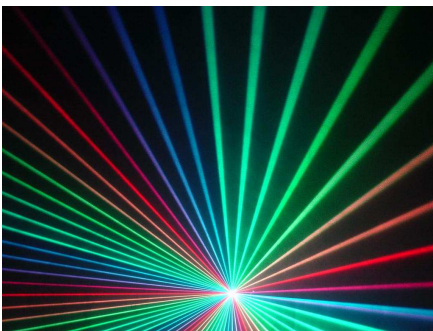
Il campo magnetico esercita una forza anche sugli oggetti eventualmente presenti nell'ambiente, forza che decresce con il progressivo allontanamento dal magnete. Per questo motivo oggetti metallici come forbici, bisturi, cacciaviti, ecc., posti nelle vicinanze del campo vengono attratti verso il centro del magnete comportandosi come dei proiettili in grado di creare incidenti sia nei pazienti che nel personale.

SEGNALETICA DELLE AREE CLASSIFICATE A RISCHIO CAMPI MAGNETICI AD ALTA POTENZA (RMN)



Agli studenti non è consentito l'accesso alle zone classificate a rischio campi magnetici ad alta potenza (RMN), riconoscibili in base dalla segnaletica soprariportata.

RADIAZIONI NON IONIZZANTI-LASER



Il laser, come sopra specificato, è incluso fra le sorgenti di radiazione non ionizzante e per il suo impiego massiccio e diffuso ormai a tutti i livelli della sperimentazione scientifica, merita senz'altro una considerazione particolare.

Laser è il noto acronimo per Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, il processo fisico che sta dietro alla radiazione elettromagnetica intensa, coerente e direzionale che può essere ultravioletta (200 - 400 nm), visibile (400 - 700 nm), o infrarossa (700 nm - 3000 nm).

I rischi connessi all'uso del laser sono sia quelli relativi alle caratteristiche intrinseche del

fascio, sia quelli derivanti dalle apparecchiature che permettono di creare e mantenere questo tipo di radiazione.

L'interazione diretta con il fascio interessa in modo particolare occhi e pelle; ad esempio, la radiazione proveniente da un laser si focalizza sulla retina in un'immagine estremamente ridotta, tanto che l'esposizione incidente viene aumentata di quasi 5 ordini di grandezza, a causa dell'effetto di focalizzazione della retina stessa.

Anche senza questo effetto, naturalmente, alcuni tipi di laser producono una radiazione sufficientemente intensa da provocare ustioni alla pelle in caso di contatto diretto.

Occorre poi tenere presente che un laser necessita di alimentazione elettrica, con tutti i pericoli conseguenti, connessi con le apparecchiature di potenza elevata.

Esistono molti tipi di laser, che possono essere classificati a partire da:

1. tipo di funzionamento (pulsed o continuous wave)
2. lunghezza d'onda del fascio
3. potenza del fascio

Secondo l'American National Standard Institute ANSI Z136.1-1976, i laser sono classificati in 4 classi di pericolosità crescente.

Tutti i laser in commercio devono portare indicazione della classe di appartenenza, in modo da poter essere utilizzati in sicurezza

Le quattro classi "standard" sono comunque le seguenti:

CLASSE 1 - Exempt Laser

Il fascio laser è considerato innocuo in qualsiasi condizione d'uso. Questo perché la radiazione emessa è sempre al disotto degli standard massimi consentiti (MPE, Massima Esposizione Permissa).

CLASSE 2 - Low-Power, Visible, Continuous-Wave Laser

I laser in questa classe possono emettere radiazione pericolosa, tuttavia la loro potenza è sufficientemente bassa da consentire, con una azione di riflesso, di evitare esposizioni inattese. Questo non esclude la possibilità di riportare danni nel caso di esposizione prolungata ('prolungata' qui significa maggiore di 0,25 secondi, tempo entro il quale si ha riflesso incondizionato). Sono compresi in questa classe solo i laser ad emissione continua e nel visibile, con potenza ≤ 1 mW.

CLASSE 3A - Medium Power Laser

I laser con emissione nel visibile e una potenza in uscita fino a 5mW per i laser in continua, o 5 volte il limite di classe 2 per i laser a impulsi ripetuti o a scanning. Possono emettere radiazioni sia nel campo del visibile che in quello del non visibile e i loro fasci non sono pericolosi se osservati direttamente in maniera non continua, mentre lo

possono diventare se si utilizzano strumenti che amplificano e concentrano il fascio ottico (quali microscopi, binocoli, ecc.)

