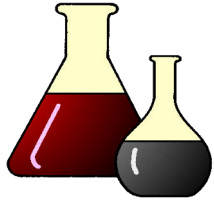


IL RISCHIO CHIMICO

IL RISCHIO CHIMICO



DEFINIZIONI



agenti chimici:

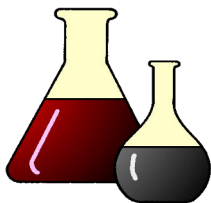
Tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nelle loro combinazioni, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;

agenti chimici pericolosi:

- 1) agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni.
- 2) agenti chimici classificati come preparati pericolosi ai sensi del decreto legislativo 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni.
- 3) agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale;

Sono escluse le sostanze e i preparati pericolosi solo per l'ambiente;

IL RISCHIO CHIMICO



DEFINIZIONI



attività che comporta la presenza di agenti chimici:

Ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa;

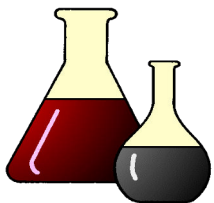
valore limite di esposizione professionale:

se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento; un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXVIII;

valore limite biologico:

il limite della concentrazione del relativo agente, di un suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico; un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXIX;

IL RISCHIO CHIMICO



DEFINIZIONI

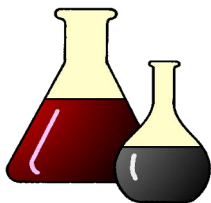


sorveglianza sanitaria: la valutazione dello stato di salute del singolo lavoratore in funzione dell'esposizione ad agenti chimici sul luogo di lavoro;

pericolo: la proprietà intrinseca di un agente chimico di poter produrre effetti nocivi;

rischio: la probabilità che si raggiunga il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione.

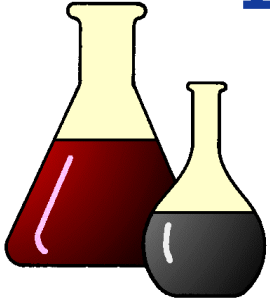
IL RISCHIO CHIMICO



COSA SI INTENDE PER RISCHIO CHIMICO?

Possiamo definirlo come l'insieme dei rischi connessi all'attività lavorativa svolta in ambienti in cui sono presenti o utilizzate, in modo diretto o in modo indiretto, sostanze/preparati che per le loro proprietà e/o per le condizioni di impiego vengono classificate pericolose

IL RISCHIO CHIMICO

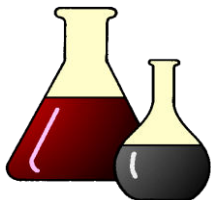


Gli effetti prodotti sul corpo umano dipendono dalle proprietà Chimiche, Fisiche e Tossicologiche degli Agenti.

In relazione agli effetti indotti e all'entità degli stessi, gli agenti chimici sono raggruppati in:

- 15 Categorie di Pericolo, secondo le Direttive DSP e DPP
- 27 Classi di Pericolo, secondo il Regolamento 1272/08 (CLP)

IL RISCHIO CHIMICO



I rischi associati alla classe *Pericoli Fisici*, sono riconducibili essenzialmente a lesioni anatomiche prodotte da traumi meccanici (onda d'urto), termici (radiazione termica) e chimici (corrosione-ustione), quindi appartenenti alla categoria dei "rischi per la sicurezza" (*rischi infortunistici*).

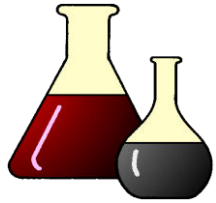


Alla classe *Pericoli per la salute*, espletando la loro azione a livello cellulare o a livello degli organi che costituiscono il corpo umano, sono invece associate patologie di varia natura e gravità, comunemente dette "**malattie**", che portano all'alterazione dell'equilibrio biologico e, di conseguenza, alla compromissione funzionale dell'organo bersaglio. Per questo sono classificati come "rischi per la salute".



IL RISCHIO CHIMICO

VIE DI INTRODUZIONE

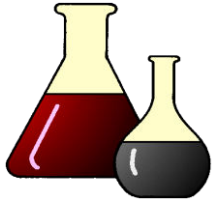


Gli agenti penetrano nell'organismo attraverso tre vie principali:

