



*Tratto da Manuale informativo per la tutela della salute del personale
dei laboratori di ricerca RISCHIO CHIMICO - INAIL*



MISURE DI PREVENZIONE E
PROTEZIONE DEL RISCHIO CHIMICO
NEI LABORATORI

| | |
|------|----------|
| Data | 05/11/18 |
|------|----------|

Rev. 00

Pag. 2 a 25

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | RISCHI PER LA SALUTE DEL PERSONALE NEL LABORATORIO | 3 |
| 2 | PRINCIPI GENERALI ED ACCORGIMENTI DA UTILIZZARE NEI LABORATORI | 4 |
| 3 | PRINCIPI GENERALI DA ADOTTARE NELL'UTILIZZO DELLE CAPPE..... | 5 |
| 4 | PRINCIPI GENERALI DA ADOTTARE NELL'UTILIZZO DELLE BOMBOLE DI GAS A PRESSIONE | 6 |
| 5 | SOSTANZE PERICOLOSE: CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA..... | 11 |
| 6 | NORME DI BASE PER LO STOCCAGGIO DI AGENTI CHIMICI PERICOLOSI..... | 17 |
| 7 | DPI..... | 22 |

1 RISCHI PER LA SALUTE DEL PERSONALE NEL LABORATORIO

Le sostanze chimiche utilizzate nei laboratori di ricerca possono essere numerose e con caratteristiche di pericolosità bene definite.

Gli effetti sulla salute, sia locali che sistemici, dovuti all'esposizione potenziale presente in questa attività lavorativa sono oggetto di studio da parte della medicina del lavoro da anni ed in particolare si sono evidenziati potenziali effetti sul sistema nervoso centrale e periferico, particolarmente per esposizioni a solventi organici tossici, eventuali interferenze con il sistema riproduttivo a carico del personale femminile ed effetti irritanti per le vie respiratorie, per la cute e le mucose.

Vengono riportati in Tabella 1 alcuni effetti sulla salute che si verificano per esposizioni a breve e lungo termine ad alcuni agenti chimici, a titolo esemplificativo.

| TABELLA 1 | | |
|-----------------|---|---|
| Sostanza | Effetti acuti | Effetti cronici |
| Acetaldeide | Irritazione degli occhi e del tratto respiratorio Se ingerita corrosione della cavità orale e faringe, con rischio di perforazione dell'esofago e dello stomaco.. | Bronchite, danni epatici. Sospetta attività cancerogena |
| Acido acetico | irritante per cute e mucose. Se ingerito corrosione cavità orale e faringe, con rischio di erforazione dell'esofago e dello stomaco. | Congiuntiviti, dermatiti, ulcere mucose. |
| Acido solforico | Corrosivo per cute e mucose. | Polmonite chimica. |
| Acrilammide | Irritante per occhi, cute e mucose. | Neurotossico, può ridurre la fertilità, cancerogeno. |
| Benzene | Effetti narcotici. | Leucemia, danni epatici, anemia aplastica. |
| Benzidina | Dolori addominali, nausea, irritazione della pelle. | Cancerogeno. |
| Cloroformio | Mal di testa, nausea, lieve tterizia, irritazione cute e mucose. | Danni epatici e renali, disturbi gastrointestinali. |
| Diossano | Irritazione cute e mucose, effetti narcotici. | Danni epatici e renali. |
| Etere dietilico | Vomito, irritazione cute e mucose. | Dipendenza fisica. |
| Fenolo | Disturbi al sistema nervoso centrale, coma, insufficienza cardiorespiratoria. Se ingerito corrosione cavità orale e faringe, con rischio di perforazione dell'esofago e dello stomaco, corrosione di cute e mucose. | Epatotossico e nefrotossico, dermatiti. |
| Metanolo | Effetti narcotici, irritazione della pelle e delle mucose. Effetti sul sistema nervoso centrale. Se ingerito può causare cecità e morte. | Danni alla retina e al nervo ottico. |
| Piridina | Danni al fegato e ai reni centrale e sul tratto gastrointestinale. Irritazione cute epatotossicità. e mucose. | Effetti sul sistema nervoso Neurotossicità, nefrotossicità |
| Toluene | Effetti narcotici, effetti sul sistema nervoso centrale,irritazione cute e mucose. | Danni neurologici non specifici, , possibili assuefazione, possibile effetti per la riproduzione. |
| Tricloroetilene | Irritazione cute e mucose. Effetti narcotici e sul sistema nervoso centrale con insufficienza respiratoria. Se ingerito possibile polmonite chimica. | Danni epatici, effetti neurologici non specifici, sospetta attività cancerogena. |



MISURE DI PREVENZIONE E
PROTEZIONE DEL RISCHIO CHIMICO
NEI LABORATORI

Data 05/11/18

Rev. 00

Pag. 4 a 25

| | | |
|--------|--|--|
| Xileni | Irritazione cute e mucose. Effetti narcotici e sul , sistema nervoso centrale, mal di testa, intontimento, affaticamento, nausea. Se ingeriti possibile polmonite chimica. | Effetti sul sistema nervoso centrale possibili effetti teratogeni per la riproduzione. |
|--------|--|--|