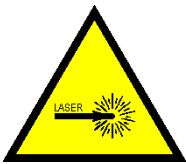
CLASSE 3B - Medium Power Laser

I laser di classe 3B hanno potenze medie comprese tra i limiti della classe 3A e 500 mW. I laser di classe 3B sono pericolosi per gli occhi se non protetti e possono essere pericolosi per la pelle; anche le riflessioni diffuse da questi sistemi possono essere pericolosi.

CLASSE 4 - High Power Laser

Sono i laser più pericolosi in quanto, oltre ad avere una potenza tale da causare seri danni ad occhi e pelle anche se il fascio è diffuso, possono costituire un potenziale rischio di incendio, causare fuoriuscita di materiale tossico e spesso il voltaggio e l'ampereaggio di alimentazione sono pericolosamente elevati. Molti tipi di laser sono contenuti in strutture chiuse; in questo caso, la loro pericolosità viene calcolata sulla base della radiazione effettivamente visibile all'esterno della struttura stessa. Naturalmente il sistema deve essere protetto contro gli accessi accidentali, da parte di personale non autorizzato, durante il funzionamento dell'apparecchiatura.

SEGNALETICA DELLE AREE A RISCHIO LASER



Agli studenti non è consentito l'accesso alle aree classificate a rischio LASER, riconoscibili in base dalla segnaletica soprariportata.

RADIAZIONI NON IONIZZANTI-UV



I raggi ultravioletti sono onde elettromagnetiche a lunghezza d'onda compresa fra 400 e 200 nm e rappresentano le onde non ionizzanti a minore lunghezza d'onda. Sono presenti nello spettro solare e possono essere prodotte artificialmente mediante arco voltaico ad elettrodi di carbonio o mediante lampade a vapori di mercurio.

L'ozono assorbe l'energia prodotta da radiazioni di lunghezza d'onda inferiore a 280 nm. Per questo motivo le radiazioni ultraviolette C, ossia quelle che hanno lunghezza d'onda compresa tra 280 e 200 nm e che risultano dannose per l'organismo, sono fermate dalla barriera naturale dell'ozono stesso.

In campo sanitario le radiazioni ultraviolette trovano applicazione:

nella sterilizzazione (lampade germicide in ambienti confinati) e **nella diagnostica e terapia**.

La radiazione ultravioletta a corta lunghezza d'onda (prevalentemente a 254 nm) emessa da lampade a vapori di mercurio trova largo impiego nella sterilizzazione dell'aria all'interno di ambienti confinati (cappe, sale operatorie, ecc.), di liquidi e di superfici, consentendo di ottenere risultati vantaggiosi anche nei casi in cui i risultati conseguiti con i consueti metodi di disinfezione non risultano soddisfacenti. In campo diagnostico e terapeutico la radiazione ultravioletta è impiegata soprattutto nel trattamento di **patologie dermatologiche** anche se il suo impiego si estende in altre applicazioni quali la **fototerapia dell'ittero neonatale** e **l'odontoiatria**. Le applicazioni dermatologiche comprendono essenzialmente la fototerapia delle malattie cutanee, la fotochemioterapia della psoriasi, la diagnosi delle fotodermatosi. Le applicazioni in odontoiatria consistono essenzialmente nell'impiego di radiazioni UV per polimerizzare resine con cui sigillare cavità o ricostruire porzioni dentali mancanti.

L'effetto biologico sull'uomo è condizionato dal fatto che pur avendo lunghezza d'onda discretamente piccola queste radiazioni hanno un potere di penetrazione dei materiali biologici ridotto (alcuni decimi di millimetro). Pertanto gli effetti dell'esposizione sono fondamentalmente a carico della cute e dell'occhio con danni a breve e a lungo termine. A livello cutaneo possono provocare eritema ed influenzare lo stato di pigmentazione cutanea; a livello oculare possono causare congiuntiviti e cheratiti; alcune bande di raggi ultravioletti di lunghezza d'onda superiore a 295 nm possono, attraverso la cornea, raggiungere il cristallino e provocare cataratta.

AGENTI BIOLOGICI



Il rischio può essere connesso con molteplici aspetti dell'attività in ambiente sanitario ed è legato al contatto con il paziente ed alle patologie presenti nella popolazione che costituisce il bacino di utenza del Servizio Sanitario.

Il D.Lgs 81/2008 definisce agente biologico qualsiasi microrganismo che può provocare infezioni, allergie o intossicazioni nell'uomo.

Le modalità di esposizione più frequenti agli agenti biologici sono: puntura, taglio, contatto con mucose (congiuntive, bocca) o cutaneo, abrasione con superfici, oggetti, macchine/attrezzature o sue parti.