- ***respiratoria***
- ***gastroenterica***
- ***cutanea***

IL RISCHIO CHIMICO

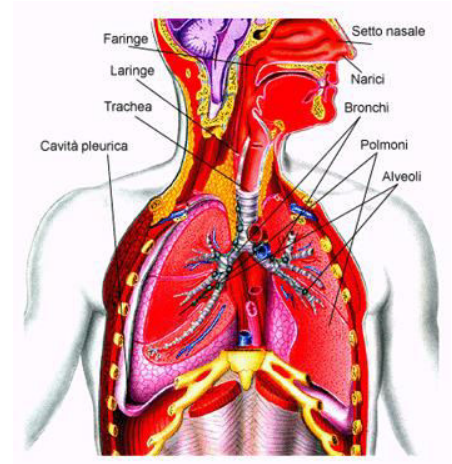
VIE DI INTRODUZIONE



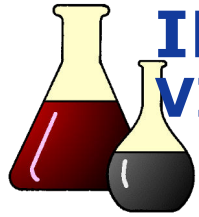
Apparato respiratorio – inalazione

Il polmone è la via principale e più veloce di introduzione per:

- Gas,
- Vapori
- Aerosol



L'assorbimento   favorito dal fatto che l'epitelio alveolare   molto sottile (10 μm), di superficie molto ampia e riccamente vascolarizzata. Attraverso l'apparato circolatorio gli agenti possono quindi raggiungere tutti gli organi.



IL RISCHIO CHIMICO

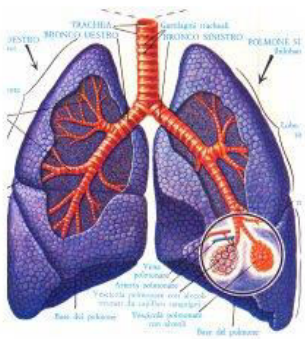
VIE DI INTRODUZIONE



Apparato respiratorio

Polveri e fibre

Nel caso di aerosol, costituiti da polveri o fibre, le particelle inspirate raggiungono le strutture polmonari profonde (alveoli) solo quando il loro diametro è molto piccolo ($< 3 - 5 \mu\text{m}$)



- $\phi > 10 \mu\text{m}$: *le particelle si depositano nel tratto nasale*
- $\phi 5 - 10 \mu\text{m}$: *le particelle si depositano prevalentemente nel tratto nasale, ma una frazione può raggiungere il tratto bronchiale*
- $\phi 3 - 5 \mu\text{m}$: *una parte (cerca il 50%) delle particelle raggiunge gli alveoli*
- $\phi 0,5 - 3 \mu\text{m}$: *quasi tutte le particelle raggiunge gli alveoli*
- $\phi < 0,5 \mu\text{m}$: *le particelle si comportano come i gas e quindi vengono rimpulse con l'espiazione*



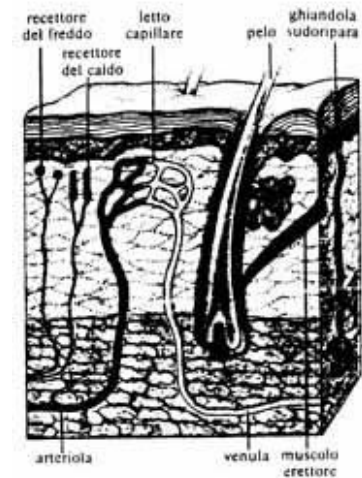
Contatto cutaneo

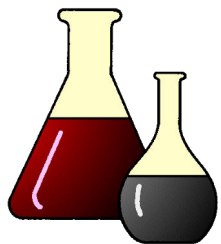
E' la via principale di introduzione di sostanze allo stato liquido a bassa tensione di vapore e solide non polverulente

Per essere assorbita una sostanza deve prima superare le cellule che compongono la cute: epidermide (strato corneo), ghiandole sudoripare e sebacee (strato lipidico) e follicoli piliferi

Il grado e la velocità con cui una sostanza penetra attraverso la cute dipende da vari fattori:

- Spessore dello strato corneo
- Liposolubilità della sostanza che favorisce l'attraversamento della barriera lipidica





IL RISCHIO CHIMICO

LE VIE DI INTRODUZIONE



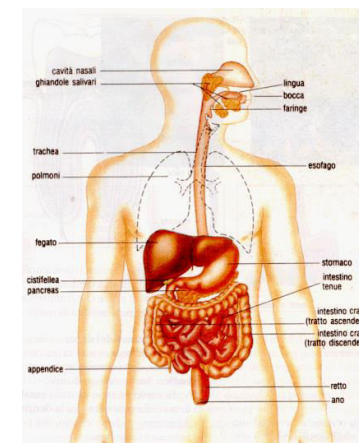
Ingestione

E' la via meno importante di introduzione di sostanze (*).

L'assorbimento può avvenire lungo tutto il tratto gastroenterico e dipende dalle caratteristiche chimiche dell'agente

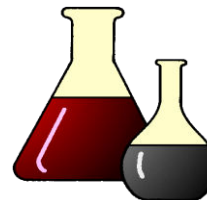
(*) Salvo eventi accidentali (es. spruzzi), l'ingestione di agenti chimici è generalmente associata alla deglutizione della saliva contaminata dall'aerosol o dai vapori inalati. Importante è anche la veicolazione attraverso gli alimenti.

