

4.2 SOSTANZE CHIMICHE

Una delle attività a rischio più frequenti tra quelle effettuate nelle strutture del DISVA è quella legata all'utilizzo di sostanze chimiche. Tali sostanze possono causare danni transitori, ma anche danni permanenti o mortali.

4.2.1 Definizioni:

- **Agenti chimici (DLgs 81/08):** Tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, 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 (DLgs 81/08):**
 - agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni, nonché gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente;
 - agenti chimici classificati come preparati pericolosi ai sensi del decreto legislativo 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni, nonché gli agenti che rispondono ai criteri di classificazione come preparati pericolosi di cui al predetto decreto. Sono esclusi i preparati pericolosi solo per l'ambiente;
 - agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai numeri 1) e 2), 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.
- **Attività che comportano la presenza di agenti chimici (DLgs 81/08):** 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.
- **Agente cancerogeno:**
 - Composto che, per azione protratta nell'organismo umano, può determinare neoplasie, nei soggetti esposti, anche a distanza di anni dal momento della cessazione dell'esposizione stessa;
 - una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione quali categorie cancerogene 1 o 2, stabiliti ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni;
 - un preparato contenente una o più sostanze di cui al numero 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie cancerogene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65 e successive modificazioni;
 - una sostanza, un preparato o un processo di cui all'allegato XLII (DLgs 81/08), nonché una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto dall'allegato XLII (DLgs 81/08).
- **Agente mutageno:**
 - sostanza che può indurre mutazioni nelle cellule viventi, dove con il termine mutazione si intende che una cellula non ha più la stessa composizione genetica delle altre cellule dell'organismo;
 - una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione nelle categorie mutagene 1 o 2, stabiliti dal decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni;

- un preparato contenente una o più sostanze di cui al punto 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie mutagene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni.
- **Agente tossico per il ciclo riproduttivo:** sostanza o preparato che può danneggiare la fertilità o indurre effetti tossici sullo sviluppo degli esseri umani.
- **Lavoratore esposto ad agenti cancerogeni/mutageni:** lavoratore esposto a concentrazioni di cancerogeni/mutageni superiori a quelli della popolazione generale; per le sostanze per le quali non è stato stabilito un valore di riferimento si può affermare che si ha esposizione quando esse siano rintracciabili nell'ambiente in presenza di una lavorazione che specificamente le utilizza/produce e in concentrazioni plausibilmente ad essa riconducibili.
- **Lavoratore potenzialmente esposto ad agenti cancerogeni/mutageni:** lavoratore esposto a concentrazioni di cancerogeni/mutageni superiori a quelli della popolazione generale, solo per eventi imprevedibili e non sistematici.

4.2.2 Rischi correlati:

Gli agenti chimici (sostanze o preparati) sono fonti di rischio sia per la sicurezza che per la salute.

- Fonti di rischio per la sicurezza: sostanze o miscele infiammabili; sostanze o miscele comburenti; sostanze o miscele esplosive; sostanze o miscele autoreattive che possono subire una decomposizione fortemente esotermica; sostanze o miscele piroforiche che anche in piccole quantità, a contatto con l'aria possono infiammarsi in breve tempo; sostanze o miscele che in quantità elevata a contatto con l'aria e senza apporto d'energia possono autoriscaldarsi; sostanze o miscele che a contatto con acqua emettono gas infiammabili; perossidi organici (sostanze o miscele solide o liquide) termicamente instabili, che possono subire una decomposizione esotermica autoaccelerata.
- Fonti di rischio per la salute: sostanze o miscele tossiche; sostanze o miscele corrosive, irritanti, sensibilizzanti; sostanze o miscele mutagene, cancerogene, tossiche per il ciclo riproduttivo.

4.2.3 Vie di contatto potenziale con agenti chimici:

Solitamente una sostanza pericolosa può entrare nell'organismo umano attraverso tre vie principali: orale, respiratoria (tramite bocca e naso) e cutanea (compresi gli occhi). In laboratorio la via principale di penetrazione è quella respiratoria perché molte sostanze chimiche possono essere inalate come gas o vapori, polveri fini ed aerosol. Non bisogna trascurare comunque la penetrazione attraverso pelle e mucose, perché alcune sostanze entrano più facilmente attraverso questa via. L'assorbimento di agenti chimici può quindi avvenire per:

- ingestione: l'ingestione accidentale di sostanze pericolose in quantità rilevanti è piuttosto infrequente anche se non impossibile. Se la sostanza ingerita è relativamente insolubile in forma solida, avrà un limitato contatto con il tessuto intestinale e la quantità assorbita sarà bassa. Le sostanze organiche sono più facilmente assorbibili e quindi sono più pericolose. Tra le norme igieniche di base da rispettare per proteggersi da questa via di assorbimento vi è il divieto di assumere alimenti (cibi o bevande) dov'è possibile l'esposizione a sostanze pericolose (es. in

| | |
|--|---|
| <p>Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente</p> | <p>MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA</p> |
|--|---|

laboratorio). È necessario inoltre pulire accuratamente le mani prima di mangiare e vietare assolutamente la conservazione di cibi e bevande in frigoriferi o altri arredi potenzialmente contaminati da sostanze pericolose.

- **inalazione:** rappresenta la via d'ingresso principale durante il lavoro. Tale rischio d'esposizione si presenta quando i processi o le modalità operative provocano l'emissione di agenti chimici pericolosi aerodispersi. L'inalazione dei gas, vapori, polveri o aerosol tossici può produrre avvelenamento attraverso le mucose dell'apparato respiratorio. Questo procedimento può essere estremamente rapido per via dell'ampia superficie d'assorbimento. È infatti la via più pericolosa per molte sostanze tossiche. Tra le norme igieniche di base vi è il divieto assoluto di fumare nei luoghi dove è possibile l'esposizione a sostanze pericolose e l'adozione di sistemi di protezione collettiva come quelli d'aspirazione (cappe). Tali sistemi sono efficaci solo se efficienti, per questo è della massima importanza controllarne la funzionalità di frequente. Trascurare l'uso di sistemi di aspirazione adeguati (dispositivi di protezione collettiva) mette in pericolo sia l'operatore sia il resto del personale che coabita l'area di lavoro.
- **assorbimento cutaneo:** in genere le sostanze chimiche sono assorbite dalla pelle più lentamente che dall'intestino o dalle mucose dell'apparato respiratorio. Comunque le sostanze e/o i preparati chimici (in particolare i solventi organici) possono essere assorbiti sia direttamente che tramite indumenti contaminati. Il rischio d'esposizione per questa via avviene principalmente nelle fasi lavorative in cui queste sostanze sono maneggiate e nel caso che ambienti di lavoro ed attrezzature risultino contaminati da tali sostanze per carenza d'igiene. L'assorbimento attraverso la cute dipende da molti fattori come: la concentrazione della sostanza, la sua reattività, la solubilità (sia in acqua che nei grassi), le condizioni di contatto della parte del corpo esposta, la durata del contatto. Nel caso di cute lesa o nel caso degli occhi, l'assorbimento viene facilitato. Per proteggersi da questa via di contatto è importante utilizzare idonei dispositivi di protezione individuale per le mani (guanti), il volto (occhiali e facciali) ed il corpo (camici, indumenti di protezione specifici).
- **iniezione:** l'esposizione a sostanze chimiche per iniezione non avviene di frequente in laboratorio, può però accadere inavvertitamente quando si manipolano siringhe (ad esempio nei reparti dove si usano gas cromatografi o HPLC), oppure producendosi delle ferite mediante vetreria o parti metalliche contaminate. Tale via d'assorbimento è estremamente pericolosa perché può introdurre sostanze tossiche direttamente nel circolo sanguigno.

4.2.4 Attività che comportano rischi correlati alle sostanze chimiche:

- Trasporto;
- Stoccaggio;
- Utilizzo;
- Smaltimento;

4.2.5 Codici Identificativi delle sostanze chimiche

Alle sostanze in commercio sono attribuiti degli indici identificativi che vengono riportati per legge sulla confezione, sulla scheda di sicurezza corrispondente e sugli imballaggi. Si distinguono:

- **Numero CAS:** numero di registro attribuito dal Chemical Abstract Service (CAS), divisione della American Chemical Society (Columbus, Ohio, USA) che assegna questo numero identificativo univoco ad ogni sostanza chimica descritta in letteratura. Attualmente è stato attribuito un numero CAS a oltre 24 milioni di sostanze

(organiche e inorganiche) che sono contenute nel database CAS REGISTRY e circa 4000 nuove sostanze vengono aggiunte ogni giorno al database. La maggior parte delle banche dati consentono oggi di effettuare ricerche in base al numero di registro CAS. Il numero CAS è costituito da tre sequenze di numeri separati da trattini. Il primo gruppo è costituito da un numero variabile di cifre, fino a sei, il secondo da due cifre, mentre il terzo ed ultimo gruppo è costituito da una singola cifra che serve da codice di controllo. I numeri sono assegnati in ordine progressivo e non hanno quindi alcun significato chimico. Se una molecola ha più isomeri, ciascun isomero ha un numero CAS differente. Per esempio il numero CAS dell'o-xilene è 95-47-6, del m-xilene 108-38-3 del p-xilene 106-42-3 mentre quella della miscela di o-, m- e p- è 1330-20-7.

- **Numero CE:** per le sostanze esistenti, presenti nell'Inventario europeo delle sostanze chimiche esistenti a carattere commerciale (EINECS - European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances - GU C 146 A del 15.6.1990), corrisponde al N° EINECS rappresentato da una sequenza di sette cifre del tipo 2XX-XXX-X o 3XX-XXX-X che inizia da 200-001-8; per le sostanze nuove, presenti nell'elenco europeo delle sostanze chimiche notificate (ELINCS - European List of Notified Chemical Substances) al numero ELINCS. Il N° CE è basato sull'impiego di una sequenza cifrata del tipo 4XX-XXX-X che inizia da 400-010-9. Il numero EINECS comprende sia le forme anidre che idrate di una sostanza, mentre spesso vi sono numerazioni CAS diverse per le due forme. È questo ad es. il caso del numero CE 234-190-3 che si riferisce a due distinte sostanze: il cromato di sodio anidro con N. CAS = 10588-01-9 e N. d'Indice = 024-004-00-7 e il di-cromato di sodio, diidrato con N. CAS = 7789-12-0 e N. d'Indice = 024-004-01-4. Il N. CE non è disponibile per le sostanze che non sono incluse nell'inventario EINECS e nell'ELINCS.
- **Numero d'Indice:** numero utilizzato nell'allegato I della direttiva 67/548/CEE per indicare le sostanze classificate come pericolose dall'Unione Europea. È rappresentato da una sequenza numerica del tipo ABC-RST-VW-Y, dove: ABC rappresenta il numero atomico dell'elemento chimico più caratteristico (preceduto da uno o due zeri per completare la sequenza), o il numero della categoria convenzionale relativa alle sostanze organiche; RST rappresenta il numero progressivo delle sostanze considerate nella sequenza ABC; VW indica la forma di cui la sostanza viene prodotta o immessa in commercio; Y rappresenta la cifra di controllo (check-digit) calcolata secondo il metodo ISBN International Standard Book Number). Ad esempio, il numero del clorato di sodio è: 017-005-00-9.
- **Numero ISS:** codice identificativo attribuito alla sostanza dall'Inventario Nazionale delle Sostanze Chimiche.