- ☒ TRASMISSIONE PER CONTATTO (diretto o indiretto)
- ☒ TRASMISSIONE TRAMITE GOCCIOLINE di grandi dimensioni ("droplet")
- ☒ TRASMISSIONE PER VIA AEREA (sia per disseminazione di nuclei di goccioline ("droplet nuclei"), (residui di piccole particelle (diametro di 5 um o meno) di goccioline evaporate contenenti microrganismi che rimangono sospese nell'aria per un lungo periodo) sia di particelle di polveri contenenti l'agente infettivo.
- ☒ TRASMISSIONE ATTRAVERSO VEICOLI COMUNI (riguarda microrganismi trasmessi da oggetti o altri materiali contaminati come alimenti, acqua, farmaci, strumenti e macchinari)
- ☒ TRASMISSIONE ATTRAVERSO VETTORI (vettori come zanzare, mosche, topi ed altri insetti nocivi che possono trasmettere microrganismi)

La trasmissione delle infezioni in Ospedale è facilitata dal frequente contatto tra personale sanitario e paziente e, quindi dalla possibilità di trasmissione di microrganismi attraverso le mani del personale.

Le mani devono essere lavate accuratamente ed immediatamente se si verifica un accidentale contatto con il sangue, fluidi corporei, secreti, escreti e oggetti contaminati, anche se l'operatore ha indossato i guanti. Si devono lavare le mani prima e dopo l'uso dei guanti e ogni qualvolta avvengano contatti con il paziente per prevenire il trasferimento di microrganismi ad altri pazienti, operatori sanitari o all'ambiente. I guanti devono essere utilizzati prima di venire a contatto con il sangue, fluidi corporei, secreti, escreti, mucose, cute non intatta dei pazienti e oggetti contaminati..

PRESCRIZIONI PER GLI OPERATORI

PER LA PREVENZIONE DEI RISCHI DA AGENTI BIOLOGICI

Le raccomandazioni universali sono le idonee procedure da adottare con tutti i pazienti (ricoverati e/o ambulatoriali) per prevenire l'esposizione parenterale, cutanea e mucosa nei casi in cui si preveda un contatto accidentale con sangue e/o liquidi biologici.

PRECAUZIONI UNIVERSALI

LAVAGGIO DELLE MANI

Lavaggio delle mani con acqua e detergente seguito da lavaggio antisettico ogni qualvolta siverifichi accidentalmente il contatto con il sangue e/o i liquidi biologici, e sempre dopo larimozione dei guanti

USO DEI GUANTI

I guanti devono sempre essere indossati quando vi è, o vi può essere, contatto con sangue o altri liquidi biologici, in caso di cute o mucose del paziente non integre, quando si eseguono venipunture, prelievi o procedure invasive vascolari.

I guanti devono sempre essere sostituiti fra un paziente e l'altro, quando si rompono, si forano o si lacerano. E' obbligatorio il loro utilizzo quando gli operatori presentano cute non integra.

MASCHERE, OCCHIALI, COPRIFACCIA PROTETTIVI

Mascherine, maschere ed occhiali protettivi devono essere indossati durante l'esecuzione di procedure assistenziali che possono provocare l'esposizione della mucosa orale, nasale e congiuntivale a :

goccioline o schizzi di sangue

goccioline o schizzi di altri liquidi biologici

emissione di frammenti di tessuti (per esempio di tessuto osseo)

ELIMINAZIONE DI AGHI, BISTURI E TAGLIANTI

Tutti gli aghi e taglienti contaminati devono essere smaltiti negli appositi contenitori (SEPTOBOX)

SI SOTTOLINEA L'IMPORTANZA DELLE COPERTURE VACCINALI ANTI EPATITE B, ANTITETANICA, ANTI COMUNI ESANTEMI INFANTILI, ANTI INFLUENZALI ETC.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE IN ATTO

L'AZIENDA USL PROVVEDE A:

valutare i rischi per la salute degli operatori ed aggiornare periodicamente tale valutazione, anche sulla base degli esiti della sorveglianza sanitaria

effettuare la sorveglianza sanitaria sul personale esposto a cura del Medico Competente Aziendale

elaborare le procedure per la gestione ed il contenimento del rischio

fornire le attrezzature ed i presidi di sicurezza adeguati

Fornire i DPI quando non sia possibile contenere il rischio in altro modo.