Buona norma igienica è: **non mangiare e bere nei luoghi di lavoro**



IL RISCHIO CHIMICO

EFFETTI



In relazione alle proprietà chimico, fisiche e tossicologiche dell'agente, gli effetti prodotti sul corpo umano possono essere classificati come localizzati, cioè limitati alla sola parte dei tessuti interessati dal "contatto", o sistemici, cioè estesi a più organi o apparati.

Per le modalità in cui si manifestano, le patologie possono essere di:

TIPO STOCASTICO

- compaiono dopo anni o decenni dall'esposizione
- non richiedono il superamento di una determinata soglia di dose
- hanno una frequenza di comparsa molto piccola nell'insieme di persone esposte
- la frequenza è proporzionale alla dose collettiva assorbita
- non mostrano gradualità negli effetti

TIPO NON STOCASTICO

- compaiono solo se viene superato un determinato valore di soglia
- si manifestano generalmente entro breve tempo dall'esposizione
- colpiscono tutti coloro che sono stati esposti
- la gravità della patologia è proporzionale alla dose (effetto graduato)

IL RISCHIO CHIMICO

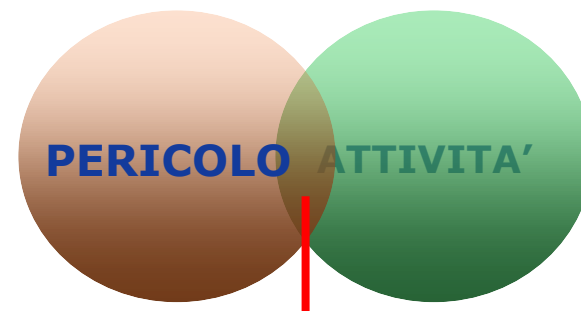
IL RISCHIO (probabilità che si raggiunga il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione) si concretizza al momento in cui sul posto di lavoro sono contemporaneamente presenti due fattori:

- l'agente chimico (legato al processo)
- le condizioni che possono portare il lavoratore nella sfera di azione dell'agente, (legata alle modalità operative)

$$\text{Rischio} = \text{Pericolo} \cup \text{Esposizione}$$



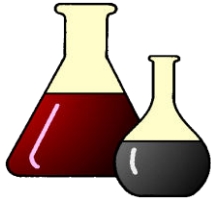
Rischio = 0



Rischio > 0

IL RISCHIO CHIMICO

COME SI VALUTA IL RISCHIO



Sia che si tratti di effetti di tipo non probabilistico (non stocastico) o probabilistico (stocastico) il rischio è sempre legato all'esposizione.

Nel primo caso, superato il valore di soglia, dall'entità dell'esposizione dipenderà la gravità della patologia

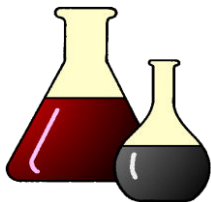
Nel secondo caso, dall'entità dell'esposizione dipenderà invece la probabilità di contrarre la malattia.

Che cosa è l'ESPOSIZIONE?

l'esposizione è definita come la concentrazione dell'agente nello spazio all'interfaccia con le possibili vie di introduzione, riferita ad un periodo di 8 ore

IL RISCHIO CHIMICO

COME SI VALUTA IL RISCHIO



IL RISCHIO DIPENDE ALL'ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE

=

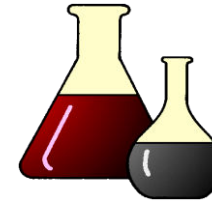
CONCENTRAZIONE (dell'agente nell'ambiente di lavoro)

X

TEMPO DI ESPOSIZIONE/8 (tempo di permanenza nell'ambiente)

IL RISCHIO CHIMICO

COME SI VALUTA IL RISCHIO



Effetti non probabilistici

Per valutare l'entità del rischio, l'esposizione è confrontata con i limiti di riferimento.

Il valore numerico ottenuto dal rapporto fra l'esposizione e il limite di riferimento è definito "indice di rischio".

$$\mathbf{IR = ESPOSIZIONE / (TLV, IBE, LEP)}$$

Nell'ambito di una valutazione deve essere individuato il valore di IR, a titolo di esempio Se $IR \leq 0,033$, il rischio è definibile IRRILEVANTE PER LA SALUTE

IL RISCHIO CHIMICO

COME SI VALUTA IL RISCHIO



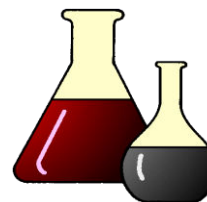
Effetti probabilistici

Trattandosi di patologie che possono manifestarsi anche senza il superamento di un valore predeterminato di esposizione "soglia", la condizione di rischio (quindi di **esposto**) si configura al momento che l'esposizione dei lavoratori potenzialmente esposti è significativamente diversa (maggiore) da quella della popolazione generale e/o da quella di un gruppo di riferimento costituito da lavoratori che hanno in comune con i precedenti **abitudini e ambiente di vita**.

