

Istituto Istruzione Superiore
“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”
CATANZARO

REGOLAMENTO LABORATORI
CHIMICA-BIOCHIMICA-MICROBIOLOGIA-MICROPROPAGAZIONE-
ENOLOGIA-SCIENZE-BIOTECNOLOGIA
AD USO DI DOCENTI, STUDENTI, PERSONALE TECNICO E ATA

D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)

Datore di Lavoro
DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita ELIA

Rsp. Servizio Prevenzione e
Protezione
Prof. Ing. Francesco CHILLA'

Medico Competente
Dott.ssa PASSAFARI ANNAMARIA

Rappresentante Lavoratori Sicurezza
Sig.ra AVALLONE LUCIA
Prof.ssa AMELIO LOREDANA



Via Vinicio Cortese N° 1 88100 Catanzaro
COMUNE DI **CATANZARO**

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

REGOLAMENTO LABORATORI

CHIMICA-BIOCHIMICA-MICROBIOLOGIA-MICROPROPAGAZIONE-ENOLOGIA-

SCIENZE-BIOTECNOLOGIA

AD USO DI DOCENTI, STUDENTI, PERSONALE TECNICO E ATA

Sommario

Titolo I – Parte generale	3
Art. 1 – Normativa di riferimento.....	3
Art. 2 – Laboratori soggetti a normativa	3
Art. 3 – Tempi ed orari di applicazione del regolamento	3
Art. 4 – Referenti / Responsabili di Laboratorio.....	3
Art. 5 – Finalità dei laboratori e del loro utilizzo	4
Art. 6 – Sicurezza e prevenzione.....	4
Titolo II – Norme di accesso e sicurezza.....	4
Art. 7 – Accesso ai Laboratori.....	4
Art. 8 – Formazione obbligatoria sul rischio	5
Art. 9 – Disposizioni e Regole generali di comportamento sicuro nei Laboratori	6
Art. 10 – Disposizioni generali per la salute degli studenti	8
Art. 11 – Responsabilità del preposto.....	8
Art. 12 – Dispositivi di Protezione Individuali (DPI): il camice.	8
Art. 13 – Dispositivi di Protezione Individuali (DPI): guanti.	9
Art. 14 – Dispositivi di Protezione Individuali (DPI): polveri e sostanze volatili.....	9
Art. 15 – Dispositivi di Protezione Individuali (DPI): occhiali e visiere.	10
Art. 16 – Strumentazioni elettriche.....	10
Art. 17 – Sicurezza e sistemi laser	10
Art. 18 – Sicurezza e centrifughe.....	10
Titolo III – Norme generali di utilizzo dei laboratori.....	10
Art. 19 – Norme ed obblighi specifici nei laboratori	10
Art. 20 – Uso delle bilance	12
Art. 21 - Frigorifero	12
Art. 22 – Utilizzo della strumentazione di laboratorio	12
Art. 23 – Smaltimento delle sostanze esauste e rifiuti speciali-pericolosi.....	13
Art. 24 – Apparecchiature particolari con vetreria e sotto-vuoto	13
Titolo IV – Norme per i docenti valide per tutti i laboratori	14
Art. 25 – Firma dei registri di laboratorio	14
Art. 26 – La sorveglianza sanitaria	14
Art. 27 – Esigenze specifiche.....	15
Art. 28 – Acquisto di strumenti e materiali di consumo.....	15
Art. 29 – Prelievo di strumenti e materiali dai laboratori.....	15
Art. 30 – Esecuzione di analisi complesse o di lunga durata	16
Art. 31 - Preparazione di reagenti e di soluzioni.....	16
Art. 32 – Strumentazione collegata a computer o a dispositivi di raccolta dati.....	16
Art. 33 – Pulizia di alcuni strumenti particolari	16
Art. 34 – Reagenti e sostanze vietate tossiche/nocive/cancerogene/mutanti	16
Titolo V – Norme specifiche per i laboratori di Chimica	17
Art. 35 – Indicazioni specifiche per il Laboratorio di Enologia.....	17
Art. 36 – Indicazioni specifiche per i Laboratori	18
Titolo VI – Norme specifiche per i laboratori di Biologia.....	18
Art. 37 – Reagenti e sostanze vietate	18
Art. 38 – Sicurezza	18
Art. 39 – Corretto utilizzo del laboratorio.....	18
Art. 40 - Disinfezioni.....	19
Titolo VII - Sanzioni	19

Titolo I – Parte generale

Art. 1 – Normativa di riferimento

Il presente Regolamento deriva da una rielaborazione ad hoc per i laboratori scolastici tratta dall’analisi di dettaglio dei regolamenti specifici per i laboratori Chimici e Biologici redatti dai seguenti Dipartimenti Universitari:

- Dipartimento di Chimica dell’Università di Padova;
- Dipartimento DAFNAE (Scienze Agrarie, Alimentari e Veterinaria) dell’Università di Padova;
- Dipartimento di Chimica e Farmacia dell’Università di Pisa;
- Dipartimento di Chimica dell’Università di Roma “La Sapienza”;
- Dipartimento di Medicina Veterinaria dell’Università di Bari “Aldo Moro”.