4.2.6 Classificazione delle sostanze chimiche

La conoscenza delle caratteristiche di pericolosità delle sostanze chimiche è un elemento indispensabile per poterle impiegare limitando i rischi a cui possono essere esposti gli operatori. Le statistiche indicano che una delle cause principali di infortunio negli ambienti in cui sono presenti sostanze chimiche è la non adeguata conoscenza dei rischi ad esse connessi e delle corrette procedure di manipolazione.

Per questo motivo è nata la necessità di classificare le diverse sostanze chimiche in base ai possibili rischi per la sicurezza/salute correlati. Similmente a quanto precedentemente fatto negli Stati Uniti con il Globally Harmonized System (GHS), regolamento indirizzato verso una classificazione ed etichettatura armonizzate delle sostanze chimiche a livello mondiale, anche in Europa è stato adottato un sistema armonizzato di classificazione, etichettatura ed imballaggio dei prodotti chimici circolanti nell'unione europea: il Regolamento (CE) N° 1272/2008 (CLP - Classification, labelling and packaging) del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008.

Tale regolamento modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE che regolamentavano il precedente sistema di classificazione europea per le sostanze e preparati ed integra il regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH) concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (che innova profondamente l'approccio per la gestione del rischio legato alla produzione e all'uso delle sostanze chimiche in ambito comunitario).

Il Regolamento CLP si riferisce a tutte le sostanze chimiche e le miscele, anche ai biocidi e gli antiparassitari, che dovranno quindi essere classificati ed etichettati secondo i nuovi criteri. Il Regolamento prevede che le sostanze, siano riclassificate e rietichettate entro il 1° dicembre 2010, e le miscele entro il 1° giugno 2015. Dal 1° dicembre 2010 le sostanze dovranno essere obbligatoriamente classificate e etichettate secondo CLP, mentre per le miscele sarà obbligatoria la classificazione secondo il sistema vigente e volontaria quella secondo CLP fino al 1° giugno 2015. A partire da questa data il sistema CLP diventerà completamente obbligatorio e saranno abrogate le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE.

Di seguito si riporta l'elenco delle classi di pericolo per la sicurezza e salute umane in cui le sostanze e le miscele sono suddivise dal CLP:

- classi di pericoli fisici:
 - Esplosivi
 - Gas infiammabili
 - Aerosol infiammabili
 - Gas comburenti
 - Gas sotto pressione (gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati, disciolti)
 - Liquidi infiammabili
 - Solidi infiammabili
 - Sostanze o miscele autoreattive
 - Liquidi piroforici
 - Solidi piroforici
 - Sostanze autoriscaldanti
 - Sostanze che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili
 - Liquidi comburenti
 - Solidi comburenti
 - Perossidi organici
 - Corrosivi per metalli
- classi di pericolo per effetti sulla salute umana
 - Capacità di causare tossicità acuta
 - Corrosivi / irritanti per la pelle
 - Capacità di causare gravi danni agli occhi / irritazione agli occhi
 - Sensibilizzanti per via respiratoria o cutanea
 - Mutageni
 - Cancerogeni
 - Tossici per il ciclo riproduttivo
 - Capacità di causare tossicità specifica e non letale in organi bersaglio (STOT) per esposizione singola

- Capacità di causare tossicità specifica e non letale in organi bersaglio (STOT) per esposizione ripetuta
- Capacità di causare danni acuti gravi o il decesso in caso d'aspirazione (diretta o indiretta)

4.2.7 Strumenti per il riconoscimento dei pericoli

Gli strumenti per comunicare agli operatori il pericolo che deriva dall'uso o dall'esposizione a determinate sostanze o miscele restano **l'etichetta e la scheda di sicurezza**, oltre **agli scenari d'esposizione** (previsti dal REACH per certe classi di sostanze). Tra le importanti informazioni presenti nelle etichette e nelle schede di sicurezza dei prodotti vi sono le frasi di rischio (direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE) e/o di pericolo (CLP), i consigli di prudenza (direttive 67/548/CEE-1999/45/CE e CLP) ed i pittogrammi.

4.2.7.1 Frasi di rischio (direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE)

Sono codici numerici preceduti dalla lettera "R", che richiamano i rischi connessi all'uso ed all'esposizione alle sostanze/preparati. Nel caso che una sostanza/preparato appartenga a più categorie di rischio il produttore/fornitore adotta l'uso di frasi combinate (es. R36/37/38 = Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle) più complesse rispetto al semplice elenco di frasi di rischio (es. R20–R48–R35 = Nocivo per inalazione – Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata – Provoca gravi ustioni). Di seguito si riporta l'elenco delle frasi di rischio che possono essere presenti.

| | FRASI DI RISCHIO SEMPLICI |
|-----|---|
| R1 | Esplosivo allo stato secco |
| R2 | Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione |
| R3 | Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione |
| R4 | Forma composti metallici esplosivi molto sensibili |
| R5 | Pericolo di esplosione per riscaldamento |
| R6 | Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria |
| R7 | Può provocare un incendio |
| R8 | Può provocare l'accensione di materie combustibili |
| R9 | Esplosivo in miscela con materie combustibili |
| R10 | Infiammabile |
| R11 | Facilmente infiammabile |
| R12 | Estremamente infiammabile |
| R14 | Reagisce violentemente con l'acqua |
| R15 | A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili |
| R16 | Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti |
| R17 | Spontaneamente infiammabile all'aria |
| R18 | Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili |
| R19 | Può formare perossidi esplosivi |
| R20 | Nocivo per inalazione |
| R21 | Nocivo a contatto con la pelle |
| R22 | Nocivo per ingestione |
| R23 | Tossico per inalazione |
| R24 | Tossico a contatto con la pelle |
| R25 | Tossico per ingestione |
| R26 | Molto tossico per inalazione |
| R27 | Molto tossico a contatto con la pelle |
| R28 | Molto tossico per ingestione |
| R29 | A contatto con l'acqua libera gas tossici |
| R30 | Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso |
| R31 | A contatto con acidi libera gas tossico |
| R32 | A contatto con acidi libera gas altamente tossico |

| | |
|--|--|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|--|

| | |
|-----------------------------------|---|
| R33 | Pericolo di effetti cumulativi |
| R34 | Provoca ustioni |
| R35 | Provoca gravi ustioni |
| R36 | Irritante per gli occhi |
| R37 | Irritante per le vie respiratorie |
| R38 | Irritante per la pelle |
| R39 | Pericolo di effetti irreversibili molto gravi |
| R40 | Possibilità di effetti irreversibili |
| R41 | Rischio di gravi lesioni oculari |
| R42 | Può provocare sensibilizzazione per inalazione |
| R43 | Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle |
| R44 | Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato |
| R45 | Può provocare il cancro |
| R46 | Può provocare alterazioni genetiche ereditarie |
| R48 | Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata |
| R49 | Può provocare il cancro per inalazione |
| R50 | Altamente tossico per gli organismi acquatici |
| R51 | Tossico per gli organismi acquatici |
| R52 | Nocivo per gli organismi acquatici |
| R53 | Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico |
| R54 | Tossico per la flora |
| R55 | Tossico per la fauna |
| R56 | Tossico per gli organismi del terreno |
| R57 | Tossico per le api |
| R58 | Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente |
| R59 | Pericoloso per lo strato di ozono |
| R60 | Può ridurre la fertilità |
| R61 | Può danneggiare i bambini non ancora nati |
| R62 | Possibile rischio di ridotta fertilità |
| R63 | Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati |
| R64 | Possibile rischio per i bambini allattati al seno |
| R65 | Può causare danni polmonari se ingerito |
| R66 | L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolatura della pelle |
| R67 | L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini |
| R68 | Possibilità di effetti irreversibili |
| FRASI DI RISCHIO COMBinate | |
| R14/15 | Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas estremamente infiammabili |
| R15/21 | A contatto con acqua libera gas tossici estremamente infiammabili |
| R20/21 | Nocivo per inalazione e contatto con la pelle |
| R20/22 | Nocivo per inalazione e ingestione |
| R20/21/22 | Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione |
| R21/22 | Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione |
| R23/24 | Tossico per inalazione e contatto con la pelle |
| R23/25 | Tossico per inalazione e ingestione |
| R23/24/25 | Tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione |
| R24/25 | Tossico a contatto con la pelle e per ingestione |
| R26/27 | Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle |
| R26/28 | Molto tossico per inalazione e per ingestione |
| R26/27/28 | Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione |
| R27/28 | Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione |
| R36/37 | Irritante per gli occhi e le vie respiratorie |
| R36/38 | Irritante per gli occhi e la pelle |
| R36/37/38 | Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle |
| R37/38 | Irritante per le vie respiratorie e la pelle |
| R39/23 | Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione |
| R39/24 | Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle |
| R39/25 | Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione |
| R39/23/24 | Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle |

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

| | |
|--------------|---|
| R39/23/25 | Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione ed ingestione |
| R39/24/25 | Tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione |
| R39/23/14/25 | Tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, R contatto con la pelle e per ingestione |
| R39/26 | Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione |
| R39/27 | Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle |
| R39/28 | Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione |
| R39/26/27 | Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle |
| R39/26/28 | Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione ed ingestione |
| R39/27/28 | Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per inalazione |
| R39/26/27/28 | Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione |
| R40/20 | Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione |
| R40/21 | Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle |
| R40/22 | Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione |
| R40/20/21 | Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle |
| R40/20/22 | Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione ed ingestione |
| R40/21/22 | Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione |
| R40/20/21/22 | Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione |
| R42/43 | Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle |
| R48/20 | Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione |
| R48/21 | Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle |
| R48/22 | Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione |
| R48/20/21 | Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle |
| R48/20/22 | Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione |
| R48/21/22 | Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione |
| R48/20/21/22 | Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione |
| R48/23 | Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione |
| R48/24 | Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle |
| R48/25 | Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione |
| R48/23/24 | Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle |
| R48/23/25 | Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione ed ingestione |
| R48/24/25 | Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione |
| R48/23/24/25 | Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione |
| R50/53 | Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico |
| R51/53 | Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico |
| R52/53 | Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico |

4.2.7.2 *Indicazioni di pericolo (CLP)*

Sono codici numerici preceduti dalla lettera "H", che richiamano i pericoli connessi all'uso ed all'esposizione alle sostanze/miscele. Con questa normativa non vengono riportate indicazioni di pericolo combinate, ma solo elenchi di indicazioni semplici (es. H221–H331–H250 = Gas infiammabile – Tossico se inalato – Spontaneamente infiammabile all'aria). Di seguito si riporta l'elenco delle indicazioni di pericolo che possono essere presenti.

| INDICAZIONI DI PERICOLO | |
|-------------------------------|--|
| Pericoli fisici | |
| 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 |
| 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 |
| Pericoli per la salute | |
| 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 per 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 cutanea |
| 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 alterazioni genetiche <deve essere indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| H341 | Sospettato di provocare alterazioni genetiche < deve essere indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| H350 | Può provocare il cancro < deve essere indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| H351 | Sospettato di provocare il cancro < deve essere indicata 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 <deve essere indicato l'effetto specifico, se noto> < deve essere |

| | |
|--|--|
| <p>Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente</p> | <p align="center">MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA</p> |
|--|--|

| | |
|---|--|
| | indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| H361 | Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto <deve essere indicato l'effetto specifico, se noto> < deve essere indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| H362 | Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno |
| H370 | Provoca danni agli organi <devono essere indicati tutti gli organi interessati, se noti> < deve essere indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| H371 | Può provocare danni agli organi <devono essere indicati tutti gli organi interessati, se noti> < deve essere indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| H372 | Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta <devono essere indicati tutti gli organi interessati, se noti> < deve essere indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| H373 | Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta <devono essere indicati tutti gli organi interessati, se noti> < deve essere indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo> |
| Pericoli per l'ambiente | |
| H400 | Molto tossico per gli organismi acquatici |
| H410 | Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata |
| 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 |
| Informazioni supplementari sui pericoli | |
| Proprietà fisiche | |
| EUH 001 | Esplosivo allo stato secco |
| EUH 006 | Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria |
| EUH 014 | Reagisce violentemente con l'acqua |
| EUH 018 | Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile |
| EUH 019 | Può formare perossidi esplosivi |
| EUH 044 | Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato |
| Proprietà pericolose per la salute | |
| EUH 029 | A contatto con l'acqua libera un gas tossico |
| EUH 031 | A contatto con acidi libera gas tossici |
| EUH 032 | A contatto con acidi libera gas molto tossici |
| EUH 066 | L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle |
| EUH 070 | Tossico per contatto oculare |
| EUH 071 | Corrosivo per le vie respiratorie |
| Proprietà pericolose per l'ambiente | |
| EUH 059 | Pericoloso per lo strato di ozono. |
| Elementi dell'etichettatura e informazioni supplementari per talune sostanze o miscele | |
| EUH 201 | Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini |
| EUH 201A | Attenzione! Contiene piombo |
| EUH 202 | Cianoacrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori dalla portata dei bambini |
| EUH 203 | Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica |
| EUH 204 | Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica |
| EUH 205 | Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica |
| EUH 206 | Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti. Possono liberarsi gas pericolosi (cloro) |
| EUH 207 | Attenzione! Contiene cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza |
| EUH 208 | Contiene <deve essere indicata la denominazione della sostanza sensibilizzante>. Può provocare una reazione allergica |
| EUH 209 | Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso |
| EUH 209A | Può diventare infiammabile durante l'uso |
| EUH 210 | Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta |
| EUH 401 | Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso |

4.2.7.3 *Consigli di prudenza (direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE)*

Sono codici numerici preceduti dalla lettera “S”, che indicano le cautele che bisogna adottare nei confronti delle sostanze/preparati pericolosi relativamente alle modalità di conservazione, ai modi corretti di impiego e di manipolazione e all’uso corretto dei mezzi personali di protezione. Nel caso che una sostanza/preparato debba essere manipolato con particolari cautele il produttore/fornitore adotta l’uso di frasi combinate (es. S24/25 = Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle) più complesse rispetto al semplice elenco di frasi di rischio (es. S37–S51–S49 = Nocivo per inalazione – Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata – Provoca gravi ustioni). Di seguito si riporta l’elenco dei consigli di prudenza che possono essere presenti.

| CONSIGLI DI PRUDENZA SEMPLICI | |
|--------------------------------------|---|
| S1 | Conservare sotto chiave |
| S2 | Conservare fuori della portata dei bambini |
| S3 | Conservare in luogo fresco |
| S4 | Conservare lontano da locali di abitazione |
| S5 | Conservare sotto (liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante) |
| S6 | Conservare sotto (gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante) |
| S7 | Conservare il recipiente ben chiuso |
| S8 | Conservare al riparo dall’umidità |
| S9 | Conservare il recipiente in luogo ben ventilato |
| S12 | Non chiudere ermeticamente il recipiente |
| S13 | Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande |
| S14 | Conservare lontano da (sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore) |
| S15 | Conservare lontano dal calore |
| S18 | Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare |
| S20 | Non mangiare né bere durante l’impiego |
| S21 | Non fumare durante l’impiego |
| S22 | Non respirare le polveri |
| S23 | Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosol/termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore |
| S24 | Evitare il contatto con la pelle |
| S25 | Evitare il contatto con gli occhi |
| S26 | In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua consultare un medico |
| S27 | Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati |
| S28 | In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante) |
| S29 | Non gettare i residui nelle fognature |
| S30 | Non versare acqua sul prodotto |
| S33 | Evitare l’accumulo di cariche elettrostatiche |
| S35 | Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni |
| S36 | Usate indumenti protettivi adatti |
| S37 | Usare guanti adatti |
| S38 | In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto |
| S39 | Proteggersi gli occhi/la faccia |
| S40 | Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto, usare ... (da precisare da parte del produttore) |
| S41 | In caso di incendio c/o esplosione non respirare i fumi |
| S42 | Durante le fumigazioni/polimerizzazioni usare un apparecchio respiratorio adatto termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore |
| S43 | In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l’acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua") |
| S44 | In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli etichetta) |

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

| | |
|---------------------------------------|--|
| S46 | In caso d'ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta |
| S47 | Conservare a temperatura non superiore a ... gradi centigradi C (da precisare da parte del fabbricante) |
| S48 | Mantenere umido con ... (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante) |
| S49 | Conservare soltanto nel recipiente originale |
| S50 | Non mescolare con ... (da specificare da parte del fabbricante) |
| S51 | Usare soltanto in luogo ben ventilato |
| S52 | Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati |
| S53 | Evitare l'esposizione-procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso |
| S56 | Smaltire questo materiale e relativi contenitori in un punto di raccolta rifiuti pericolosi o speciali autorizzato |
| S57 | Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale |
| S59 | Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio |
| S60 | Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi |
| S61 | Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle Istruzioni speciali schede informative in materia di sicurezza |
| S62 | Non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta |
| S63 | In caso di incidente per inalazione, allontanare l'infortunato della zona contaminata e mantenerlo a riposo |
| S64 | In caso di ingestione sciacquare la bocca con acqua (solamente se l'infortunato è cosciente) |
| CONSIGLI DI PRUDENZA COMBINATI | |
| S1/2 | Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini |
| S3/7 | Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco |
| S3/9/14 | Conservare in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante) |
| S3/9/14/49 | Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante) |
| S3/9/49 | Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato |
| S3/14 | Conservare in luogo fresco lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante) |
| S7/8 | Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità |
| S7/9 | Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato |
| S7/47 | Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a ... gradi centigradi C (da precisare da parte del fabbricante) |
| S20/21 | Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego |
| S24/25 | Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle |
| S27/28 | In caso di contatto con la pelle, togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati e lavarsi immediatamente e abbondantemente con ... (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante) |
| S29/35 | Non gettare i residui nelle fognature; non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con dovute precauzioni |
| S29/56 | Non gettare i residui nelle fognature |
| S36/37 | Usare indumenti protettivi e guanti adatti |
| S36/37/39 | Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia |
| S36/39 | Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia |
| S37/39 | Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia |
| S47/49 | Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a ... (da parte del fabbricante) |

4.2.7.4 *Consigli di prudenza (CLP)*

Sono codici numerici preceduti dalla lettera "P", che indicano le cautele che bisogna adottare nei confronti delle sostanze/miscele pericolose relativamente alle modalità di conservazione, ai modi corretti di impiego e di manipolazione e all'uso corretto dei mezzi personali di protezione. Di seguito si riporta l'elenco dei consigli di prudenza che possono essere presenti.

| | |
|-----------------------------|--|
| CONSIGLI DI PRUDENZA | |
| P101 | In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto |

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

| | |
|-------------|--|
| P102 | Tenere fuori dalla portata dei bambini |
| P103 | Leggere l'etichetta prima dell'uso |
| P201 | Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso |
| P202 | Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze |
| P210 | Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. Non fumare |
| P211 | Non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione |
| P220 | Tenere/conservare lontano da indumenti/...../ materiali combustibili |
| P221 | Prendere ogni precauzione per evitare di miscelare con sostanze combustibili |
| P222 | Evitare il contatto con l'aria |
| P223 | Evitare qualsiasi contatto con l'acqua: pericolo di reazione violenta e di infiammazione spontanea |
| P230 | Mantenere umido con.... |
| P231 | Manipolare in atmosfera di gas inerte |
| P232 | Proteggere dall'umidità |
| P233 | Tenere il recipiente ben chiuso |
| P234 | Conservare soltanto nel contenitore originale |
| P235 | Conservare in luogo fresco |
| P240 | Mettere a terra/massa il contenitore e il dispositivo ricevente |
| P241 | Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione/.../ a prova di esplosione. |
| P242 | Utilizzare solo utensili antiscintillamento |
| P243 | Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche |
| P244 | Mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio |
| P250 | Evitare le abrasioni /gli urti/.../gli attriti |
| P251 | Recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso |
| P260 | Non respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol |
| P261 | Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol. |
| P262 | Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti |
| P263 | Evitare il contatto durante la gravidanza/l'allattamento |
| P264 | Lavare accuratamente ... dopo l'uso |
| P270 | Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso |
| P271 | Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato |
| P272 | Gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di lavoro |
| P273 | Non disperdere nell'ambiente |
| P280 | Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/il viso |
| P281 | Utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto |
| P282 | Utilizzare guanti termici/schermo facciale/Proteggere gli occhi |
| P283 | Indossare indumenti completamente ignifughi o in tessuti ritardanti di fiamma |
| P284 | Utilizzare un apparecchio respiratorio |
| P285 | In caso di ventilazione insufficiente utilizzare un apparecchio respiratorio. |
| P231 + P232 | Manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità |
| P235 + P410 | Tenere in luogo fresco. Proteggere dai raggi solari |
| P301 | In caso di ingestione: |
| P302 | In caso di contatto con la pelle: |
| P303 | In caso di contatto con la pelle (o con i capelli): |
| P304 | In caso di inalazione: |
| P305 | In caso di contatto con gli occhi: |
| P306 | In caso di contatto con gli indumenti: |
| P307 | In caso di esposizione: |
| P308 | In caso di esposizione o di possibile esposizione: |
| P309 | In caso di esposizione o di malessere: |
| P310 | Contattare immediatamente un centro antiveleni o un medico |
| P311 | Contattare un centro antiveleni o un medico |
| P312 | In caso di malessere, contattare un centro antiveleni o un medico |
| P313 | Consultare un medico |
| P314 | In caso di malessere, consultare un medico |
| P315 | Consultare immediatamente un medico |
| P320 | Trattamento specifico urgente (vedere..... su questa etichetta) |
| P321 | Trattamento specifico (vederesu questa etichetta) |
| P322 | Misure specifiche (vedere ...su questa etichetta) |

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell’Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|














| | |
|--------------------|--|
| P330 | Sciacquare la bocca |
| P331 | NON provocare il vomito |
| P332 | In caso di irritazione della pelle: |
| P333 | In caso di irritazione o eruzione della pelle: |
| P334 | Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido |
| P335 | Rimuovere le particelle depositate sulla pelle |
| P336 | Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata |
| P337 | Se l'irritazione degli occhi persiste: |
| P338 | Togliere le eventuali lenti a contatto se é agevole farlo. Continuare a sciacquare |
| P340 | Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione |
| P341 | Se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione |
| P342 | In caso di sintomi respiratori: |
| P350 | Lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone |
| P351 | Sciacquare accuratamente per parecchi minuti |
| P352 | Lavare abbondantemente con acqua e sapone |
| P353 | Sciacquare la pelle/fare una doccia |
| P360 | Sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti |
| P361 | Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati |
| P362 | Togliersi di dosso gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente |
| P363 | Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente |
| P370 | In caso di incendio: |
| P371 | In caso di incendio grave e di quantità rilevanti: |
| P372 | Rischio di esplosione in caso di incendio |
| P373 | NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi |
| P374 | Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole |
| P375 | Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza |
| P376 | Bloccare la perdita se non c'è pericolo |
| P377 | In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia possibile bloccare la perdita senza pericolo |
| P378 | Estinguere con... |
| P380 | Evacuare la zona |
| P381 | Eliminare ogni fonte di accensione se non c'è pericolo |
| P390 | Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali |
| P391 | Raccogliere il materiale fuoriuscito |
| P301 + P310 | In caso di ingestione: contattare immediatamente un centro antiveneni o un medico |
| P301 + P312 | In caso di ingestione accompagnata da malessere: contattare un centro antiveneni o un medico |
| P301 + P330 + P331 | In caso di ingestione: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito |
| P302 + P334 | In caso di contatto con la pelle: immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido |
| P302 + P350 | In caso di contatto con la pelle: lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone |
| P302 + P352 | In caso di contatto con la pelle: lavare abbondantemente con acqua e sapone |
| P303 + P361 + P353 | In caso di contatto con la pelle (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia |
| P304 + P340 | In caso di inalazione: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione |
| P304 + P341 | In caso di inalazione: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione |
| P305 + P351 + P338 | In caso di contatto con gli occhi: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se é agevole farlo. Continuare a sciacquare. |
| P306 + P360 | In caso di contatto con gli indumenti: sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti |
| P307 + P311 | In caso di esposizione, contattare un centro antiveneni o un medico |
| P308 + P313 | In caso di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico |
| P309 + P311 | In caso di esposizione o di malessere, contattare un centro antiveneni o un medico |
| P332 + P313 | In caso di irritazione della pelle: consultare un medico |
| P333 + P313 | In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico |

| | |
|--------------------|---|
| P335 + P334 | Rimuovere le particelle depositate sulla pelle. Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido |
| P337 + P313 | Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico |
| P342 + P311 | In caso di sintomi respiratori: contattare un centro antiveleni o un medico |
| P370 + P376 | In caso di incendio: bloccare la perdita se non c'è pericolo |
| P370 + P378 | In caso di incendio: estinguere con.... |
| P370 + P380 | Evacuare la zona in caso di incendio |
| P370 + P380 + P375 | In caso di incendio: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza |
| P371 + P380 + P375 | In caso di incendio grave e di grandi quantità: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza |
| P401 | Conservare ... |
| P402 | Conservare in luogo asciutto |
| P403 | Conservare in luogo ben ventilato |
| P404 | Conservare in un recipiente chiuso |
| P405 | Conservare sotto chiave |
| P406 | Conservare in recipiente resistente alla corrosione/... provvisto di rivestimento interno resistente |
| P407 | Mantenere uno spazio libero tra gli scaffali/i pallet |
| P410 | Proteggere dai raggi solari |
| P411 | Conservare a temperature non superiori a ...°C/...°F |
| P412 | Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122°F |
| P413 | Conservare le rifuse di peso superiore a ...kg/...lb a temperature non superiori a ... °C/ ...°F |
| P420 | Conservare lontano da altri materiali |
| P422 | Conservare sotto... |
| P402 + P404 | Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso |
| P403 + P233 | Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato |
| P403 + P235 | Conservare in luogo fresco e ben ventilato |
| P410 + P403 | Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato |
| P410 + P412 | Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122°F |
| P411 + P235 | Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/...°F |
| P501 | Smaltire il prodotto/recipiente in ... |

4.2.7.5 Pittogrammi: CLP e Direttive 67/548/CEE - 1999/45/CE

I contenitori dei reagenti chimici sono muniti di etichette nelle quali (oltre alle frasi di rischio ed ai consigli di prudenza sopra riportati), sono indicati anche simboli convenzionali secondo cui le sostanze sono classificate in base alla loro pericolosità.

| Classi e Categorie associate agli allegati I e V del Regolamento CLP | Pittogrammi secondo l'allegato V del Regolamento CLP | Simboli secondo le Direttive 67/548/CEE - 1999/45/CE |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sostanze e miscele autoreattive • Perossidi organici • Esplosivi instabili |  SGH01 PERICOLO |  E - ESPLOSIVO |

| | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gas, Aerosol, Liquidi e Solidi infiammabili • Sostanze e miscele autoreattive • Liquidi e Solidi piroforici • Sostanze e miscele autoriscaldanti • Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, emettono gas infiammabili • Perossidi organici |  <p>SGH02 ATTENZIONE/PERICOLO</p> |  <p>INFIAMMABILE</p>  <p>F – FACILMENTE INFIAMMABILE</p>  <p>F+ – ESTREMAMENTE INFIAMMABILE</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gas, Liquidi e Solidi comburenti |  <p>SGH03 ATTENZIONE/PERICOLO</p> |  <p>O – COMBURENTE</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gas sotto pressione • Gas compressi • Gas liquefatti • Gas liquefatti refrigerati • Gas disciolti |  <p>SGH04 ATTENZIONE</p> | <p>NESSUNA CLASSIFICAZIONE</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sostanze e miscele corrosive per metalli • Corrosione cutanea • Gravi lesioni oculari |  <p>SGH05 ATTENZIONE/PERICOLO</p> |  <p>C – CORROSIVO</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tossicità acuta per via orale, per via cutanea e per inalazione |  <p>SGH06 PERICOLO</p> |  <p>T – TOSSICO</p>  <p>T+ – MOLTO TOSSICO</p>  <p>Xn – NOCIVO</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione) • Irritazione cutanea • Irritazione oculare • Sensibilizzazione cutanea • Tossicità specifica per organi bersaglio-esposizione singola • Irritazione delle vie respiratorie • Narcosi |  SGH07 ATTENZIONE |  Xi – IRRITANTE  Xn – NOCIVO |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizzazione delle vie respiratorie • Mutagenicità sulle cellule germinali • Cancerogenicità • Tossicità per la riproduzione • Tossicità specifica per organi bersaglio-esposizione singola • Tossicità specifica per organi bersaglio-esposizione ripetuta • Pericolo in caso d'aspirazione |  SGH08 ATTENZIONE/PERICOLO |  T – TOSSICO  Xn – NOCIVO |
| <ul style="list-style-type: none"> • Pericoloso per l'ambiente acquatico |  SGH09 ATTENZIONE |  N – PERICOLOSO PER L'AMBIENTE |

4.2.7.6 *La scheda di sicurezza*

Le schede di sicurezza (SDS) sono i principali vettori di informazione per gli utilizzatori oltre che lo strumento fondamentale per la valutazione del rischio chimico, in quanto forniscono una panoramica completa delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche e delle indicazioni per la corretta manipolazione. È obbligatorio che il personale che maneggia una qualsiasi sostanza chimica conosca le informazioni riportate nella scheda di sicurezza relativa e che copia della scheda sia comunque sempre a disposizione nell'ambiente di lavoro.

Le schede devono essere sempre mantenute aggiornate in quanto le conoscenze scientifiche sui prodotti ed i dati statistici epidemiologici possono portare a dati ed indicazioni diversi. Gli stessi aggiornamenti normativi possono portare a nuove classificazioni dei prodotti che comportano necessariamente una revisione periodica delle SDS da parte del produttore. In base al Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH) nelle SDS devono essere riportate obbligatoriamente 16 tipologie di informazioni:

1. Elementi identificativi della sostanza o del preparato e della società/impresa:

- Viene indicata la denominazione utilizzata per l'identificazione che figura sull'etichetta. Possono essere indicati anche gli altri elementi identificativi eventualmente presenti.
- L'identificazione del fabbricante, dell'importatore o del distributore responsabile dell'immissione sul mercato stabilito nella comunità. Indirizzo completo e numero di telefono del suddetto responsabile.