In altre parole, non sussiste un rischio indotto dall'attività lavorativa quando

l' Esposizione dei Lavoratori è SOVRAPPONIBILE a quella della **Popolazione**

IL RISCHIO CHIMICO COME VIENE VALUTATO



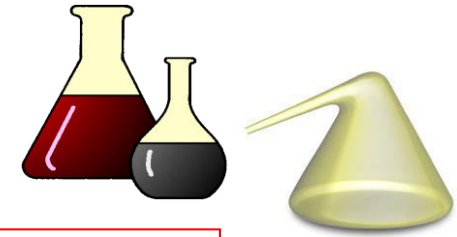
Il procedimento adottato, conformemente a quanto disposto dal TITOLO IX Capo I del D.Lgs. 81/2008, prevede due fasi:

Una valutazione preliminare: consente, in certe condizioni e per determinati agenti(*), di pervenire ad una classificazione del rischio (**irrilevante o non irrilevante**) senza ricorrere a una indagine “approfondita”

(*)caratteristiche tossicologiche delle sostanze, quantità e frequenza di impiego delle sostanze, modalità di utilizzo e sistemi di prevenzione in atto

Una valutazione dettagliata: si applica a tutti gli agenti per i quali la valutazione preliminare non ha consentito di classificare il rischio come moderato ed è basata sulla **misura dell'esposizione** e/o **della dose assorbita**.

IL RISCHIO CHIMICO - ARTICOLAZIONE DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO

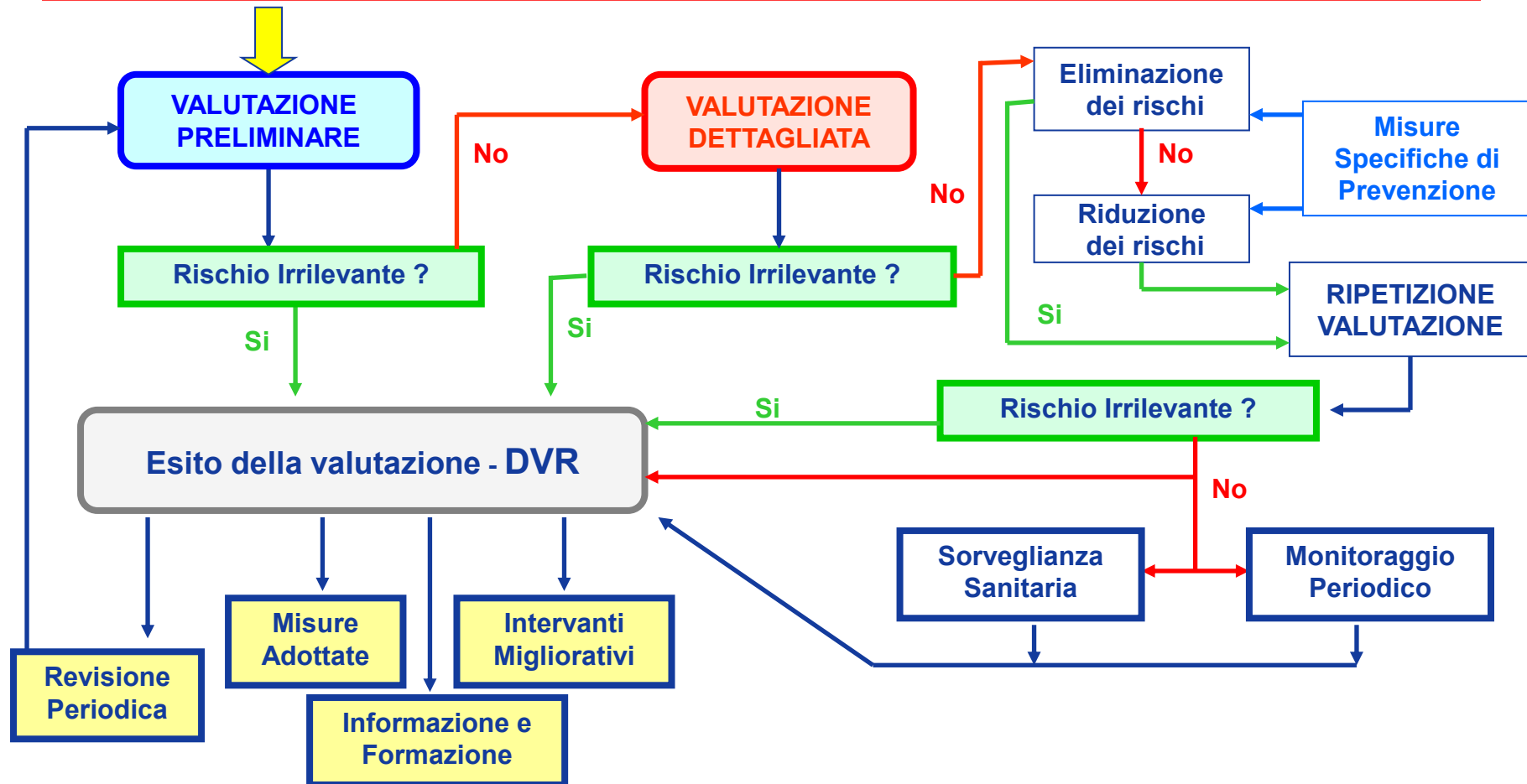


Parametri considerati nella valutazione di rischi da agenti chimici

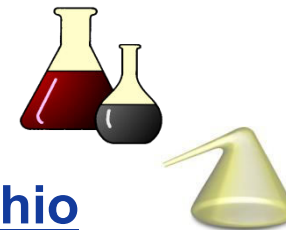
- Proprietà pericolose
- Scheda di sicurezza
- Quantità utilizzate
- Limiti di esposizione

- Misure e principi generali per la prevenzione
- Effetti delle misure preventive
- Esito della Sorveglianza Sanitaria

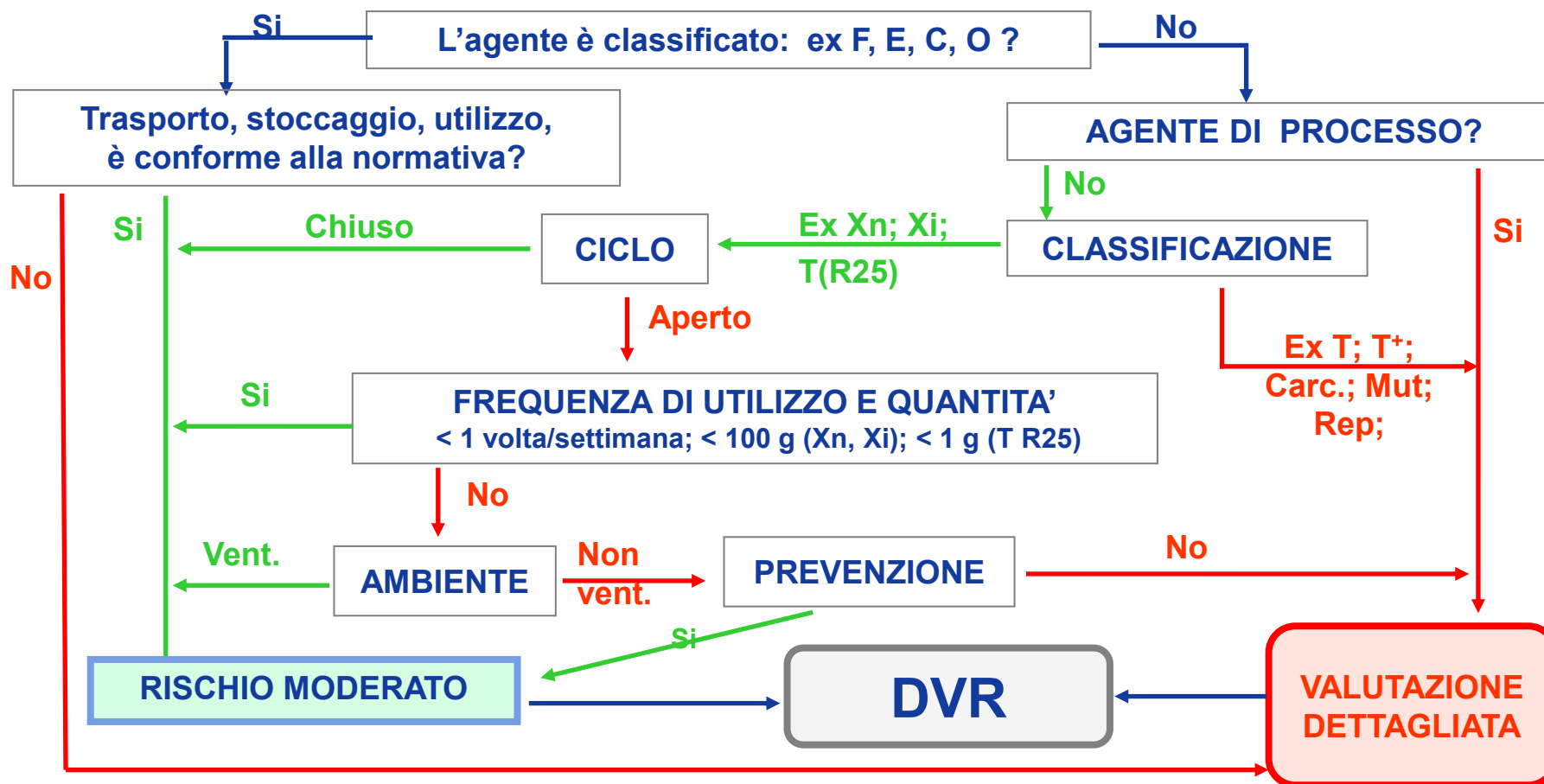
- Modalità d'impiego
- Tipo di esposizione
- Durata e livello dell'esposizione