2 PRINCIPI GENERALI ED ACCORGIMENTI DA UTILIZZARE NEI LABORATORI

- Non si dovrebbe mai lavorare da soli in laboratorio, specialmente fuori dai normali orari di lavoro.
- Nei locali è proibito fumare, conservare e assumere cibi e bevande.
- Mantenere il laboratorio pulito e in ordine, non introdurre sostanze e oggetti estranei alle attività.
- Indossare sempre il camice e toglierlo prima di lasciare il laboratorio.
- Rispettare le normali norme igieniche (ad es. lavarsi le mani alla fine del lavoro).
- Utilizzare gli opportuni Dispositivi di Protezione Individuale (DPI): guanti, maschere, occhiali, ecc.
- Acquisire le informazioni necessarie per l'uso dei dispositivi di protezione collettiva. uso delle cappe, posizionamento ed uso delle docce di emergenza e dei lavaocchi.
- Cambiare spesso i guanti.
- Non toccare le maniglie delle porte o altri oggetti con i guanti con cui si sono maneggiate sostanze chimiche, non uscire dal laboratorio con i guanti.
- Non portare oggetti alla bocca, non usare le pipette a bocca ma le propipette.
- Informarsi sulle procedure di sicurezza, l'uso delle attrezzature e la loro dislocazione.
- Non bloccare le uscite di emergenza, i pannelli elettrici e le attrezzature di soccorso.
- Manipolare le sostanze pericolose, specialmente se volatili, sempre sotto cappe opportune.
- Registrare e custodire gli agenti pericolosi sotto chiave, in particolare i cancerogeni e mutageni, sostanze radioattive e agenti biologici.
- Predisporre una copia delle schede di sicurezza dei prodotti utilizzati aggiornate e facilmente consultabili.
- Tenere separati i prodotti incompatibili (ad es. combustibili e comburenti).
- Conservare i liquidi negli appositi armadi dotati di vasche di contenimento.
- Etichettare correttamente tutti i recipienti in modo che sia possibile riconoscere il contenuto anche a distanza di tempo, specificando la data di stoccaggio.
- Adottare sempre il principio di sostituire ciò che è pericoloso con ciò che lo è meno.
- Non lasciare mai senza controllo reazioni in corso o apparecchi in funzione, o nel caso munirli di opportuni sistemi di sicurezza.
- Prima di utilizzare qualsiasi prodotto chimico acquisire le informazioni sulle sue caratteristiche attraverso l'etichettatura e le schede di sicurezza.
- Raccogliere, separare ed eliminare in modo corretto i rifiuti chimici, biologici e radioattivi, solidi e liquidi, prodotti nei laboratori .
- Prima di lasciare il laboratorio accertarsi che il proprio posto di lavoro sia pulito ed in ordine e che tutti gli apparecchi, eccetto quelli necessari, siano spenti.

- Evitare l'uso di lenti a contatto poiché possono essere causa di un accumulo di sostanze nocive o, in presenza di determinate sostanze, possono saldarsi alla cornea; in caso di incidente possono peggiorare le conseguenze e pregiudicare le operazioni di primo soccorso.
- Evitare l'uso di abbigliamento non idoneo (ad es. tacchi alti e scarpe aperte).
- I capelli lunghi dovrebbero essere raccolti.
- Evitare l'affollamento dei locali del laboratorio.
- Le operazioni di pesata delle polveri di sostanze pericolose devono eseguirsi in due passaggi: la manipolazione preliminare dell'agente deve svolgersi sotto cappa mentre la pesata in un locale apposito, adibito all'uso delle bilance, in condizioni di calma d'aria; si raccomanda la protezione della zona operativa.
- In caso di sversamento di sostanze chimiche utilizzare il materiale e indossare i DPI presenti nel kit antisversamento e seguire le indicazioni riportate al punto 6 misure in caso di rilascio accidentale della scheda di sicurezza (MSDS).
- Riferire sempre al responsabile del laboratorio eventuali incidenti o condizioni di non sicurezza.

Nota bene Dotazione minima del KIT ANTISVERSAMENTO: Guanti in gomma cm 30, panni e salsicciotti assorbenti, occhiali a tenuta, visiera, facciale filtrante FFP3, respiratore pieno facciale, filtro ABEKP3, tuta, sovrascarpe .

3 PRINCIPI GENERALI DA ADOTTARE NELL'UTILIZZO DELLE CAPPE

- Prima di iniziare le attività, accertarsi che la cappa sia in funzione e controllare il suo corretto funzionamento.
- Evitare di creare correnti d'aria in prossimità di una cappa in funzione (apertura di porte o finestre, transito frequente di persone).
- Le cappe chimiche sono da considerarsi zone di potenziale pericolo: all'interno di esse possono svilupparsi atmosfere anche estremamente infiammabili, esplosive e tossiche. Per tale motivo la cappa deve essere utilizzata correttamente e mantenuta sempre in perfetta efficienza.











- Tenere abbassato il frontale a massimo 40 cm di apertura durante il lavoro; non introdursi all'interno della cappa per nessun motivo (ad es. con la testa).
- Sostituire periodicamente i filtri di ventilazione delle cappe in funzione di diversi fattori (ad es. tipologia di contaminazione) e in ogni caso, in assenza di indicazioni più specifiche, prevedere la sostituzione almeno ogni 9 - 12 mesi indipendentemente dall'uso della cappa
- La zona lavorativa e tutto il materiale devono essere tenuti il più possibile verso il fondo della cappa, senza dover per questo sollevare maggiormente il frontale mobile.
- Tenere sotto la cappa solo il materiale strettamente necessario all'attività, cercando di non ostruire il passaggio d'aria lungo il piano della cappa.
- Non utilizzare la cappa come mezzo per lo smaltimento dei reagenti mediante evaporazione forzata.
- Quando la cappa non è in uso spegnere l'aspirazione e abbassare il frontale.
- Quando si utilizzano all'interno della cappa apparecchiature elettriche, queste devono possedere un "impianto elettrico di sicurezza".
- Registrare su un apposito registro le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria che vengono condotte sulla cappa.

4 PRINCIPI GENERALI DA ADOTTARE NELL'UTILIZZO DELLE BOMBOLE DI GAS A PRESSIONE

- È opportuno utilizzare sempre particolari precauzioni in tutte le attività che comportano l'uso, il trasporto e il deposito dei recipienti contenenti gas compressi, liquefatti e disciolti sotto pressione, anche quando il gas contenuto è un gas detto "inerte".
- Un recipiente di gas deve essere messo in utilizzo solo se il suo contenuto e/o il rischio associato risultano chiaramente identificabili, nel seguente modo:
 - colorazione dell'ogiva, secondo il colore codificato dalla normativa di legge;
 - nome commerciale del gas segnato sull'ogiva a tutte lettere o abbreviato, quando esso sia molto lungo;
 - scritte indelebili, etichette autoadesive, decalcomanie poste sul corpo del recipiente oppure cartellino identificativo attaccato alla valvola di sicurezza e/o al cappello di protezione.
- Nei laboratori, abitualmente, è vietato l'utilizzo di bombole di gas compresso, liquefatto e disciolto sotto pressione, salvo particolari esigenze determinate dalle attività di ricerca.
- In quest'ultimo caso è consentito tenere delle bombole di piccole dimensioni, solo per il tempo strettamente necessario, a condizione che:
- si tratti di gas non infiammabile/non comburente e non tossico, stabile chimicamente (inerte);
 - i recipienti siano correttamente ancorati alla parete in prossimità della zona di lavoro;
 - al termine della giornata lavorativa, salvo particolari esigenze, da valutare di volta in volta, le bombole siano ricollocate nel deposito esterno.