AGENTI CHIMICI E ANTIBLASTICI, LATTICE



Il rischio chimico legato alla probabilità che una sostanza o un preparato allo stato solido, liquido o gassoso, presente durante l'attività lavorativa, possa interagire con l'organismo, generando effetti e/o danni per la salute.

SOSTANZE PERICOLOSE

In base alle direttive della Comunità Europea le sostanze sono considerate pericolose se appartengono ad una o più delle seguenti categorie:



- gli esplosivi (E);
 - i comburenti (che a contatto con altre sostanze, provocano una forte reazione esotermica) (O);
 - gli estremamente infiammabili (F+)
 - i facilmente infiammabili (F);
 - gli infiammabili;
 - i molto tossici (T+)
- i tossici (che per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea possono comportare rischi gravi, acuti o cronici, ed anche la morte); (T)
 - i nocivi (che per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono comportare rischi di gravità limitata); (Xn)
 - i corrosivi; (C)
 - gli irritanti (Xi);
 - i sensibilizzanti;
 - i cancerogeni;
 - i mutageni (di agente chimico o fisico capace di indurre mutazioni genetiche);
 - Tossici per il ciclo produttivo

Presso i luoghi di lavoro (sia all'aperto, sia al chiuso) della AUSL Valle d'Aosta e' obbligatorio rispettare il Divieto di Fumare.

COME RICONOSCERE LE SOSTANZE PERICOLOSE

Le sostanze pericolose possono essere identificate attraverso una specifica etichettatura le cui caratteristiche sono state definite dal D.M.256/74 (e successive integrazioni e modifiche). L'etichettatura è l'insieme delle indicazioni riportate su una apposita etichetta o direttamente sull'imballaggio o sulla confezione.

Sull'etichetta sono riportati

- *su sfondo arancione, i Simboli di pericolo*
- *le Frasi di rischio (frasi R) che precisano la natura dei rischi*
- *i Consigli di prudenza (frasi S) che forniscono indicazioni sulla manipolazione in sicurezza*
- *Indicazioni sul prodotto (nome chimico, quantità ecc.) e sul produttore*

L'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose sono disciplinati da apposite norme legislative. L'etichetta deve riportare in modo sintetico il nome della sostanza, le proprietà fisico-chimiche, l'indicazione e il simbolo di pericolosità. Vengono inoltre riportate in etichetta ulteriori informazioni relative ai rischi, in fase di utilizzo, ed ai consigli d'uso. Queste ulteriori informazioni sono sintetizzate nella lettera "R" (ovvero frasi di Rischio) e nella lettera "S" (consigli di Prudenza). Inoltre, tali lettere, sono sempre affiancate da un numero che evidenzia il grado di pericolo da cui ci dobbiamo difendere o il grado di attenzione da porre.

alcuni esempi di Frasi di Rischio e Consigli di Prudenza:

R10 Infiammabile

R22 Nocivo per ingestione

R23 Tossico per inalazione

R36 Irritante per gli occhi

R45 Può provocare il cancro

R49 Può provocare il cancro (per inalazione)

S2 Conservare fuori dalla portata dei bambini

S15 Conservare lontano dal calore

S18 Manipolare ed aprire il recipiente con cautela

S20 Non mangiare né bere durante l'impiego

S37 Usare guanti adatti

S43 In caso di incendio usare.....

S50 Non mescolare con.....

La legislazione considera sostanze cancerogene solo quelle con rischio "R45" ed "R49". Si dovrà prestare la massima attenzione anche durante la manipolazione di sostanze con rischio R46, R47 ed R48 (possibili alterazioni genetiche e gravi danni per la salute della prole).

FARMACI ANTIBLASTICI



I farmaci usati in chemioterapia antitumorale costituiscono un gruppo eterogeneo di sostanze che inibiscono la proliferazione delle cellule dei tumori con meccanismi diversi, prevalentemente genotossici, ma non risparmiano i tessuti normali ad elevata capacità proliferativa (bulbo dei peli, epitelio intestinale, midollo osseo). I principali gruppi di chemioterapici antitumorali sono rappresentati da agenti alchilanti, antimetaboliti, ed altri.

La maggior parte di queste sostanze è risultata mutagena, cancerogena e teratogena in sistemi sperimentali. Alcuni farmaci, specialmente alchilanti, solo in combinazione, si sono dimostrati in grado di indurre seconde neoplasie, specialmente leucemie acute, in pazienti trattati.

Queste sostanze devono pertanto essere manipolate con particolari accorgimenti per evitarne l'inalazione e il contatto con la cute.