- A completamento delle informazioni viene riportato il numero telefonico di chiamata urgente della società e/o Organismo ufficiale di consultazione.

2. Composizione/informazione sugli ingredienti:

- L'informazione fornita deve permettere al destinatario di identificare con facilità i rischi rappresentati dalla sostanza o dal preparato.

3. Indicazione dei pericoli:

- Devono essere indicati in modo chiaro e succinto i rischi più importanti, particolarmente quelli per la salute e per l'ambiente e devono essere descritti gli effetti dannosi più importanti per la salute dell'uomo ed i sintomi che insorgono in seguito all'uso e al cattivo uso ragionevolmente prevedibile. Queste informazioni devono essere compatibili con quelle che figurano effettivamente sull'etichetta senza però ripeterle.

4. Misure di pronto soccorso:

- Oltre alla specifica della eventuale necessità di una immediata consultazione medica, sono riportate le misure di pronto soccorso: tale informazione deve essere facilmente comprensibile e breve non solo per l'infortunato, ma anche per le persone a lui vicine e per quanti prestano i primi soccorsi. I sintomi e gli effetti devono essere descritti sinteticamente e le istruzioni devono indicare cosa si debba fare subito in caso di infortunio e quali effetti tardivi siano da attendersi a seguito dell'esposizione; la ripartizione in diversi paragrafi è funzione delle vie di esposizione, inalazione, contatto con la pelle e con gli occhi e ingestione, con l'indicazione se sia necessaria o consigliabile la consultazione di un medico;
- Può essere anche sottolineato, per taluni prodotti, che devono essere messi a disposizione sul posto di lavoro dei mezzi speciali per il trattamento specifico ed immediato.

5. Misure antincendio:

- Vengono indicate le prescrizioni per la lotta contro gli incendi causati dal prodotto chimico e da quelli che si sviluppano nelle vicinanze della sostanza o del preparato con la precisazione:
 - dei mezzi di estinzione appropriati;
 - dei mezzi di estinzione da non usare per ragioni di sicurezza;
 - dei rischi fisici di esposizione eventualmente derivanti dalla sostanza o dal preparato stesso, dai prodotti di combustione, dai gas prodotti;
 - dell'equipaggiamento speciale di protezione per gli addetti all'estinzione degli incendi.

6. Misure in caso di fuoriuscita accidentale:

- A seconda della sostanza o del preparato in questione, possono essere fornite informazioni in merito a:
 - precauzioni individuali;
 - rimozione delle fonti di ignizione, predisposizione di un'adeguata ventilazione o di una protezione respiratoria, lotta contro le polveri, prevenzione del contatto con la pelle e con gli occhi;
 - precauzioni ambientali;
 - tenere il prodotto/materiale chimico lontano da scarichi, dalle acque di superficie e sotterranee e dal suolo, eventuale necessità di dare l'allarme al vicinato;
 - metodi di pulizia;
 - uso di materiale assorbente (ad es. sabbia, farina fossile, legante acido, legante universale, segatura, ecc.), riduzione di gas/fumi sviluppatasi mediante acqua, diluizione;
- Possono essere riportate anche indicazioni del tipo: "non usare mai con ...", "neutralizzare con ...".

7. Manipolazione e stoccaggio:

- Vengono date le indicazioni sulle precauzioni da usare per una manipolazione sicura e le informazioni sugli accorgimenti tecnici quali: la ventilazione locale e generale, le modalità di prevenzione della formazione di aerosol e polveri, il fuoco e qualsiasi altra norma specifica relativa alla sostanza o al preparato (ad es. equipaggiamenti e procedure di impiego raccomandati o vietati), se possibile con una breve descrizione;
- Sono indicate le condizioni per uno stoccaggio sicuro, quali: la progettazione specifica dei locali e dei contenitori (incluse le paratie di contenimento e la ventilazione), i materiali incompatibili, le condizioni di stoccaggio (limiti/intervalli di temperatura e di umidità, luce, gas inerte, ecc.) impianto elettrico speciale, prevenzione dell'accumulo di elettricità statica. Se occorre, vengono dati anche i limiti quantitativi in condizioni di stoccaggio ed eventuali indicazioni quali il tipo di materiale utilizzato per l'imballaggio ed i contenitori della sostanza o del preparato.

8. Controllo dell'esposizione/protezione individuale:

- Per ridurre al minimo l'esposizione del lavoratore, viene fornita tutta la gamma di misure precauzionali da adottare durante l'uso. Prima che si renda necessario l'equipaggiamento di protezione individuale dovrebbero esser presi provvedimenti di natura tecnica, con le informazioni a completamento di quelle già fornite al punto 7.
- Sono indicati eventuali parametri specifici di controllo, quali valore limite o standard biologici e le informazioni in merito ai procedimenti di controllo raccomandati, indicandone i riferimenti. Il tipo di equipaggiamento viene differenziato in relazione al tipo di protezione individuale eventualmente occorrente:
 - autorespiratori, maschere e filtri adatti, nel caso di esposizione a gas o polveri pericolosi (protezione respiratoria);
 - guanti ed eventuali altri accorgimenti di protezione della pelle e delle mani, (protezione delle mani);
 - grembiule, stivali, indumenti protettivi completi, nel caso non si tratti della pelle delle mani, ed eventuali misure di igiene particolari e, ove necessario, il riferimento alle relative norme CEN (protezione della pelle);
 - dispositivi quali occhiali di sicurezza, visiere, schermo facciale, nel caso di protezione degli occhi.

9. Proprietà fisiche e chimiche:

- Qui vengono date informazioni inerenti la sostanza sul suo:
 - stato fisico (solido, liquido, gassoso) ed il colore della sostanza o del preparato all'atto della fornitura;
 - odore, qualora sia percepibile;
 - pH della sostanza o del preparato;
 - punto/intervallo di ebollizione;
 - punto/intervallo di fusione;
 - punto di infiammabilità;
 - infiammabilità (solido/gas)/autoinfiammabilità;
 - proprietà esplosive/proprietà comburenti;
 - pressione di vapore;
 - densità relativa;
 - solubilità, idrosolubilità, liposolubilità (solvente o grasso da precisare);
 - coefficiente di ripartizione: n-ottanolo/acqua;

- altri dati: indicare i parametri importanti per la sicurezza, come la densità di vapore, la miscibilità, la velocità di evaporazione, la conducibilità, la viscosità, ecc.

10. Stabilità e reattività:

- Questa voce riguarda la stabilità della sostanza o del preparato chimico e la possibilità che si verifichino reazioni pericolose in determinate circostanze.
- Elenco delle condizioni quali temperatura, pressione, luce, urti, ecc. che possono provocare una reazione pericolosa.
- Elenco delle materie quali acqua, aria, acidi, basi ossidanti o altre sostanze specifiche che possono provocare una reazione pericolosa.
- Elenco delle sostanze pericolose prodotte in quantità pericolose in seguito a decomposizione.
- Sono considerate in particolare:
 - la necessità e la presenza di stabilizzanti;
 - la possibilità di una reazione esotermica pericolosa;
 - eventuale rilevanza per la sicurezza di un mutamento dell'aspetto fisico della sostanza o del preparato;
 - eventuali prodotti di decomposizione pericolosi in seguito a contatto con acqua;
 - possibilità di degradazione con formazione di prodotti instabili.

11. Informazioni tossicologiche:

- È fornita una descrizione completa e precisa, anche se sintetica, dei vari effetti tossicologici che possono manifestarsi nel caso di contatto con la sostanza o con il preparato. Vengono descritti gli effetti nocivi che possono derivare dalla sostanza o dal preparato, sulla base dell'esperienza o di conclusioni tratte da esperimenti scientifici e le informazioni sulle diverse vie di esposizione (inalazione, ingestione o contatto con la pelle o con gli occhi), unitamente alla descrizione dei sintomi legati alle caratteristiche fisiche, chimiche o tossicologiche, gli eventuali effetti ritardati e immediati in seguito a esposizione breve o prolungata: ad esempio effetti sensibilizzanti, cancerogeni, mutageni, tossici per la riproduzione compresi gli effetti teratogeni, nonché narcotizzanti.

12. Informazioni ecologiche:

- Identificazione degli effetti, del comportamento e della trasformazione nell'ambiente della sostanza o del preparato a seconda della loro natura e dei relativi metodi di utilizzazione ragionevolmente prevedibili. Analoghe informazioni devono essere fornite per i prodotti pericolosi derivanti dalla degradazione di sostanze e preparati. Alcuni esempi:
 - distribuzione per comparto ambientale nota o stimata;
 - tensione superficiale;
 - adsorbimento/deadsorbimento;
 - altre proprietà chimico-fisiche;
 - degradazione biotica e abiotica;
 - degradazione aerobica e anaerobica;
 - persistenza;
 - potenziale di bioaccumulazione;
 - bioamplificazione;

- effetti ecotossici a breve e lungo termine su: organismi acquatici; organismi del terreno; piante ed animali terrestri;
- potenziale di riduzione dell'ozono;
- potenziale di creazione fotochimica di ozono;
- potenziale di riscaldamento globale;
- effetti sugli impianti per il trattamento delle acque reflue.

13. Considerazioni sullo smaltimento:

- Nel caso di rischio durante lo smaltimento della sostanza o del preparato, vengono descritti i residui e l'informazione relativa alla loro manipolazione sotto l'aspetto della sicurezza ed i metodi di smaltimento idonei compresi quelli per i contenitori contaminati (incenerimento, riciclaggio, messa in discarica, ecc.).

14. Informazioni sul trasporto

- Ogni utilizzatore deve seguire delle precauzioni particolari per il trasporto o la movimentazione di una sostanza o di un preparato all'interno o all'esterno dell'azienda. Inoltre, possono essere fornite informazioni complementari conformemente alla raccomandazione delle Nazioni unite e agli accordi internazionali concernenti il trasporto e l'imballaggio di prodotti pericolosi.

15. Informazioni sulla regolamentazione

- Sono riportate le informazioni che figurano sull'etichetta in applicazione delle direttive sulla classificazione, sull'imballaggio e sull'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi.