- In generale la colorazione dell'ogiva della bombola non identifica tanto il gas quanto il rischio principale associato al gas. Sono riportate in Tabella 2 le colorazioni principali delle ogive delle bombole in relazione al tipo di pericolo.

| <u>TABELLA 2 COLORAZIONI DELLE OGIVE IN RELAZIONE AL TIPO DI PERICOLOSITÀ</u> | | |
|--|---|----------------------------|
| <u>Tipo di pericolo</u> | <u>Colorazione</u> | |
| Inerte |  | <u>Verde brillante</u> |
| Infiammabile |  | <u>Rosso</u> |
| Ossidante |  | <u>Blu chiaro</u> |
| Tossico e/o corrosivo |  | <u>Giallo</u> |
| Tossico e infiammabile |  | <u>Giallo + Rosso</u> |
| Tossico o ossidante |  | <u>Giallo + Blu chiaro</u> |

**TABELLA 3 COLORAZIONE DELLE OGIVE IN RELAZIONE
AL TIPO DI GAS**

| <u>Tipo di gas</u> | <u>Nuova colorazione</u> | |
|---|---|----------------------|
| Acetilene C ₂ H ₂ |  | <u>Marrone rosso</u> |
| Ammoniaca NH ₃ |  | <u>Giallo</u> |
| Argon Ar |  | <u>Verde scuro</u> |
| Azoto N ₂ |  | <u>Nero</u> |
| Biossido di carbonio (Anidride carbonica) CO ₂ |  | <u>Grigio</u> |
| Cloro Cl ₂ |  | <u>Giallo</u> |
| Elio He |  | <u>Marrone</u> |
| Idrogeno H ₂ |  | <u>Rosso</u> |

**TABELLA 3 COLORAZIONE DELLE OGIVE IN RELAZIONE
AL TIPO DI GAS**

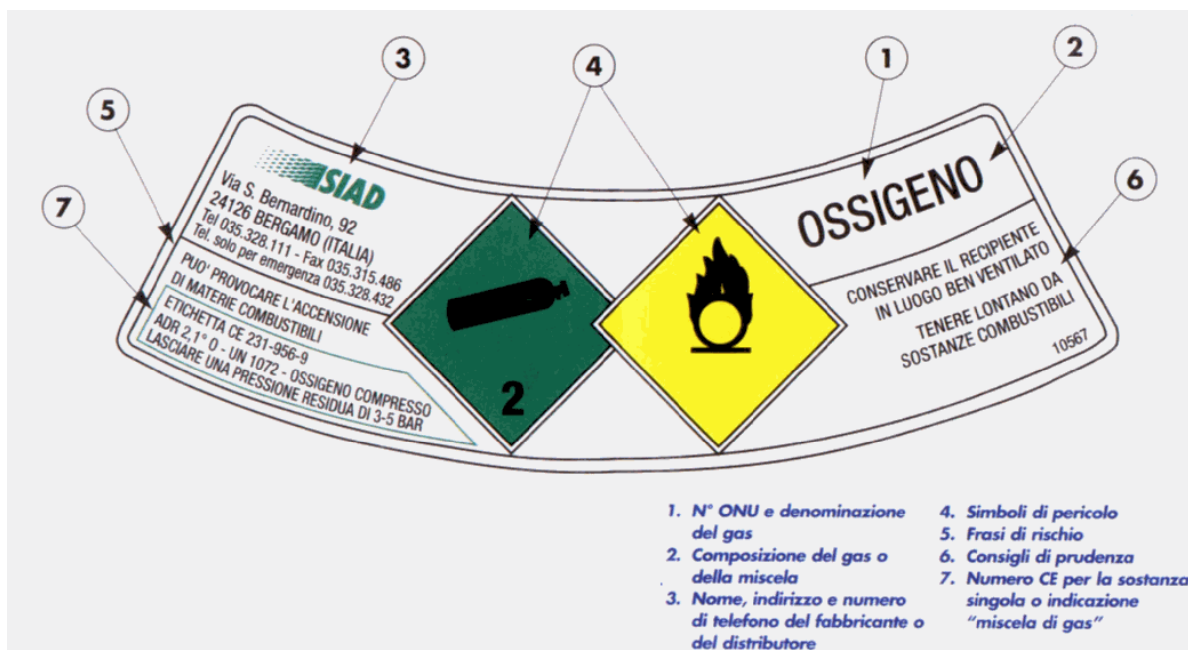
| | | |
|---|---|-------------------------|
| Ossigeno O ₂ |  | <u>Bianco</u> |
| Protossido d'azoto N ₂ O |  | <u>Blu</u> |
| Aria ad uso industriale |  | <u>Verde brillante</u> |
| Aria respirabile |  | <u>Bianco + Nero</u> |
| Miscela elio-ossigeno ad uso respiratorio |  | <u>Bianco + Marrone</u> |

- Prima di utilizzare un recipiente è necessario assicurarlo alla parete, solo in questo caso si può togliere il cappello di protezione.
- I recipienti non devono mai essere riscaldati a temperatura superiore a 50 °C e mai essere raffreddati artificialmente a temperature molto basse.
- I recipienti di gas devono essere maneggiati solo dal personale autorizzato.
- Le valvole delle bombole devono essere sempre tenute chiuse, tranne quando esse sono in uso. L'apertura delle valvole dei recipienti deve avvenire gradualmente e lentamente.
- È preferibile evitare l'utilizzo di riduttori, manometri o manichette, ma qualora sia necessario utilizzarli dovranno essere a norma e tarati per sopportare una pressione superiore almeno al 20% rispetto alla pressione massima della bombola.
- Si consiglia sempre di lasciare, prima di restituire un recipiente vuoto, una leggera pressione positiva all'interno della bombola.
- È comunque buona norma, in caso di fuga di gas inerti (ad es. azoto, elio) allontanarsi dal laboratorio e rientrarvi solo dopo avere aerato.