In ambiente ospedaliero, i compiti che possono esporre a rischio di contatto e/o assorbimento di questi farmaci sono: manipolazione delle sostanze nella preparazione delle dosi da somministrare per infusione; somministrazione dei farmaci nei reparti o negli ambulatori oncologici .

La presenza di opportuni metodi di prevenzione, specifici per la manipolazione di F.A. (quali preparazione delle dosi sotto cappa a flusso laminare verticale, uso di guanti, mascherine, occhiali) si è dimostrata efficace nell'abolire l'esposizione (in condizioni di applicazione controllata delle procedure si è riscontrata la negatività del test di mutagenesi urinaria e l'assenza di farmaci nell'urina).

Agli studenti non è consentito accedere ai locali in cui vengono manipolati farmaci antiblastici, individuati da apposita segnaletica.

LATTICE



Le allergie ai prodotti in lattice naturale (latex) sono notevolmente aumentate nel corso degli ultimi anni, soprattutto nel settore della sanità. Le allergie al lattice possono essere tanto del tipo a reazione immediata quanto del tipo a reazione ritardata.

Le reazioni di tipo immediato, che sono determinate da anticorpi specifici IgE, si manifestano di gran lunga più sovente delle reazioni ritardate, rare. La frequenza della sensibilizzazione al lattice per i lavoratori dell'ambito sanitario va dal 3 a oltre il 15 %. Si sono osservate allergie al lattice anche in lavoratori fuori dell'ambito sanitario, come nell'industria della gomma, nei laboratori, tra i parrucchieri o nel personale di pulizia. Nel quadro della prevenzione delle malattie professionali, l'allergia al lattice è un problema importante in quanto ne vengono colpiti molti lavoratori, i disturbi sono sovente marcati e in parte minacciano la vita, e il lattice quale allergene ha una grande diffusione sia nel campo professionale che nel settore privato.

Prodotti contenenti lattice in campo sanitario

Il lattice può essere presente negli strumenti più disparati (elenco non esaustivo):

- *Guanti: guanti chirurgici per microchirurgia*
- *Accessori per iniezioni: strumenti e tubi per infusioni, rubinetti per infusioni, pezzi intermedi, guarnizione di bottiglie per iniezioni, stantuffi per siringhe, Port-A-Cath, laccio emostatico*
- *Accessori per respirazione artificiale: maschere, sacchetti, tubi, valvole, tubo endotracheale, nasofaringeo e orofaringeo*
- *Drenaggi: Redon, altri drenaggi di ferita*
- *Cateteri/sacche: catetere vescicale, catetere per gastrostomia, tubo intestinale, sacca per ileostomia, catetere a palloncino, sacchetto urinario*
- *(supporto di gomma), accessori per radiografia di contrasto del colon*
- *Fasciature/cerotti: sparadrappo, bende elastiche, fasce di compressione,*
- *calze elastiche*
- *Settore dentario: cuneo antichiusura, diga ed elastici ortodontici di gomma*
- *Stetoscopi, sfigmomanometri (apparecchi per la misurazione della pressione arteriosa)*
- *Abbigliamento: scarpe per OP, cuffie per OP, nastri elastici delle mascherine per OP*
- *Diversi: tele gommate, anello per decubito, borse per acqua calda, elettrodi adesivi e a ventosa, diaframmi, condom urinale*

Anche **molti articoli d'uso quotidiano** contengono lattice.

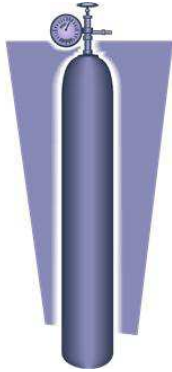
L'elenco che segue non ha alcuna pretesa di completezza. Il lattice può essere contenuto nei seguenti oggetti:

palle, nastri, stivali, scarpe, anelli, basi di gomma; pneumatici, tappetini, guarnizioni di porte e finestre d'automobile; articoli da sub, borse per acqua calda, calze elastiche, canotti gonfiabili, cavi elettrici, cuffie da bagno, diaframmi e pessari, elastici in

indumenti, gommature adesive (francobolli, buste), gomme per cancellare, guanti per l'economia domestica, guanti di protezione (p.es. in saloni da parrucchiere e istituti di bellezza), guarnizioni d'ogni genere, maschere di protezione, materassi,

materassini gonfiabili, materiale d'imballaggio, nastri adesivi, occhiali da sci, palloncini, preservativi, rivestimenti di moquettes, scarpette da ginnastica, spugne artificiali, succhiotti, tessuti con effetto stretch, tettarelle per biberon

GAS MEDICALI



Per gas s'intende ogni sostanza che si trovi nel particolare stato fisico, detto appunto gassoso o aeriforme. I gas non hanno, dal punto di vista fisico, né forma, né volume, ma tendono ad occupare tutto lo spazio a loro disposizione.