IL RISCHIO CHIMICO – VALUTAZIONE DEL RISCHIO



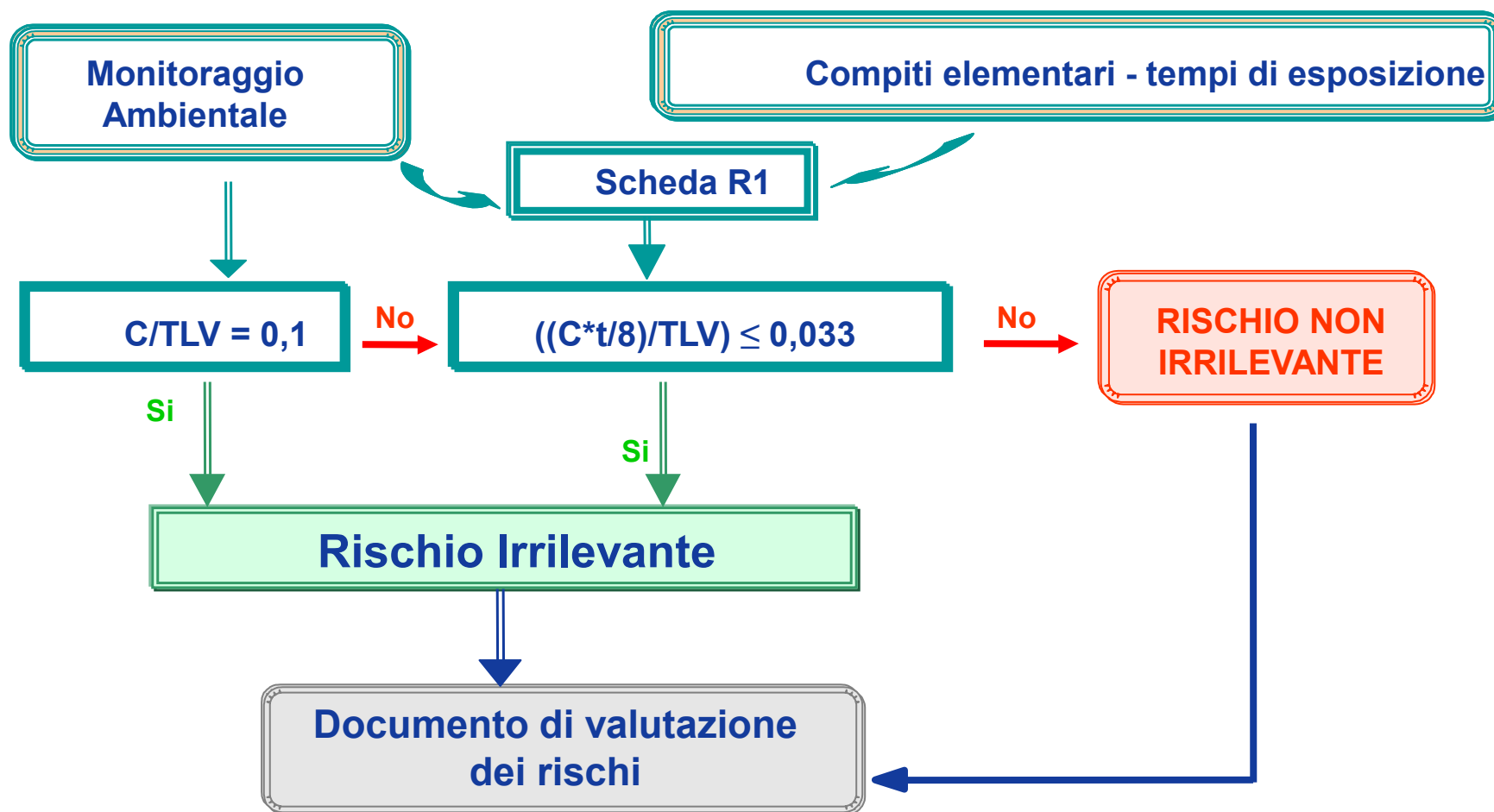
Esempio di algoritmo usato per la valutazione preliminare del rischio