- Tutti i recipienti devono essere provvisti di appositi cappellotti di protezione delle valvole, che devono rimanere sempre avvitati o di un'altra idonea protezione.
- Le bombole devono essere maneggiate con la massima cautela, evitando urti e utilizzando sempre opportuni mezzi di trasporto.
- I locali per il deposito delle bombole contenenti gas infiammabili devono essere dotati di "impianti elettrici a sicurezza", di sistemi antincendio e di protezione contro le scariche elettriche.
- È vietato stoccare in uno stesso magazzino gas incompatibili tra loro (ad es. combustibili e comburenti).
- I locali devono essere:
 - contraddistinti con il nome del gas posto in stoccaggio. Se in uno stesso deposito sono presenti gas diversi ma compatibili tra loro, i recipienti devono essere raggruppati secondo il tipo di gas contenuto;
 - predisposti per far sì che i recipienti siano tenuti in posizione verticale e fissati alle pareti con catenelle o altri mezzi idonei, per evitare il ribaltamento;
- I locali devono essere dotati di un adeguato sistema di ventilazione, asciutti, freschi, ben ventilati e privi di sorgenti di calore.
- Nei locali devono essere:
 - tenuti separati i recipienti vuoti da quelli pieni;
 - affisse le cartellonistiche contenenti le indicazioni dei divieti, dei mezzi di protezione individuale da utilizzare, delle norme di sicurezza e degli interventi di emergenza da adottare in caso di incidente;
 - presenti sistemi di aerazione adeguati o, se non possibile, sistemi di controllo automatico e di segnalazione del raggiungimento di concentrazioni dei gas in aria pericolose. Se ciò non è tecnicamente possibile dovrebbero essere condotte periodiche misurazioni.

Importanti informazioni circa la natura del gas sono riportate anche nell'etichettatura della bombola.



5 SOSTANZE PERICOLOSE: CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA






Le sostanze e i preparati chimici possono identificarsi come:





- non pericolosi;
- non pericolosi ma impiegati in condizioni tali da poter costituire un pericolo (ad es acqua ad alta temperatura, gas compressi); in questi casi il rischio non è tanto chimico quanto legato alle caratteristiche fisiche dell'agente (pressione, temperatura, ecc.);
- pericolosi ma non classificati dalla normativa come tali (gli intermedi di reazione, fumi che possono svilupparsi nel procedere delle attività, ecc.);
- classificati ed etichettati come pericolosi dalle norme vigenti, con gli opportuni simboli, frasi di rischio e consigli di prudenza specificati in etichetta.

Le normative nazionali di classificazione ed etichettatura per le sostanze e i preparati pericolosi sono state uniformate dalla Comunità Europea e vengono periodicamente aggiornate. Attualmente il Regolamento CE 1272/2008 e s.m.i. è il riferimento per la classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze e miscele pericolose.

I pericoli sono convenzionalmente suddivisi in tre gruppi: pericoli fisici, pericoli per la salute e pericoli per l'ambiente. I simboli di pericolo hanno il compito di facilitare un orientamento immediato e sintetico (Regolamento CE 1272/2008).

PITTOGRAMMI E CODICI DI AVVERTENZA

| | | |
|---|-------|---|
|  | GHS01 | <p>Sezione 2.1 - Esplosivi instabili; Esplosivi delle divisioni 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4</p> <p>Sezione 2.8 - Sostanze e miscele autoreattive, tipi A e B</p> <p>Sezione 2.15 - Perossidi organici, tipi A e B</p> |
|  | GHS02 | <p>Sezione 2.2 - Gas infiammabili, categoria di pericolo 1</p> <p>Sezione 2.3 - Aerosol infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2</p> <p>Sezione 2.6 - Liquidi infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3</p> <p>Sezione 2.7 - Solidi infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2</p> <p>Sezione 2.8 - Sostanze e miscele autoreattive, tipi B, C, D, E, F</p> <p>Sezione 2.9 - Liquidi piroforici, categoria di pericolo 1</p> <p>Sezione 2.10 - Solidi piroforici, categoria di pericolo 1</p> <p>Sezione 2.11 - Sostanze e miscele autoriscaldanti, categorie di pericolo 1 e 2</p> <p>Sezione 2.12 - Sostanze e miscele che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3</p> <p>Sezione 2.15 - Perossidi organici, tipi B, C, D, E, F</p> <p>Sezione 2.8 - Sostanze e miscele autoreattive, tipi A e B</p> <p>Sezione 2.15 - Perossidi organici, tipi A e B</p> |
|  | GHS03 | <p>Sezione 2.4 - Gas comburenti, categoria di pericolo 1</p> <p>Sezione 2.13 - Liquidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3</p> <p>Sezione 2.14 - Solidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3</p> |
|  | GHS04 | <p>Sezione 2.5 - Gas sotto pressione: Gas compressi; Gas liquefatti; Gas liquefatti refrigerati; Gas disciolti.</p> |
|  | GHS05 | <p>Sezione 2.16 - Corrosivo per i metalli, categoria di pericolo 1</p> <p>Sezione 3.2 - Corrosione cutanea, categorie di pericolo 1A, 1B e 1C</p> |

| | | |
|---|-------|--|
| | | Sezione 3.3 - Gravi lesioni oculari, categoria di pericolo 1 |
|  | GHS06 | Sezione 3.1 - Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categorie di pericolo 1, 2 e 3 |
|  | GHS07 | Sezione 3.1 - Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per categoria di pericolo 4 Sezione 3.2 - Irritazione cutanea, categoria di pericolo 2 Sezione 3.3 - Irritazione oculare, categoria di pericolo 2 Sezione 3.4 - Sensibilizzazione cutanea, categoria di pericolo 1 Sezione 3.8 - Tossicità specifica per organi bersaglio – esposti categoria di pericolo 3 Irritazione delle vie respiratorie Narcosi |
|  | GHS08 | Sezione 3.4 - Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria di pericolo 1 Sezione 3.5 - Mutagenicità sulle cellule germinali, categorie di pericolo 1A, 1B e 2 Sezione 3.6 - Cancerogenicità, categorie di pericolo 1A, 1B, 2 Sezione 3.7 - Tossicità per la riproduzione, categorie di pericolo 1A, 1B e 2 Sezione 3.8 - Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, categorie di pericolo 1 e 2 Sezione 3.9 - Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione ripetuta, categorie di pericolo 1 e 2 Sezione 3.10 - Pericolo in caso di aspirazione, categoria di pericolo 1 |
|  | GHS09 | Sezione 4.1 Pericoloso per l'ambiente acquatico pericolo acuto, categoria 1 pericolo cronico, categorie 1 e 2 |