Essi sono classificati in: comburenti (permettono e mantengono la combustione ma non possono bruciare), combustibili (possono bruciare soltanto in presenza di un comburente), inerti e asfissianti (non mantengono la vita, non sono infiammabili, non permettono e non mantengono la combustione), tossici (nocivi per l'organismo a partire da una certa concentrazione e in funzione della durata dell'esposizione) e corrosivi (reagiscono chimicamente con molti prodotti come metalli, vestiti, tessuti umani, ecc.).

La produzione dei gas medicinali previsti dalla farmacopea ufficiale è regolata dai D.Lgs. del Ministero della Sanità n. 178/1991, n. 538/1992 e s.m.i.

I principali gas medicali sono:

Azoto Protossido (N₂O)

Carbonio diossido (CO₂)

Aria Medica

Ossigeno (O₂)

Ossido Nitrico (NO_x)

Azoto (N₂)

Gas anestetici alogenati

Presso i Presidi Ospedalieri sono in uso **circuiti centralizzati dei principali gas medicali** (Ossigeno, Aria, Protossido di Azoto) **per la fornitura ai reparti ed alle sale operatorie.**

Nei reparti di degenza e presso i servizi e le sale operatorie sono inoltre in uso bombole di ossigeno di ridotte dimensioni da utilizzare per il trasporto intraospedaliero dei pazienti; in alcuni servizi sono inoltre presenti bombole di altri gas destinati ad usi particolari (CO₂, Ossido Nitrico, Azoto liquido ecc)

Ossigeno (O₂): è nella pratica medica, un farmaco legato alla funzione respiratoria che ha il compito di diffonderlo a livello cellulare. Non è infiammabile, ma **favorisce la combustione** e, in presenza di una sorgente di innesco quale una scintilla (elettricità statica, impulso elettrico). Può provocare l'infiammabilità spontanea delle materie organiche, in particolare oli, grassi o materie da loro impregnate. L'inalazione di ossigeno puro gassoso non è dannosa per l'organismo, salvo







casi di esposizione prolungata che possono provocare fenomeni d'iperossia. L'ossigeno liquido, genera vapori freddi più pesanti di quello dell'ossigeno allo stato gassoso. Il contatto con oli, grassi, tessuti, legno, vernici e sporcizia può provocare **reazioni violente** ed infine può provocare gravi lesioni alla pelle. Gli elementi che portano all'identificazione della bombola sono: la scritta "ossigeno" incisa per esteso sull'ogiva e il colore distintivo dell'ogiva che deve essere bianco.

Protossido d'Azoto (N₂O): in condizioni normali è un gas incolore, non irritante ed inodore. È un prodotto relativamente stabile, poco reattivo in condizioni normali e debolmente anestetico (narcotico). È un gas comburente in presenza di altri gas e vapori infiammabili. Inoltre è più pesante dell'aria e pertanto tende ad accumularsi verso il basso (fosse, tombini, cunicoli, ecc.). Il protossido d'azoto liquido può provocare gravi lesioni alla pelle ed aumenta rapidamente di volume quando si riscalda. Gli elementi che portano all'identificazione della bombola sono: la scritta "protossido d'azoto" incisa per esteso sull'ogiva e il colore distintivo dell'ogiva che deve essere blu.

Anidride Carbonica (CO₂): è un prodotto fondamentale della combustione di tutte le sostanze organiche. In ambito ospedaliero è utilizzata in miscela con altri gas, per emogasanalisi o in terapia viste le sue particolari caratteristiche di vaso dilatatore. A temperature superiori di 31°C (temperatura critica) si trova sotto forma gassosa indipendentemente dalla pressione. È un gas asfissiante (se > 7%) ed è più pesante dell'aria. La sua decompressione produce freddo (ghiaccio secco). Non è combustibile né comburente. Gli elementi che portano all'identificazione della bombola sono: la scritta "anidride carbonica" incisa per esteso sull'ogiva e il colore distintivo dell'ogiva che deve essere grigia.

Gas anestetici (protossido d'azoto e i composti alogenati, quali sevoro, alotano, enflorano, isoflorano, metossi-fluorano) sono usati presso le sale operatorie negli interventi in cui non sia possibile ricorrere ad altre tecniche (anestesia loco-regionale) per l'induzione dell'anestesia.