IL RISCHIO CHIMICO – VALUTAZIONE DEL RISCHIO



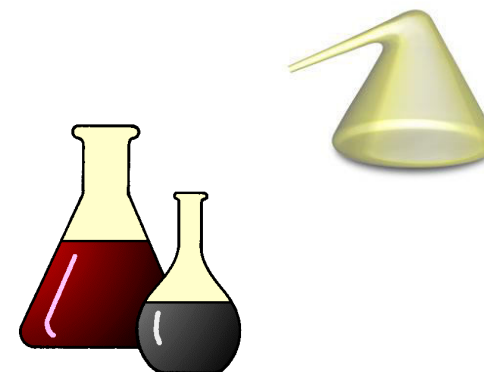
Metodo di valutazione dettagliata del rischio



(*) TLV o LEP o VLB

IL RISCHIO CHIMICO

RISCHIO NON IRRILEVANTE: AZIONI



Algoritmi di valutazione del rischio chimico

In alternativa alle misurazioni possono essere utilizzati sistemi di valutazione basati su relazioni matematiche denominate algoritmi:

In questi modelli figurano un certo numero di parametri a cui vengono assegnati valori numerici che, opportunamente pesati, concorrono a definire il rischio

Fra questi modelli particolare interesse hanno avuto quelli denominati

- MOVARISCH messo a punto dalla Regione Emilia Romagna
- NFORISK messo a punto dalla Regione Piemonte

Vantaggi e svantaggi

Sono molto utili nelle fasi preliminari di valutazione

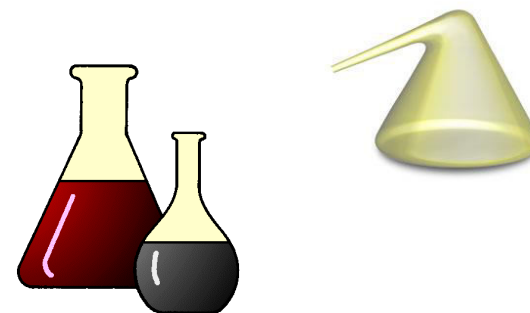
Si adattano bene solo a determinati processi, es. laboratori chimici

Hanno scarsa validità in assenza di qualsiasi misura (ambientale o biologica)

Possono divenire pericolosi se utilizzati da persone non esperte.

IL RISCHIO CHIMICO

RISCHIO NON IRRILEVANTE: AZIONI



Misure e principi generali di tutela

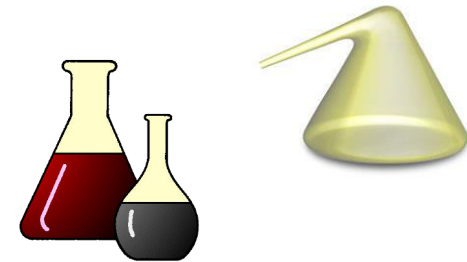
- E' fatto obbligo di eliminare, o ridurre al minimo, i rischi mediante:
- progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione;
- fornitura di attrezzature idonee;
- riduzione del numeri di lavoratori esposti;
- riduzione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- misure igieniche;
- riduzione dei quantitativi di agente sul luogo di lavoro;
- metodi di lavoro appropriati.

Formazione e informazione

Devono essere garantiti ai lavoratori i dati della valutazione del rischio, le informazioni sugli agenti chimici, la formazione, l'informazione sulle precauzioni e le azioni atte a proteggerli e l'accesso alle schede di sicurezza.

IL RISCHIO CHIMICO

RISCHIO NON IRRILEVANTE : AZIONI



Sorveglianza sanitaria

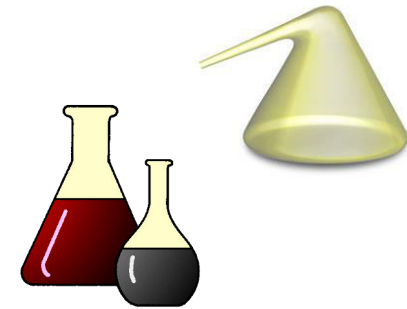
Deve essere attuata:

- prima di adibire il lavoratore alla mansione che comporta l'esposizione;
 - periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente (*con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori*), in funzione della valutazione del rischio e dei risultati della sorveglianza sanitaria;
 - all'atto della cessazione del rapporto di lavoro. In tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare.

Qualora il Medico Competente evidenzi effetti pregiudizievoli sulla salute, informa i lavoratori interessati e il Datore di Lavoro. Il MC inserisce nella cartella sanitaria i livelli di esposizione e, alla cessazione del rapporto di lavoro, copia di tale cartella è trasmessa all'ISPESL.