MISURE DI PREVENZIONE E
PROTEZIONE DEL RISCHIO CHIMICO
NEI LABORATORI

Data 05/11/18

Rev. 00

Pag. 14 a 25

Le etichette costituiscono uno strumento indispensabile per un rapido e sicuro riconoscimento dei pericoli per tutti i prodotti. Oltre ai simboli di pericolo, vengono riportate delle codifiche indicate come frasi di rischio Hazard Statements (H) e consigli di prudenza Precautionary Statements (P). Le prime indicano la natura del rischio, le seconde forniscono indicazioni sulle modalità per operare in sicurezza



Codici di indicazioni di pericolo

| | |
|------|---|
| H200 | Esplosivo instabile |
| H201 | Esplosivo; pericolo di esplosione di massa |
| H202 | Esplosivo; grave pericolo di proiezione. |
| H203 | Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione. |
| H204 | Pericolo di incendio o di proiezione. |
| H205 | Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio. |
| H220 | Gas altamente infiammabile. |
| H221 | Gas infiammabile. |
| H222 | Aerosol altamente infiammabile. |
| H223 | Aerosol infiammabile. |
| H224 | Liquido e vapori altamente infiammabili. |
| H225 | Liquido e vapori facilmente infiammabili. |
| H226 | Liquido e vapori infiammabili. |
| H228 | Solido infiammabile. |
| H240 | Rischio di esplosione per riscaldamento. |
| H241 | Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento. |
| H242 | Rischio d'incendio per riscaldamento. |
| H250 | Spontaneamente infiammabile all'aria. |
| H251 | Autoriscaldante; può infiammarsi. |



MISURE DI PREVENZIONE E
PROTEZIONE DEL RISCHIO CHIMICO
NEI LABORATORI



Data 05/11/18

Rev. 00

Pag. 15 a 25

| | |
|------|--|
| H252 | Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi. |
| H260 | A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente. |
| H261 | A contatto con l'acqua libera gas infiammabili. |
| H270 | Può provocare o aggravare un incendio; comburente. |
| H271 | Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente. |
| H272 | Può aggravare un incendio; comburente. |
| H280 | Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato. |
| H281 | Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche. |
| H290 | Può essere corrosivo per i metalli. |
| H300 | Letale se ingerito. |
| H301 | Tossico se ingerito. |
| H302 | Nocivo se ingerito. |
| H304 | Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie. |
| H310 | Letale a contatto con la pelle. |
| H311 | Tossico per contatto con la pelle. |
| H312 | Nocivo per contatto con la pelle. |
| H314 | Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. |
| H315 | Provoca irritazione cutanea. |
| H317 | Può provocare una reazione allergica della pelle. |
| H318 | Provoca gravi lesioni oculari. |
| H319 | Provoca grave irritazione oculare. |
| H330 | Letale se inalato. |
| H331 | Tossico se inalato. |
| H332 | Nocivo se inalato. |
| H334 | Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato. |
| H335 | Può irritare le vie respiratorie. |
| H336 | Può provocare sonnolenza o vertigini. |
| H340 | Può provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo) |
| H341 | Sospettato di provocare alterazioni genetiche (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo). |
| H350 | Può provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo rischio). |



| | |
|--------|--|
| H350i | Può provocare il cancro se inalato. |
| H351 | Sospettato di provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo). |
| H360 | Può nuocere alla fertilità o al feto (indicare l'effetto specifico, se noto) (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo). |
| H360D | Può nuocere al feto. |
| H360Df | Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità. |
| H360F | Può nuocere alla fertilità. |
| H360FD | Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto. |
| H360Fd | Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto. |
| H361 | Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto (indicare l'effetto specifico, se noto) (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo). |
| H361d | Sospettato di nuocere al feto. |
| H361f | Sospettato di nuocere alla fertilità |
| H361fd | Sospettato di nuocere alla fertilità Sospettato di nuocere al feto. |
| H362 | Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno. |
| H370 | Provoca danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti))indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo). |
| H371 | Può provocare danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo). |
| | |
| H372 | Provoca danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) in caso di esposizione prolungata o ripetuta (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo). |
| H373 | Può provocare danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) in caso di esposizione prolungata o ripetuta (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo). |
| H400 | Altamente tossico per gli organismi acquatici. |
| H411 | Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. |
| H412 | Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. |



H413

Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

FRASI PRUDENZA

P1.. Carattere generale;
P2.. Prevenzione;
P3.. Reazione;
P4.. Conservazione;
P5.. Smaltimento.

6 NORME DI BASE PER LO STOCCAGGIO DI AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

- Tutti i prodotti e/o agenti chimici devono essere conservati nelle confezioni originali.
- Qualora sia necessario travasare un agente chimico, il recipiente deve essere etichettato in modo tale da riportare le indicazioni presenti sul contenitore originale e che queste siano leggibili anche a distanza di tempo.
- Tutti i recipienti contenenti agenti chimici devono essere accuratamente etichettati, sulle etichette devono essere riportate tutte le indicazioni obbligatorie per legge (nome della sostanza, pittogrammi, frasi H, consigli di prudenza P, indicazioni relative al fornitore e massa o volume del contenuto)
- Tutti gli agenti chimici presenti nei laboratori/servizi devono essere corredati della apposita scheda dati di sicurezza, conservata in luogo noto ed accessibile a tutti coloro che operano in laboratorio/servizio.
- Lo stoccaggio deve rispettare le condizioni riportate sulla schede di sicurezza dello specifico agente chimico;
- Non si devono mescolare fra loro agenti chimici diversi se non si è certi della loro compatibilità
- Nei laboratori/servizi possono essere presenti solamente quantitativi di agenti chimici necessari all'attività in corso.
- Gli agenti chimici pericolosi, non utilizzati per l'attività in corso, devono essere conservati in armadi di sicurezza se in reagentario e laboratorio) o scaffali / armadi se in magazzino.
- I contenitori degli agenti chimici devono essere sempre richiusi dopo l'uso e riposti negli appositi armadi o scaffali.