16. Altre informazioni:

- Qualsiasi altra informazione che potrebbe essere rilevante per la sicurezza e la salute e per la protezione dell'ambiente, ad esempio:
 - indicazioni sull'addestramento degli operatori;
 - raccomandazioni per l'uso ed eventuali restrizioni;
 - riferimenti scritti e/o centri di contatto tecnico;
 - fonti dei dati principali utilizzati per redigere la scheda di dati;
 - data dell'emissione della scheda di dati se non compare altrove.
- Fra le informazioni di norma disponibili sono contenuti i consigli per un impiego corretto e i valori indicativi sulle concentrazioni pericolose per inalazione o sugli effetti per l'uomo. Fra i più diffusi ed autorevoli limiti di soglia all'inalazione per esposizione professionale vi sono i TLV ACGIH-USA – Threshold Limit Value / Valore Limite di Soglia, elaborati dalla Conferenza Americana degli Igienisti Industriali, che rappresentano il valore di concentrazione aerodispersa oltre il quale è prevedibile un danno da esposizione.

4.2.8 Obiettivi

- Progettazione e organizzazione delle procedure di lavoro in modo da minimizzare i rischi per la salute e sicurezza del personale impiegato;
- Utilizzo di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate;
- Riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti;
- Riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- Adozione di misure igieniche adeguate;

| | |
|--|---|
| <p>Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente</p> | <p>MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA</p> |
|--|---|

- Adozione di misure d'emergenza idonee;
- Riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità delle lavorazioni;
- Adozione di metodi di lavoro appropriati, comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi nonché dei rifiuti che contengono detti agenti chimici.

4.2.9 Elenco non esaustivo di informazioni e procedure di buona prassi per l'uso in sicurezza delle sostanze chimiche

La prima procedura da seguire quando si ha a che fare con sostanze chimiche, è quella di esaminare attentamente le informazioni riportate nelle schede di sicurezza (MSDS) specifiche prima di farne uso.

4.2.9.1 Trasporto:

- Adottare un sistema a doppio contenitore a tenuta ermetica con assorbente che garantisca, in caso di malaugurato incidente, la non fuoriuscita del liquido;
- Le confezioni di prodotti, particolarmente i recipienti in vetro, non devono essere trasportate tenendole direttamente in mano, ma devono essere poste in contenitori che le proteggano ed evitino eventuali spandimenti in caso di rottura (è sufficiente effettuare il trasporto dentro secchi di plastica muniti di manico con un buono strato di materiale inerte sul fondo);
- Le confezioni di prodotti fra loro incompatibili non devono essere poste nello stesso contenitore o, meglio, devono essere trasportate in tempi diversi;
- Quando si devono trasportare carichi di un certo peso, è necessario utilizzare appositi carrelli;

4.2.9.2 Stoccaggio:

- Evitare l'accumulo di grandi quantità di prodotti chimici (ad esempio attraverso una corretta pianificazione degli acquisti). Le aree adibite allo stoccaggio di reagenti devono essere strutturate in modo che: 1) l'ambiente esterno e quello di lavoro siano protetti contro le eventuali emissioni delle sostanze in deposito; 2) ci sia un adeguato sistema di ventilazione forzata per non incorrere in pericolosi accumuli di gas e vapori pericolosi nell'atmosfera del locale; 3) le sostanze stoccate siano protette dal fuoco, da eventuali inneschi, dall'azione diretta dei raggi solari, dalle contaminazioni e se necessario, refrigerate; 4) le sostanze siano stoccate in modo da permettere di conoscere con precisione qualità e quantità delle sostanze presenti;
- I quantitativi di prodotti esplosivi, infiammabili, o comunque violentemente reattivi che si trovano in deposito, devono essere ridotti al minimo indispensabile rispetto alle esigenze giornaliere;
- Mantenere un inventario aggiornato dei prodotti presenti, nella quale sono registrati i nuovi arrivi ed i prodotti in uscita (terminati o smaltiti), i riferimenti su dove trovare le schede di sicurezza, nome e numero di telefono del responsabile del magazzino/reagentario/laboratorio. Riportare tra le informazioni anche l'eventuale data di scadenza; per esempio occorre tener presente che alcuni prodotti possono formare perossidi e contatto con l'aria, più frequentemente in prossimità del tappo e con lo sfregamento dello stesso sulla bottiglia in fase d'apertura, si possono verificare esplosioni. La scadenza è importante anche per il materiale di riferimento utilizzato per le tarature dei metodi d'analisi. DEVONO ESSERE ELIMINATI TUTTI I PRODOTTI CHE ABBIANO SUPERATO I TEMPI PREVISTI PER UNA CORRETTA CONSERVAZIONE;

- Tutti i contenitori (compresi quelli contenenti le soluzioni realizzate nel laboratorio) devono essere adeguatamente etichettati in modo che siano chiari i pericoli connessi alla sostanza presente nel contenitore. È buona norma indicare anche la data di primo utilizzo/realizzazione della soluzione presente nel contenitore;
- I ripiani e le mensole di appoggio devono essere solidi e ben fissati; è opportuno che siano in metallo trattato contro le corrosioni e con superficie antiscivolo. I bordi devono essere rialzati o protetti da barriere idonee per impedire la caduta di recipienti e bottiglie;
- I contenitori di solventi particolarmente corrosivi devono essere tenuti su ripiani provvisti di bordo che ne limiti lo spandimento in caso di rottura;
- I contenitori devono essere tenuti ad un'altezza tale che permetta di leggere agevolmente l'etichetta e di prelevarli e riporli senza rischi; i recipienti di vetro non devono mai essere lasciati sul pavimento;
- Non utilizzare la cappa aspirante come deposito di sostanze;
- Per lo stoccaggio delle sostanze chimiche devono essere verificate le eventuali incompatibilità con altre sostanze o materiali attraverso lo studio delle loro schede di sicurezza. Tutti i prodotti chimici devono essere utilizzati e conservati facendo attenzione all'incompatibilità così che, come nel caso di rotture accidentali dei contenitori, non reagiscano violentemente fra loro (I PRODOTTI INCOMPATIBILI DEVONO ESSERE TENUTI SEPARATI). Anche per l'utilizzo di campioni potenzialmente contaminati è necessario acquisire quante più informazioni possibili;
- Sostanze particolarmente nocive per la salute (cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione, ecc.) devono essere conservate all'interno di un armadio adeguato, con un sistema a doppio contenitore e su entrambi i contenitori devono essere riportati i dati identificativi della sostanze e dei pericoli correlati. I prodotti cancerogeni/mutageni e quelli molto tossici devono essere conservati in armadi chiusi, ben ventilati e isolati dall'ambiente di lavoro;
- Le sostanze infiammabili devono essere conservate esclusivamente in armadi/ambienti idonei (eventualmente termostatati e ben aerati, dotati di opportune caratteristiche di resistenza al fuoco); non devono essere conservate in frigoriferi di tipo domestico e in ambienti in cui siano presenti possibili fonti d'innesco quali scintille o punti caldi;
- Gli armadi e i frigoriferi entro i quali sono conservate le sostanze chimiche devono in generale:
 - avere caratteristiche costruttive idonee per contenere le sostanze stoccate (armadi antincendio, armadi per acidi e basi, ecc);
 - indicare esternamente l'elenco dei prodotti contenuti (con data dell'aggiornamento) ed essere contrassegnati con i simboli di pericolo propri dei prodotti contenuti;
 - essere posizionati lontano dalle vie di transito e d'emergenza, dagli accessi, dalle uscite di sicurezza, dai raggi solari diretti e dalle fonti di calore. Non devono inoltre ostacolare il raggiungimento dei dispositivi d'emergenza (estintori, cassette del pronto soccorso, sistemi lavaocchi, ecc);
 - nel caso di armadi per solventi, avere ripiani strutturati in modo da fungere da vasca di raccolta in caso di sversamento accidentale;
 - avere i contenitori dei reagenti disposti ordinatamente (senza essere ammassati) ed in modo da non sovraccaricare i ripiani;

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

- I gas inerti, stoccati ed utilizzati in ambienti chiusi e mal aerati, possono in caso di fuoriuscita accidentale, provocare l'abbassamento della concentrazione dell'ossigeno nell'aria sotto il 17%, con rischi per la sopravvivenza del personale presente;
- L'ossigeno può aumentare il rischio d'incendio se, in caso di fuoriuscita accidentale, si raggiunge una concentrazione in aria, uguale o superiore al 25%;
- Realizzare, ove possibile, delle linee di adduzione o generazione di gas in sostituzione delle bombole;
- Dotare i locali di rilevatori specifici per vapori o gas che possono effettivamente disperdersi nell'ambiente;
- Presso ogni magazzino o reagentario, è opportuno che sia disponibile il materiale per l'assorbimento e la neutralizzazione di eventuali versamenti;

4.2.9.3 *Utilizzo:*

- Prima di utilizzare le sostanze chimiche è fondamentale conoscere le caratteristiche di pericolo, le modalità d'uso e le procedure d'emergenza specifiche attraverso lo studio delle loro schede di sicurezza;
- Materiali esplosivi, per sensibilità agli urti o per particolari reattività, devono essere maneggiati delicatamente e utilizzati ricorrendo a schermature di adeguata resistenza. Far riferimento sempre alle schede di sicurezza relative;
- Usare la massima cautela nell'utilizzo e nella conservazione di prodotti perossidabili. Fra essi si ricordano come sostanze più comuni (l'elenco non è esaustivo): etere dietilico, etere dimetilico, etere diisopropilico, alcol isopropilico, diossano, tetraidrofurano (THF). Normalmente i prodotti perossidabili commercializzati contengono stabilizzanti, la cui efficacia decade nel tempo (da cui l'importanza di osservare la data di scadenza indicata nell'etichetta); occorre peraltro essere sempre molto cauti, specialmente nelle distillazioni, in cui si possono avere eliminazione degli stabilizzanti e concentrazione dei perossidi presenti. Si raccomanda di verificare la presenza di perossidi utilizzando le apposite cartine amido-iodurate dotate di scala colorimetrica;
- Nei laboratori ove sono utilizzate sostanze chimiche pericolose (specialmente se infiammabili o esplosive) deve esserci un'adeguata ventilazione costante e non devono potersi formare zone di ristagno dell'aria. Non devono essere presenti inoltre fonti d'innesco poste più in basso rispetto al livello al quale possono essere generati vapori pericolosi;
- Il Responsabile dell'attività che si sta svolgendo, per ridurre al minimo la probabilità di infortunio deve elaborare procedure operative "locali" che tengano conto dei rischi associabili alle specifiche attività. Le procedure devono essere differenziate in funzione delle caratteristiche di pericolo dei prodotti in gioco e tener conto dei fattori ambientali con i quali l'attività può interferire. Le procedure "locali" devono potersi integrare con quelle generali vigenti;
- Sostituire, ogni qualvolta sia possibile, le sostanze e preparati pericolosi utilizzati con altri non pericolosi o meno pericolosi;
- Ove vengono maneggiate sostanze chimiche pericolose è opportuno che siano installati sistemi lava-occhi, docce d'emergenza ed estintori con materiali estinguenti appropriati rispetto alle sostanze presenti. Devono essere inoltre predisposti dei sistemi per la rapida raccolta o inertizzazione delle sostanze pericolose per l'ambiente di lavoro in caso di perdite o sversamenti;
- Utilizzare dispositivi (es: dispensatori di sicurezza) e sistemi di contenimento (es: bacinelle) per prevenire sversamenti accidentali di reagenti liquidi dai contenitori;

| | |
|--|---|
| <p>Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente</p> | <p>MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA</p> |
|--|---|