Nel loro impiego occorre che al momento dell'uso siano attuate una serie di misure comportamentali e di tecnica anestesiológica:

-  controllare sempre la perfetta chiusura dei flaconi degli anestetici alogenati
-  controllare la perfetta tenuta dei tubi e raccordi e sostituire gli stessi in caso di riscontro di anomalie
-  controllare l'efficienza dei sistemi di ventilazione
-  controllare periodicamente gli apparecchi erogatori dei quali occorre garantire la perfetta tenuta
-  posizionare correttamente il tubo endotracheale o la maschera facciale e fare in modo che il loro inserimento avvenga a circuito chiuso
-  utilizzare in modo corretto l'evacuatore di gas anestetici

Tutti i gas medicinali sopra descritti sono stoccati generalmente ad alta pressione in bombole o a pressione più bassa in contenitori criogeni.

I rischi derivanti dalla bombole sono:

poca stabilità - cadute








alta pressione - elevata energia latente, rischi di esplosione

esposizione a freddo artificiale - fragilimento

esposizione a caldo eccessivo - aumento di pressione

PRESCRIZIONI PER GLI OPERATORI

NELLA MANIPOLAZIONE DELLE BOMBOLE:

-  **TUTTE le operazioni di trasporto, collegamento e manutenzione delle bombole sono consentite al solo personale formato (addetti delle squadre di manutenzione)**
-  **tutte le bombole devono SEMPRE essere provviste dell'apposito cappellotto di protezione delle valvole**
-  **devono essere maneggiate con cura evitando urti violenti**
-  **nello stoccaggio presso i reparti non devono MAI essere lasciate libere: devono sempre essere posizionate nei cestelli in dotazione o, se di maggiori dimensioni, collegate al muro con gli appositi supporti**
-  **è assolutamente vietato fumare ed usare fiamme libere**
-  **non utilizzare mai le bombole come rulli, supporti, incudini, ecc.**
-  **nel caso di utilizzo di bombole portatili di Ossigeno (stroller) per la fornitura di ossigeno al paziente in barella, letto o carrozzina, e durante il trasporto tra un reparto e l'altro, UTILIZZARE ESCLUSIVAMENTE I SUPPORTI O LE SACCHE PORTABOMBOLE IN DOTAZIONE, EVITANDO NEL MODO PIU' ASSOLUTO DI APPOGGIARE LA BOMBOLA SUL PAZIENTE O SUL LETTO IN POSIZIONE INSTABILE. EVENTUALI CADUTE POSSONO DETERMINARE GRAVI DANNI AL PAZIENTE E ALL'OPERATORE.**

Per individuare il gas è essenziale riferirsi sempre all'etichetta apposta sulla bombola e in particolare al colore dell'ogiva, che deve essere:

- ossigeno: bianco
- protossido d'azoto: blu
- biossido di carbonio: grigio
- azoto: nero
- aria medicinale: bianco-nero
- elio: marrone
- idrogeno: rosso
- acetilene: marrone-rossiccio
- cloro: giallo

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE IN ATTO

L'AZIENDA USL PROVVEDE A:

valutare i rischi per la salute degli operatori esposti a rischio chimico superiore a moderato

effettuare le misure degli agenti chimici per cui è possibile il raggiungimento di livelli significativi in aria o sulle superfici

effettuare la sorveglianza sanitaria sul personale esposto a rischio chimico non irrilevante a cura del Medico Competente Aziendale

elaborare le procedure per la gestione ed il contenimento del rischio

fornire le attrezzature ed i presidi di sicurezza adeguati

Fornire i DPI quando non sia possibile contenere il rischio in altro modo.

MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI E DEI PAZIENTI



Studi epidemiologici effettuati a livello nazionale ed internazionale hanno ampiamente dimostrato come quella degli infermieri sia una delle "categorie professionali più colpite, già nei primi anni di lavoro, da patologie alla colonna vertebrale".

In particolare il legame tra queste patologie e gli sforzi fisici e le conseguenti patologie è più elevato laddove bisogna assistere soggetti immobilizzati o poco collaboranti (rianimazione, ortopedia, fisioterapia, chirurgia, geriatria, ecc.).

Nel caso delle professioni in ambito sanitario, è importante sottolineare che alle attività di natura assistenziali che comportano la movimentazione di pazienti poco o per nulla collaboranti si associano spesso altre operazioni a rischio per la colonna quali il sollevamento di carichi inanimati, lo spostamento di letti, barelle e carrelli ecc.