- Periodicamente, deve essere verificata l'integrità dei contenitori per evitare perdite e diffusioni di sostanze pericolose nell'ambiente.
- Durante la movimentazione dei contenitori, essi devono essere chiusi e gli operatori devono indossare guanti adeguati alla pericolosità dell'agente chimico.
- Gli agenti chimici pericolosi non devono essere stoccati: sul pavimento, sui banchi di lavoro e sotto cappa.

Una segregazione dei prodotti e/o agenti chimici semplice ma efficace è quella di suddividere gli agenti chimici in funzione delle loro classi di pericolo e compatibilità in:

- acidi
- basi
- infiammabili
- tossici

seguendo le indicazioni fornite dalla scheda dati di sicurezza.

Per lo stoccaggio di sostanze infiammabili devono essere utilizzati armadi di sicurezza antincendio secondo quanto previsto dalla norma tecnica UNI EN 14470-1, recanti indicazione dei pericoli dei prodotti e/o agenti chimici in essi contenuti, mediante apposita segnaletica.

Per lo stoccaggio di sostanze tossiche devono essere utilizzati armadi di sicurezza con aspirazione verso l'esterno che garantiscano un elevato numero ricambi d'aria ora, recanti indicazione dei pericoli dei prodotti e/o agenti chimici in essi contenuti, mediante apposita segnaletica.

Per lo stoccaggio sostanze acide e basiche devono essere utilizzati armadi di sicurezza con aspirazione verso l'esterno che garantiscano tra i 30-50 ricambi d'aria ora; recanti indicazione dei pericoli dei prodotti e/o agenti chimici in essi contenuti, mediante apposita segnaletica.

Nel caso in cui all'interno dell'armadio destinato agli agenti tossici siano presenti sostanze tossiche a carattere basico o acido, è necessario, all'interno dell'armadio stesso, prevedere una loro efficace separazione.

Gli agenti chimici devono essere disposti in modo tale che:

- gli agenti corrosivi, caustici e irritanti si trovino al di sotto del livello degli occhi;
- nei ripiani inferiori trovino posto i contenitori più grandi e le sostanze più pericolose;
- i contenitori non siano ammassati uno sopra l'altro e non sovraccarichino il ripiano;
- siano rispettate le eventuali indicazioni particolari indicate nella scheda di sicurezza (voce Manipolazione e Stoccaggio);
- siano rispettate le reciproche incompatibilità (vedi schede di sicurezza ed elenco incompatibilità);
- siano al riparo dall'azione diretta dei raggi solari e da altre fonti di calore.



INCOMPATIBILITÀ PRINCIPALI – (elenco esemplificativo e non esaustivo)

| | |
|------------------------------------|--|
| Acetaldeide | con acidi, basi, alogeni, forti ossidanti, ammine, acido cianidrico, alcoli, chetoni, anidridi. A contatto con l'aria può formare perossidi esplosivi. |
| Acetilene | con rame, cloro, bromo, iodio, argento, fluoro, mercurio e suoi Sali, ammoniaca, solventi alogenati e forti ossidanti. |
| Acetone | con cloroformio, anidride cromica, acido nitrico, acido solforico, clorati, perossidi, permanganati. |
| Acetonitrile | forti ossidanti come cloro, bromo, fluoro, acido solforico e clorosolforico, perclorati, metalli alcalini, acido nitrico. |
| Acido acetico | con acido cromico, acido nitrico, glicole etilenico, acido perclorico, perossidi e permanganati, ammoniaca, acetaldeide. |
| Acido cianidrico | con forti ossidanti, acido cloridrico in miscela alcolica, acetaldeide, sodio e calcio idrossido, sodio carbonato. |
| Acido cloridrico | con basi, ossidanti, metalli alcalini, anidride acetica, ammine, aldeidi, alogenati, permanganato di potassio, fluoro. |
| Acido cromico | con acido acetico, anidride acetica, acetone, alcol, canfora, liquidi infiammabili. |
| Acido nitrico (concentrato) | reagisce violentemente con combustibili e agenti riducenti, idrogeno solforato, acquaragia, ammine e ammoniaca, basi, metalli alcalini, perossidi. |
| Acido ossalico | con forti ossidanti, argento e i suoi composti, metalli alcalini, alcali, ipoclorito di sodio, clorati. |
| Acido perclorico | con acido acetico, anidride acetica, bismuto e le sue leghe, alcol, carta, legno, grassi, basi forti, metalli, acetonitrile, solfossidi, tricloroetilene. Può causare un'esplosione se riscaldato. Il contatto con alcoli, glicoli o composti poliidrossilici genera composti esplosivi. |
| Acido picrico | rame, piombo, zinco, reazione violenta con ossidanti (clorati, nitrati) e materiali riducenti. Può esplodere se riscaldato. |
| Acido solfidrico | con acetaldeide, bario pentafluoruro, anidride cromica, rame, ossido di piombo, monossido di cloro, sodio perossido. |
| Acido solforico | con clorati, cloruri, ioduri, perclorati, permanganati, perossidi e acqua, picrati, polvere di metalli, combustibili, ossidi di fosforo (III), aniline. |
| Alcoli e Polialcoli | con acido nitrico, perclorico, cromico, solforico, ammine. |
| Ammoniaca anidra | con cloronitrobenzene, mercurio, alogeni, ipocloriti, iodio, bromo, fluoro e alogenuri. Attacca rame, alluminio, zinco, argento, cadmio, ferro e loro leghe. |
| Ammonio cloruro | con acidi, alcali, argento e suoi sali. |
| Ammonio idrossido | con forti ossidanti, acidi, alogeni, mercurio, argento, ipocloriti, alcool etilico. Attacca rame, alluminio, zinco e loro leghe. |