- Per le operazioni che comportano l'uso o la formazione di gas, vapori, o aerosol pericolosi devono essere predisposti adeguati sistemi di abbattimento di tali sostanze e la segregazione dall'ambiente di lavoro: occorre lavorare sotto cappa dotata di aspirazione adeguata e munita di sistemi di sicurezza che garantiscano gli operatori in caso di cattivo funzionamento. Qualora si debba utilizzare strumentazione non alloggiabile sotto cappa (stufe, strumenti analitici), si deve ricorrere a sistemi di aspirazione localizzata, eventualmente a braccio mobile;
- Gli operatori devono essere muniti di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) adatti ad evitare il contatto con i prodotti pericolosi (guanti e, se necessario, indumenti come: grembiuli, tute o simili, scarpe o sovra-scarpe, tutti di materiale idoneo ad assicurare resistenza ed impermeabilità all'agente pericoloso, per la totalità del tempo d'utilizzo). Gli operatori che devono servirsi dei DPI devono essere adeguatamente formati sul loro uso;

4.2.9.4 Smaltimento:

- Nessun prodotto chimico deve essere eliminato attraverso il sistema fognario;
- Rifiuti pericolosi devono essere raccolti in appropriato contenitore di stoccaggio per lo smaltimento successivo attraverso ditte autorizzate;
- Solventi esausti potrebbero di norma essere miscelati con particolare riguardo circa la compatibilità dei componenti. Gli alogenati e non alogenati devono essere raccolti separatamente;
- Le soluzioni acquose devono essere raccolte separatamente dai solventi organici;
- I rifiuti solidi quali filtri, materiale monouso, devono essere raccolti a parte;
- Tutti i contenitori di rifiuti devono essere adeguatamente etichettati per tipologia di rifiuto;
- Rifiuti solidi non pericolosi possono essere assimilati a rifiuti solidi urbani.

4.2.9.5 In caso d'emergenza:

- In caso di incidente che coinvolga sostanze chimiche, attenersi alle norme contenute nel piano d'emergenza, del quale tutto il personale deve aver preso visione prima di accedere al laboratorio;
- Come azioni di primo intervento:
 - Togliere gli indumenti e gli eventuali DPI contaminati, usando le necessarie precauzioni;
 - Decontaminare la cute eventualmente interessata utilizzando le docce di emergenza predisposte; se sono stati interessati gli occhi, fare ricorso a fontanelle viscolari, liquidi lavaocchi o altri sistemi predisposti;
 - Pulire immediatamente gli spandimenti; se il quantitativo e/o la natura del prodotto versato lo permettono, facendo ricorso agli appositi materiali assorbenti di cui il laboratorio deve essere dotato;
 - Se sono presenti gas, vapori o polveri aerodisperse, realizzare la massima ventilazione del locale, aprendo le finestre ed utilizzando tutti i mezzi disponibili di aerazione meccanica (cappe, ventilatori a parete, ecc.);
 - In caso di esposizione non prevedibile ad agenti chimici pericolosi, abbandonare immediatamente l'area interessata, isolandola fino all'avvenuta decontaminazione da parte degli addetti alla gestione dell'emergenza;
 - Avvisare immediatamente la squadra d'emergenza di plesso dando tutte le informazioni necessarie gli addetti (dinamica degli eventi, informazioni sul composto versato, ecc.);

4.2.9.6 Procedure di base specifiche per la manipolazione di agenti cancerogeni e mutageni

- Il personale che lavora con reagenti cancerogeni/mutageni deve avere acquisito, attraverso una formazione specifica, le conoscenze e le procedure per utilizzarle in sicurezza;
- Le procedure impiegate devono essere adeguate alle proprietà fisicochimiche dei composti utilizzati. La tipologia può essere distinta in tre macro categorie:
 - Composti volatili (è obbligatorio lavorare sotto cappa aspirante adeguata);
 - Composti non volatili;
 - Polveri elettrostatiche;
- Il prelievo di aliquote di un cancerogeno volatile da contenitore principale deve essere sempre fatto sotto cappa. È molto importante che il piano di lavoro sotto cappa sia occupato solo dalle attrezzature strettamente indispensabili al prelievo (troppi oggetti all'interno possono generare delle turbolenze con il rischio di un ritorno di vapori pericolosi e conseguente esposizione dell'operatore ai rischi di contaminazione);
- L'operatore deve indossare occhiali protettivi e guanti adatti al tipo di composto utilizzato;
- Tutte le lavorazioni che comportano l'impiego di sostanze o preparati recanti le seguenti frasi di rischio e/o pericolo devono essere effettuate utilizzando la più piccola quantità di sostanza necessaria a condurre l'analisi:
 - "R45 Può provocare il cancro";
 - "R49 Può provocare il cancro per inalazione";
 - "R40 Può provocare effetti irreversibili";
 - "R46 Può provocare alterazioni genetiche ereditarie";
 - "H340 Può provocare alterazioni genetiche";
 - "H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche";
 - "H350 può provocare il cancro";
 - "H351 sospettato di provocare il cancro".
- Le attività che comportano il rischio di contatto da parte di cancerogeni/mutageni devono essere tassativamente effettuate in modo da non coinvolgere persone estranee alle attività svolte. Questo si può realizzare separando le lavorazioni ed utilizzando sistemi chiusi (es. cappa da laboratorio o sistemi equivalenti);
- Il numero dei lavoratori esposti deve essere limitato a quello strettamente necessario;
- L'operatore, alla fine dell'attività, deve provvedere alla sistematica pulizia di attrezzature, ambienti, ecc;
- I guanti devono essere accuratamente selezionati per offrire la giusta barriera di protezione. Per maggiore sicurezza, in alcuni casi può essere indossato un doppio paio di guanti;
- È vietato far uso di agenti cancerogeni/mutageni nei laboratori in cui non siano installate cappe idonee, o sistemi equivalenti;
- Nel caso di sostanze cancerogene e mutagene ed in generale nel caso di sostanze molto tossiche, la velocità frontale dell'aria aspirata nella cappa deve essere sicuramente superiore a 0,5 m/s e comunque preferibilmente pari a 0,7 m/s, tali valori sono da intendersi riferiti a 40 cm di apertura del frontale della cappa;
- Dopo l'utilizzo di sostanze cancerogene e mutagene l'operatore deve prestare particolare attenzione alla igiene personale;
- Per gli scarti, nell'applicare la procedura gestionale dei rifiuti dei laboratori occorre assicurare che la raccolta, in attesa dello smaltimento definitivo, deve avvenire in condizioni di sicurezza utilizzando contenitori ermetici

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

etichettati in modo chiaro, completo e ben visibile. Tali contenitori, al fine dell'utilizzo devono essere stoccati in ambienti idonei al di fuori degli spazi di lavoro.

4.2.9.7 *Esempi di sostanze chimiche incompatibili*

Il termine sostanze chimiche incompatibili si riferisce a quelle sostanze che possono reagire:

- violentemente;
- producendo una notevole quantità di calore;
- determinando la formazione di prodotti infiammabili;
- determinando la formazione di prodotti tossici.

Il contatto accidentale tra sostanze incompatibili potrebbe arrivare a produrre gravi problemi quali esplosioni, formazione di sostanze infiammabili oppure altamente tossiche. È opportuno che gli operatori siano a conoscenza di quanto riportato nelle tabelle di seguito riportate, che comunque non sono esaustive.

L'entità del danno dipende dalle quantità, che nelle attività ordinarie di laboratorio sono di norma modeste. Tuttavia possono presentarsi dei problemi durante la conservazione e l'immagazzinamento dei contenitori; pertanto, le sostanze chimiche incompatibili devono essere conservate separatamente e, nelle attività di laboratorio, devono essere prese tutte le misure necessarie affinché tali sostanze non vengano a contatto inavvertitamente.

| SOSTANZE CHIMICHE CHE NON DEVONO VENIRE A CONTATTO INAVVERTITAMENTE | |
|--|--|
| Acidi | Basi |
| Metalli alcalini e alcalino terrosi | |
| Carburi | Acqua |
| Idruri | Acidi |
| Idrossidi | Composti organici alogenati |
| Ossidi | Agenti alogenati |
| Perossidi | Agenti ossidanti (a) |
| Acidi inorganici | Acidi Metalli pesanti e i loro sali Agenti ossidanti Persolfati |
| Cianuri inorganico | Acidi Basi forti |
| Nitrati inorganici | Acidi Agenti riducenti (a) |
| Nitriti inorganici | Acidi Agenti ossidanti (a) |
| Composti organici | Agenti ossidanti (a) |
| Alogenuri acilici | Basi Alcoli, fenoli e ammino composti |
| Anidridi organici | Basi Alcoli, fenoli e ammino composti |
| Alogenuri organici | Metalli del gruppo IA e IIA Alluminio |

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

| | |
|---|--|
| Nitro composti organici | Basi forti |
| Agenti ossidanti (a) Clorati Cromati Triossido di cromo Dicromati Alogeni Agenti alogenati Acqua ossigenata Acido nitrico Nitrati Perclorati Perossidi Permanganati Persolfati | Agenti riducenti (a) Ammoniaca Carbone Metalli Idruri metallici Nitriti Composti organici Fosforo Silicio Solfuri |
| Agenti riducenti (a) | Agenti ossidanti (a) |
| | Arsenicati |
| | Arseniti |
| | Fosforo |
| | Seleniti |
| | Selenati |
| Solfuri inorganici | Sali e ossidi di tellurio |
| | Acidi |

(a) Gli agenti ossidanti e riducenti citati sono esempi di sostanze comunemente utilizzate in laboratorio; l'elenco non è da intendersi esaustivo.