La prevenzione in questo campo non è facile; un paziente non è un qualsiasi oggetto pesante ma ha caratteristiche ed esigenze particolari di cui bisogna tenere conto per non fargli, oltre che non farsi, male. Le metodologie di trasferimento possono variare in relazione all'entità/ tipologia della disabilità del paziente, quest'ultimo può essere suddiviso in due categorie:

- **paziente collaborante**, il paziente può sfruttare una residua capacità di movimento;
- **paziente non collaborante**, il paziente non può aiutare il movimento né con gli arti superiori, né con gli arti inferiori.

Per favorire una movimentazione corretta si sottolinea che il corpo risulta in equilibrio quando la linea di gravità cade all'interno della base di appoggio. Un corpo è maggiormente stabile quando la base di appoggio è ampia e il centro di gravità è basso. La base di appoggio del corpo umano in stazione eretta è costituita dalla pianta dei piedi e dallo spazio interposto. Mantenendo i piedi uniti, la base di appoggio è più piccola e quindi l'equilibrio è instabile. Divaricando gli arti inferiori si rende la base di appoggio più ampia, migliorando l'equilibrio della posizione.

PRESCRIZIONI PER GLI OPERATORI

PER LA PREVENZIONE DELLE PATOLOGIE MUSCOLO-SCHELETRICHE

- *utilizzare correttamente ed assiduamente tutti gli ausili a disposizione per la movimentazione dei pazienti, secondo le indicazioni dei coordinatori infermieristici e dei tutor clinici;*
- *mantenere una postura corretta, ponendo attenzione a mantenere le ginocchia flesse, la base d'appoggio ben salda e ad avvicinare il più possibile il baricentro del corpo al paziente o al carico da spostare;*
- *quando possibile operare sempre in coppia;*
- *non cercare di sollevare un paziente caduto a terra (es.in caso di lipotimia) , ma prestargli assistenza a terra, intervenendo poi con l'adeguato ausilio per il sollevamento.*
- *verificare che le vie da percorrere siano sgombre da materiali che possano costituire ostacolo o inciampo;*
- *verificare che la natura del pavimento non presenti pericoli di scivolamento, buche, ecc.;*
- *verificare che il piano di lavoro sia alla giusta altezza in modo che le spalle e le ginocchia possano rimanere rilassate;*
- *ricordarsi che, nel caso di attrezzature su ruote, è sempre preferibile spingere che tirare:*
- *muoversi con il peso vicino al corpo, piegare le ginocchia e tenere la schiena e il collo rilassati e la schiena dritta;*
- *evitare di ruotare solo il tronco, ma girate tutto il tronco. Non compite torsioni accentuate con la colonna vertebrale;*
- *chiedere aiuto se il peso è troppo voluminoso o pesante (\geq di 25 Kg per gli uomini e \geq di 20 Kg per le donne) per una sola persona;*
- *se possibile frazionare il carico nel caso per es. di colli contenenti diverse confezioni;*
- *utilizzare delle scale a norma (verificandone preventivamente la stabilità) per raggiungere tutti i carichi che sono ad un'altezza superiore alle spalle.*

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE IN ATTO

L'AZIENDA USL VDA PROVVEDE A:

Dotare i reparti di ausili maggiori e minori per la movimentazione dei pazienti

Effettuare la valutazione del rischio da movimentazione carichi e pazienti

Attuare la sorveglianza sanitaria sul personale esposto

Monitorare il fenomeno infortunistico e le eventuali patologie di possibile origine professionale

Formare il personale mediante corsi teorico-pratici

Tenere conto del rischio nella progettazione dei luoghi di lavoro

SOMMARIO

I RISCHI PER GLI OPERATORI IN AMBITO OSPEDALIERO

Luoghi e locali di lavoro	2
Incendio ed esplosione	3
Microclima e stress termico	6
Illuminazione	6
Impianti elettrici	6
Rumore	7
Radiazioni ionizzanti	7
misure di prevenzione e protezione in atto	12
radiazioni non ionizzanti-campi elettromagnetici	13
radiazioni non ionizzanti-laser	15
radiazioni non ionizzanti-uv	17
Agenti biologici	19
prescrizioni per gli operatori	20
misure di prevenzione e protezione in atto	20
Agenti chimici e antitumorali, lattici	21
SOSTANZE PERICOLOSE	21
COME RICONOSCERE LE SOSTANZE PERICOLOSE	22
FARMACI ANTITUMORALI	23
LATTICI	23
GAS MEDICALI	25
prescrizioni per gli operatori	27
misure di prevenzione e protezione in atto	27
Movimentazione dei carichi e dei pazienti	28
prescrizioni per gli operatori	29
misure di prevenzione e protezione in atto	29