IL RISCHIO CHIMICO

RISCHIO NON IRRILEVANTE : AZIONI



Sorveglianza sanitaria

Il monitoraggio biologico

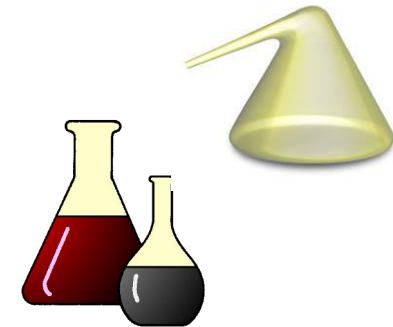
è obbligatorio per i lavoratori esposti agli agenti per i quali è stato fissato un valore limite biologico. Dei risultati viene informato il lavoratore interessato. I risultati di tale monitoraggio, in forma anonima, vengono allegati al documento di valutazione dei rischi e comunicati ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori.

Gli accertamenti sanitari devono essere a basso rischio per il lavoratore.

Il datore di lavoro, sulla base delle risultanze degli esami clinici e biologici effettuati, su parere conforme del medico competente, adotta misure preventive e protettive particolari per i singoli lavoratori. Le misure possono comprendere l'allontanamento del lavoratore

IL RISCHIO CHIMICO

RISCHIO NON IRRILEVANTE : AZIONI



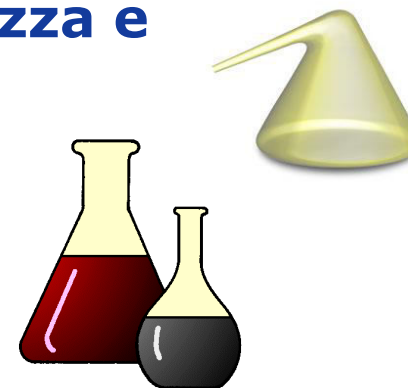
Sorveglianza sanitaria

Cartelle sanitarie e di rischio

Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori istituisce ed aggiorna la cartella sanitaria e fornisce al lavoratore interessato tutte le informazioni previste. Nella cartella di rischio sono, tra l'altro, indicati i livelli di esposizione professionale individuali forniti dal Servizio di prevenzione e protezione. Su richiesta, è fornita agli organi di vigilanza copia dei documenti.

IL RISCHIO CHIMICO

LIVELLI DI RISCHIO (basso per la sicurezza e irrilevante per la salute)



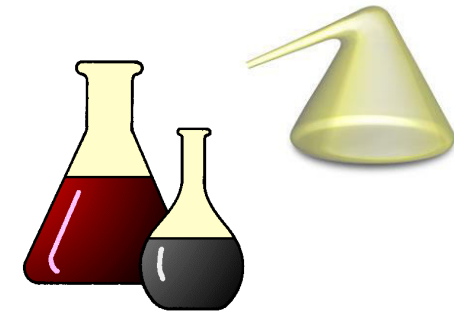
Adeguamenti normativi (art. 232)

Con decreto interministeriale è determinato il **rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute** dei lavoratori in relazione al tipo, alle quantità ed alla esposizione di agenti chimici.

Nelle more, scaduto inutilmente il termine, la valutazione del rischio moderato e' comunque effettuata dal datore di lavoro.

IL RISCHIO CHIMICO

NORME DI COMPORTAMENTO

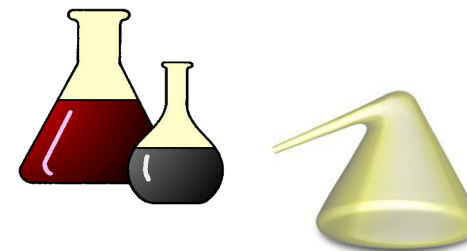


- Valutare la possibile sostituzione con altre sostanze e preparati di minor pericolosità
- Immagazzinare e manipolare le sostanze comburenti lontano da quelle infiammabili
- Conservare i prodotti in locali o armadi aerati
- Non accumulare negli ambienti di lavoro materiali pericolosi in quantità superiori alle necessità
- In caso di spandimenti provvedere immediatamente al contenimento ed alla bonifica
- Raccogliere i rifiuti in appositi contenitori contrassegnati con etichette
- Non abbandonare materiale non identificabile nelle aree di lavoro



IL RISCHIO CHIMICO

NORME DI COMPORTAMENTO



- Prima dell'utilizzo delle sostanze, prendere visione delle etichette e delle schede di sicurezza
- Nelle lavorazioni che comportano emissioni di polveri o vapori, fare sempre uso di sistemi aspiranti (fissi o mobili)



- Indossare i Dispositivi di Protezione Individuale appropriati



- Astenersi dal mangiare, bere e fumare negli ambienti o durante le attività che possono esporre ad agenti chimici pericolosi.
- Riferire sempre prontamente al Responsabile eventuali incidenti o condizioni di non sicurezza

L'eventuale stato di gravidanza va notificato quanto prima affinché possano essere attivate le procedure per **la tutela delle lavoratrici madri**.