Data 05/11/18

Rev. 00

Pag. 20 a 25

| | |
|---|---|
| Ammonio nitrato | con acidi, polveri metalliche, zolfo, clorati, nitrati, composti organici finemente polverizzati, combustibili, liquidi infiammabili. |
| Anidride acetica | con alcoli, acido cromico, ammine, acidi e basi forti, acqua, perossido d'idrogeno, metalli in polvere, permanganato di potassio, aniline. |
| Anilina | con alogeni, acidi forti, anidride acetica, sodio perossido, metalli alcalini e alcalino-terrosi, sali di ferro, zinco. |
| Argento e Sali | con acetilene, acido ossalico, acido tartarico, ammoniaca, perossido di idrogeno, bromoazide. |
| Argento nitrato | con acetilene, alcali, ammoniaca, perossido di idrogeno, antimonio, alogenuri, alcoli. |
| Arsenico (materiali che lo contengono) | con acidi, agenti ossidanti (clorati, dicromati, permanganati), argento nitrato, azidi. |
| Azidi | con acqua, acidi, rame, piombo, argento, magnesio, solventi alogenati. Non riscaldare. |
| Bromo | con ammoniaca, acetilene, acetaldeide, acrilonitrile, metalli finemente polverizzati (alluminio, mercurio, titanio, ferro, rame), alcoli. |
| Calcio | con acqua, idrocarburi alogenati, acidi, idrossidi di alcali (litio, sodio, potassio), piombo cloruro. |
| Carbone attivo | con tutti gli agenti ossidanti, ipoclorito di calcio. |
| Carbonio disolfuro | con sodio, potassio, zinco, azidi, ammine, alogeni. |
| Cianuri | con acidi, alcali, ammine, alcoli, forti ossidanti, glicoli, fenoli, cresoli, cloralio idrato, sali metallici, iodio, perossidi. |
| Clorati | con sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, sostanze combustibili finemente polverizzati. |
| Cloro | con ammoniaca, acetilene, etere, butadiene, butano, benzene, benzina e altri derivati del petrolio (metano, propano, etano), idrogeno, carburo di sodio, trementina e metalli finemente polverizzati. |
| Cloroformio | con sodio, potassio, magnesio, alluminio, zinco, litio, basi forti e forti ossidanti. |
| Cloruro di alluminio | con acqua, alcol, nitrobenzene, alcheni. |
| Diclorometano | con polveri di alluminio e magnesio, basi forti e forti ossidanti. |
| Diossido di cloro | con mercurio, fosforo, zolfo, potassio idrossido. |
| Esano | con forti ossidanti, tetraossido di azoto. |
| Fluoro | con composti organici, acqua, acido nitrico, agenti riducenti, ammoniaca. |
| Fluoruro di idrogeno | ammoniaca (anidra o in soluzione acquosa), basi, anidride acetica, ammine alifatiche, alcol. |
| Fosforo (bianco/giallo) | con aria, alcali, agenti ossidanti, zolfo, alogeni, aldeidi. |



Data 05/11/18

Rev. 00

Pag. 21 a 25

| | |
|---|---|
| Idrazina | con perossido di idrogeno, acidi, alogeni, ossidi metallici e materiali porosi. |
| Idrocarburi | con fluoro, cloro, bromo, acido formico, acido cromico, perossido di sodio, perossidi, benzene, butano, propano, benzina, trementina. |
| Iodio | con acetilene e ammoniaca (anidra o in soluzione acquosa), altre basi forti, acetaldeide, antimonio, litio, potassio, polveri metalliche, alogenuri, oli. Corrode rapidamente gomma e plastiche. |
| Ipoclorito di Calcio | con acidi, ammine, acetilene, tetracloruro di carbonio, ossido di ferro, metanolo, acido formico, sali di ammonio. Reagisce violentemente con ammoniaca, ammine, composti azotati causando pericolo di esplosione. Attacca molti metalli formando miscele esplosive. |
| Ipoclorito di Sodio | con acidi, ammoniaca, etanolo. |
| Liquidi infiammabili | con nitrato di ammonio, acido cromico, perossido di idrogeno, acido nitrico, perossido di sodio e alogeni. |
| Mercurio | con acetilene, azidi, cloro, cloro diossido, idrogeno, ammoniaca, metalli alcalini, ossido di etilene. |
| Nitriti e Nitrati | con materiali combustibili e riducenti. |
| Nitrocellulosa/ Nitroparaffina | con materiali alcalini, acidi forti e forti ossidanti, ammine, metalli. |
| Calcio diossido | con agenti riducenti. |
| Ossigeno | con diversi materiali organici, combustibili e riducenti. |
| Pentossido di fosforo | con acqua, basi forti, acido perclorico, acido fluoridrico, acido formico, potassio, sodio, ammoniaca, perossidi, magnesio. |
| Perclorato di potassio | con acido solforico e altri acidi, anidride acetica, bismuto e suoi derivati, alcol, carta, legno, grassi e oli organici. |
| Permanganato di potassio | con glicerina, glicole etilenico, propilenglicole, acido solforico, idrossilamina, materiali combustibili, metalli in polvere, perossidi, zinco e rame. |
| Perossidi organici | con acidi (organici o minerali), la maggior parte dei metalli e i combustibili (da evitare gli sfregamenti e le alte temperature). |
| Perossido di idrogeno | con cromo, rame, ferro, la maggior parte degli altri metalli e i loro sali, liquidi infiammabili e altri prodotti combustibili, anilina, nitrometano, alcuni acidi forti come l'acido solforico. |
| Perossido di sodio | con acqua, acidi, metalli in polvere, composti organici, (materiali combustibili e riducenti). |
| Potassio | con acqua, tetracloruro di carbonio, diossido di carbonio, cloroformio, diclorometano. |
| Rame | con acetilene, azide, ossido di etilene, clorati, bromati, iodati. |



| | |
|--|--|
| Rame solfato | con acetilene, nitrometano, basi forti, magnesio, sodio, zirconio, idrazina, idrossilammina, metalli in polvere, forti riducenti. |
| Sodio | con acqua, idrocarburi alogenati, fosforo e suoi composti, zolfo e suoi composti. |
| Sodio azide | con piombo, rame, argento e altri metalli, potassio idrossido, benzoile cloruro, acidi, disolfuro di carbonio, bromo. Può esplodere per riscaldamento. |
| Sodio nitrato | con agenti riducenti, polveri di metalli, carbone,ossido di alluminio, fenolo. Può provocare l'accensione di materie combustibili. Non riscaldare le soluzioni con altre sostanze. |
| Sodio nitrito | con alluminio, composti di ammonio, ammine, polveri di metalli. Può provocare l'accensione di materie combustibili. |
| Selenio e fluoruri di selenio | con agenti ossidanti, acidi forti, cadmio, acido cromico, fosforo, alcuni metalli(nichel, zinco, sodio, potassio, platino). |
| Solfuri | con acidi. |
| Tellurio e fluoruri di tellurio | con alogeni, acidi, zinco, cadmio. |
| Tetracloruro di carbonio | con sodio, potassio, alluminio, magnesio, bario, alcol allilico, agenti ossidanti in generale. |
| Zolfo | con alogeni, fosforo, sodio, stagno, ammonio nitrato, ammoniaca. |

7 DPI

Per dispositivo di protezione individuale (DPI) si intende qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi.