| SOSTANZE CHIMICHE INCOMPATIBILI CON RISCHIO DI REAZIONI VIOLENTE | |
|---|---|
| Acetilene | Fluoro, cloro, bromo, argento, rame e mercurio |
| Acetone | Miscele di acido nitrico e solforico concentrati |
| Acido acetico | Acido cromico, nitrico, perossidi e permanganati |
| Acido cianidrico | Acido nitrico, alcali |
| Acido cromico e triossido di cromo | Acido acetico, naftalene, canfora, glicerolo, acqua ragia, alcool e liquidi infiammabili |
| Acido nitrico (conc.) | Acido acetico, acetone, alcool, anilina, acido cromico, acido cianidrico, solfuro di idrogeno, liquidi infiammabili, gas infiammabili, sostanze nitribili |
| Acido ossalico | Argento, mercurio |
| Acido perclorico | Anidride acetica, bismuto e le sue leghe, alcool, carta, legno, grasso e olii |
| Acido solforico | Clorati, perclorati e permanganati |
| Ammoniaca (anidra) | Mercurio, cloro, calcio ipoclorito, iodio, bromo, acido fluoridrico |
| Anilina | Acido nitrico, perossido di idrogeno |
| Argento | Acetilene, acido ossalico, acido tartarico, acido pulminico |
| Bromo | Ammoniaca, acetilene, butadiene, butano e altri gas petroliferi, carburo di sodio, acquaragia, benzene e metalli finemente suddivisi |
| Carbone attivo | Ipclorito di calcio, altri ossidanti |
| Clorati | Sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, sostanze organiche finemente suddivise o combustibili |
| Clorato di potassio | Acidi (vedi clorati) |

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

| | |
|--|--|
| Cloro | Ammoniaca, acetilene, butadiene, butano ed altri gas petroliferi, idrogeno, carburo di sodio, acqua regia, benzene e metalli finemente suddivisi |
| Diossido di cloro | Ammoniaca, metano fosfina, solfuro di idrogeno |
| Fluoro | Deve essere isolato da tutti gli altri reattivi |
| Fluoruro di idrogeno | Ammoniaca (acquosa o anidra) |
| Fosforo (bianco) | Aria, ossigeno |
| Idrazina | Perossido di idrogeno, ac.nitrico, qualsiasi ossidante in genere |
| Idrocarburi (benzene, butano, propano, ecc.) | Fluoro, cloro, bromo, acido cromico, perossidi |
| Iodio | Acetilene, ammoniaca (acquosa o anidra) |
| Mercurio | Acetilene, acido fulminico, ammoniaca |
| Metalli alcalini e alcalino terrosi (Na, K, Mg, Ca, Al in polvere) | Anidride carbonica, tetracloruro di carbonio e altri idrocarburi clorurati (nel caso di incendi che coinvolgono questi metalli è proibito usare acqua, schiuma e sostanze chimiche secche, mentre dovrebbe essere usata sabbia asciutta) |
| Nitrato di ammonio | Acidi, polveri metalliche, liquidi infiammabili, clorati, nitriti, zolfo, sostanze organiche o combustibili |
| Nitrito di sodio | Nitrato di ammonio ed altri sali di ammonio |
| Nitriparaffina | Basi organiche, ammine |
| Ossido di calcio | Acqua |
| Perclorato di potassio | Acidi (vedi perclorico) |
| Ossigeno | Olii, grassi, idrogeno, liquidi infiammabili o gas infiammabili |
| Permanganato di potassio | Glicerolo, glicole etilenico, benzaldeide, acido solforico |
| Perossidi organici | Acidi (minerali e organici). Conservare al fresco e al riparo da urti |
| Perossido di idrogeno | Rame, cromo, ferro, metalli e loro sali, liquidi infiammabili, materiali combustibili, anilina, nitrometano |
| Rame | Acetilene, perossido di idrogeno |
| Solfuro di idrogeno | Acido nitrico fumante, gas ossidanti |

| SOSTANZE CHIMICHE INCOMPATIBILI CON RISCHIO DI FORMAZIONE DI SOSTANZE TOSSICHE | | |
|---|---|----------------------------------|
| Reagenti | | Prodotti |
| Prodotti arsenicali | Qualsiasi agente riducente | Arsina |
| Acido Nitrico | Rame, ottone, qualsiasi metallo pesante | Diossido di azoto (fumi nitrosi) |
| Azotidrati (-N3) | Acidi | Azotidrato di idrogeno |
| Cianuri | Acidi | Acido cianidrico |
| Fosforo | Alcali caustici, o agenti riducenti | Fosfina |
| Ipocloriti | Acidi | Cloro o acido ipocloroso |
| Nitrati | Acido solforico | Diossido di azoto |
| Nitriti | Acidi | Diossido di azoto |
| Seleniuri | Agenti riducenti | Seleniuro di idrogeno |
| Solfuri | Acidi | Solfuro di idrogeno |

| SOSTANZE CHIMICHE E COMBINAZIONI DI REAGENTI POTENZIALMENTE ESPLOSIVE |
|--|
| Composti sensibili agli urti con rischio esplosione |
| Composti acetilenici, specialmente poliacetileni, aloacetileni, e sali di acetileni con metalli pesanti (rame, argento, e i Sali di mercurio sono particolarmente sensibili) |
| Nitrati acilici |
| Nitrati alchilici, particolarmente polialcoli nitrati come nitrocellulosa e nitroglicerina |
| Alchil e acil nitriti |
| Alchil perclorati |
| Ammino metallo ossi sali: composti metallici con ammoniaca coordinata, idrazina, o simili azo donatori e ioni perclorato, permanganato, o altri gruppi ossidanti |

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

| | | |
|--|---|---------|
| Azoidrati (-N3), inclusi metalli, non metalli e azoidrati organici | | |
| Sali metallici dell'acido cloroso, come AgClO ₂ e Hg(ClO ₂) ₂ | | |
| Diazo composti come CH ₂ N ₂ | | |
| Sali di diazonio, quando sono secchi | | |
| Fulminati (l'argento fulminato, AgCNO, può formarsi dopo un po' di tempo nella miscela di reazione del test di Tollens per le aldeidi; si può impedire che ciò avvenga aggiungendo dell'acido nitrico diluito appena terminato il test) | | |
| Idrogeno perossido, oltre la conc. del 30% la sua pericolosità aumenta con la concentrazione; può formare miscele esplosive con materiali organici e può decomporre violentemente in presenza di tracce di metalli di transizione | | |
| Composti N-alogeno, come i composti difluoroamino, e alogeno azoidrati | | |
| Composti N-nitro, come la N-nitrometilammina, nitrourea, nitroguanidina, e ammidi nitrica | | |
| Ossi sali di basi azotate: perclorati, bicromati, nitrati, iodati, clorati, cloriti, e permanganati di ammonio, ammine, idrossilammina, guanidina, ecc | | |
| Sali di perclorati. La maggior parte dei metalli, non metalli, e ammino perclorati possono esplodere e possono reagire violentemente a contatto con materiali combustibili | | |
| Perossidi e idroperossidi, organici | | |
| Perossidi (solidi) che cristallizzano o rimangono dopo l'evaporazione di solventi perossidabili | | |
| Perossidi, sali dei metalli di transizione | | |
| Picrati, specialmente i sali di metalli di transizione e metalli pesanti, come Ni, Pb, Hg, Cu, e Zn; l'acido picrico è esplosivo ma è meno sensibile agli urti o all'attrito dei suoi sali metallici ed è inoltre relativamente sicuro nella forma di una pasta bagnata di acqua | | |
| Composti polinitro alchili, come il tetranitrometano e il dinitroacetone | | |
| Composti polinitro aromatici, specialmente polinitro idrocarburi, fenoli, e ammine | | |
| Combinazioni di alcuni comuni reagenti potenzialmente esplosive | | |
| Acetone | Cloroformio in presenza di basi | |
| Acetilene | Rame, argento, mercurio, o loro sali | |
| Ammoniaca (incluse le soluzioni acquose) | Cl ₂ , Br ₂ , o I ₂ | |
| Disolfuro di carbonio | sodio azotidrato(-N ₃) | |
| Cloro | un alcool | |
| Cloroformio o carbonio tetracloruro | polveri di Al o di Mg | |
| Carbone decolorante | un agente ossidante | |
| Dietil etere | cloro | |
| Dimetil solfossido | un alogenuro acilico, SOCl ₂ , o POCl ₃ | |
| Dimetil solfossido | CrO ₃ | |
| Etanolo | calcio ipoclorito | |
| Etanolo | argento nitrato | |
| Acido nitrico | anidride acetica o acido acetico | |
| Acido picrico | sale di metallo pesante, come di Pb, Hg, o Ag | |
| Argento ossido | ammoniaca | etanolo |
| Sodio | un idrocarburo clorurato | |
| Sodio ipoclorito | una ammina | |
| Sostanze chimiche che reagiscono violentemente con l'acqua | | |
| Metalli alcalini | | |
| Idruri dei metalli alcalini | | |
| Ammidi dei metalli alcalini | | |
| Metallo alchili, come litio alchili e alluminio alchili | | |
| Reattivi di Grignard | | |
| Alogenuri di non metalli, come BCl ₃ , BF ₃ , PCl ₃ , PCl ₅ , SiCl ₄ , S ₂ Cl ₂ | | |
| Alogenuri acidi inorganici, come POCl ₃ , SOCl ₂ , SO ₂ Cl ₂ | | |
| Alogenuri metallici anidridi, come AlCl ₃ , TiCl ₄ , ZrCl ₄ , SnCl ₄ | | |
| Fosforo pentossido | | |
| Carburo di calcio | | |
| Alogenuri acidi organici e anidridi di basso peso molecolare | | |
| Sostanze chimiche piroforiche (che si incendiano spontaneamente all'aria) | | |
| Reattivi di Grignard, RMgX | | |
| Metallo alchili e arili, come RLi, RNa, R ₃ Al, R ₂ Zn | | |
| Metallo carbonili, come Ni(CO) ₄ , Fe(CO) ₅ , Co ₂ (CO) ₈ | | |
| Metalli alcalini, come Na, K | | |

| | |
|--|---|
| Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente | MANUALE DELLA SICUREZZA a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA |
|--|---|

| |
|--|
| Polveri metalliche, di Al, Co, Fe, Mg, Pd, Pt, Ti, Sn, Zn, Zr |
| Idruri metallici, come NaH, LiAlH ₄ |
| Idruri di non metalli, come B ₂ H ₆ e altri borani, PH ₃ , AsH ₃ |
| Non metallo alchili, come R ₃ B, R ₃ P, R ₃ As |
| Fosforo (bianco) |