I DPI sono specifici per i vari tipi di rischio e devono essere marcati CE. Costituiscono una dotazione personale e devono essere custoditi in un apposito armadietto a portata di mano.

I DPI devono essere conformi alle norme di cui al Titolo III del D.Lgs. 81/2008, cioè devono essere in possesso dei requisiti di sicurezza e salute.

Nell'etichetta dei dispositivi di protezione individuale sono indicati:

- pittogrammi di rischio (immagini che permettono immediatamente di identificare per quale tipo di rischio il dispositivo di protezione è stato costruito);
- numero identificativo della norma tecnica (ISO e/o EN) cui il dispositivo è conforme in particolare indica quali prove sono state eseguite per certificare le caratteristiche tecniche e la "capacità protettiva".

In dettaglio per la protezione da agenti chimici possiamo indicare:

- protezione vie respiratorie;
- protezione occhi;
- protezione mani.

7.1 Protezione delle vie respiratorie

Facciali filtranti (conformità CE EN149:2001+A1:2009, classi EN149:2001 FFP1, EN149:2001 FFP2, EN149:2001 FFP3) in base al materiale costituente possono dare protezione da:

- aerosol solidi o liquidi (a base acquosa o oleosa);
- polveri e fibre nocive,
- fumi nocivi (ad es. metallici).



Possono essere monouso (classificazione e marcatura del prodotto “NR”) o riutilizzabili (classificazione e marcatura del prodotto “R”), in base alle loro caratteristiche.

I respiratori (maschere o semimaschere) antigas hanno filtri di carbone attivo, trattato in modo tale che sia in grado di trattenere specifiche famiglie di composti chimici. Alcuni tipi diversi sono elencati nella seguente tabella:

| Tipo | Protezione | Colore del filtro |
|---------|---|-------------------|
| A | Gas e vapori organici con punto di ebollizione superiore a 65 °C, secondo le indicazioni del fabbricante. | Marrone |
| AX | Gas e vapori organici a basso punto di ebollizione (inferiore a 65 °C), secondo le indicazioni del fabbricante. | Marrone |
| E | Gas acidi, secondo le indicazioni del fabbricante. | Giallo |
| K | Ammoniaca e derivati, secondo le indicazioni del fabbricante. | Verde |
| B | Gas e vapori inorganici escluso CO, secondo le indicazioni del fabbricante. | Grigio |
| CO | Monossido di carbonio. | Nero |
| Hg | Vapori di mercurio. | Rosso |
| NO | Gas nitrosi e monossido di azoto. | Azzurro |
| Reaktor | Iodio radioattivo. | Arancione |

7.2 Protezione occhi

Conformi alla norma EN 166, in base alle necessità si potranno scegliere occhiali o visiere con

caratteristiche diverse, ad esempio:

- occhiali a stanghetta con o senza protezione laterale;
- occhiali a tenuta con elastico;
- visiera di protezione.







7.3 Protezioni mani

Per la manipolazione delle sostanze chimiche pericolose è opportuno scegliere il materiale migliore per i guanti (conformi alla norma EN 374). I più usati e di ampio utilizzo sono in:

- nitrile;
- neoprene;
- lattice;
- PVC;
- vinile.

La scelta del materiale e dello spessore idoneo dovrà essere condotta in base alle necessità della lavorazione; per orientarsi è possibile utilizzare le informazioni presenti sulle schede dati di sicurezza come anche le informazioni prodotte dal fornitore di DPI.

Un esempio delle potenzialità di utilizzo viene presentato nella seguente tabella:

| |  |  |  |  |
|---------------------|---|---|--|---|
| | Nitrile | Neoprene | Lattice | PVC |
| Acetaldeide | Red | Yellow | Yellow | Red |
| Acetone | Red | Yellow | Yellow | Red |
| Acetonitrile | Yellow | Green | Yellow | Red |
| Acido acetico | Green | Green | Green | Yellow |
| Acido cloridrico | Green | Green | Green | Green |
| Acido fosforico | Green | Green | Green | Green |
| Acido nitrico | Red | Green | Red | Yellow |
| Acido solforico | Red | Yellow | Red | Yellow |
| Acqua ossigenata | Green | Yellow | Green | Green |
| Alcool butilico | Green | Green | Green | Green |
| Alcool etilico | Green | Green | Green | Green |
| Alcool isopropilico | Green | Green | Green | Green |
| Alcool metilico | Yellow | Green | Yellow | Yellow |
| Anilina | Red | Green | Yellow | Yellow |
| Cicloesano | Green | Green | Yellow | Green |
| Dietilamina | Yellow | Red | Red | Red |
| Esano | Green | Yellow | Red | Red |
| Fenolo | Red | Green | Yellow | Yellow |
| Formaldeide | Green | Green | Green | Green |
| Pentano | Green | Yellow | Red | Red |
| Toluene | Yellow | Red | Red | Red |
| Xilene | Yellow | Red | Red | Red |

- Colore verde: il guanto è idealmente adatto all'impiego con la corrispondente sostanza chimica.
- Colore giallo: il guanto può essere utilizzato in quest'applicazione, controllandone le condizioni di utilizzazione.
- Colore rosso: evitare l'impiego del guanto con la sostanza chimica corrispondente.

Per la manipolazione di agenti a basse temperature è necessario l'uso di guanti appositi per criogenia, conformi alla norma EN 511.

In condizioni di contatto con basse temperature (liquidi criogenici) è necessario adottare gli appositi indumenti di protezione contro il freddo (EN 342-343) e proteggersi il volto con visiera protettiva.

Il presente materiale informativo redatto dal UOc Servizio Prevenzione e Protezione AOUC ha valenza all'interno nel Campus AOUC