I su menzionati regolamenti per i laboratori Chimici e Biologici universitari sono stati confrontati con quelli di alcune scuole superiori di secondo grado (IIS “Levi - Ponti”- IIS “A. Parolini” ad uso di docenti, studenti, personale ATA Tecnici di Laboratorio) e da questi ne è stata derivata l’ossatura centrale del presente regolamento. Gli aspetti inerenti la sicurezza nei laboratori è tratta dal D.Lgs. 81/2008 e dal D.Lgs. 106/2009 mentre quella riguardante i rifiuti dei laboratori ed il relativo smaltimento fanno riferimento al D.Lgs. 152/2006 (Testo unico normativa ambientale) e al D.Lgs. 4/2008 (Procedure di raccolta ed eliminazione dei rifiuti speciali pericolosi e non). Alcuni punti sono stati tratti dalle indicazioni del Manuale informativo per la tutela della salute del personale dei laboratori di ricerca pubblicazione Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale INAIL, Linee guida per la valutazione del rischio da esposizione ad Agenti Chimici Pericolosi e ad Agenti Cancerogeni e Mutageni pubblicazione ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Lavorare in sicurezza – Manuale Informativo per i lavoratori dell’Istituto ISPESL.

Art. 2 – Laboratori soggetti a normativa

I LABORATORI SOGGETTI AL PRESENTE REGOLAMENTO SONO I SEGUENTI:

- LAB. CHIMICA V. EMANUELE II
- LAB. CHIMICA 2 TRASFORMAZIONE PRODOTTI V. EMANUELE II
- LAB. SCIENZE PLURIDISCIPLINARI V. EMANUELE II
- LAB. MICROPROPAGAZIONE. V. EMANUELE II
- LAB. ENOLOGIA V. EMANUELE II
- LAB. CHIMICA ANALITICA B. CHIMIRRI
- LAB. CHIMICA ORGANICA B. CHIMIRRI
- LAB. BIOTECNOLOGIA 1 B. CHIMIRRI
- LAB. BIOTECNOLOGIA 2 B. CHIMIRRI
- LAB. BIOCHIMICA B. CHIMIRRI
- LAB. MICROBIOLOGIA B. CHIMIRRI
- SALA REAGENTI CHIMICA B. CHIMIRRI

Art. 3 – Tempi ed orari di applicazione del regolamento

Il regolamento è vigente per tutto l’arco temporale dell’anno solare, durante tutto l’arco del giorno, nei giorni feriali e festivi, durante qualsiasi tipologia di evento, durante gli orari di lezione al mattino e pomeriggio, nei momenti di attività personale dei docenti, durante gli aggiornamenti, durante tutte le attività promosse dalla scuola e/o che coinvolgono la scuola.

Non vi sono deroghe all’applicazione del regolamento salvo specifica circolare emessa dal Dirigente Scolastico in merito ad un determinato evento/necessità.

Art. 4 – Referenti / Responsabili di Laboratorio

I Referenti dei laboratori vengono definiti in piena autonomia dal Dirigente Scolastico (D.S.) con apposita nomina e rimangono in carica fino ad eventuali nuove nomine del D.S. stesso. I Referenti decadono dal loro incarico per nuova nomina da parte del D.S. o per presentazione al D.S. di dimissioni scritte da parte degli stessi che devono essere protocollate. Le figure dei referenti sono le seguenti:

LABORATORIO	RESPONSABILE
LAB. CHIMICA V. EMANUELE II	
LAB. CHIMICA 2 TRASFORMAZIONE PRODOTTI V. EMANUELE II	
LAB. SCIENZE PLURIDISCIPLINARI V. EMANUELE II	
LAB. MICROPROPAGAZIONE. V. EMANUELE II	

LAB. ENOLOGIA V. EMANUELE II	
LAB. CHIMICA ANALITICA B. CHIMIRRI	
LAB. CHIMICA ORGANICA B. CHIMIRRI	
LAB. BIOTECNOLOGIA 1 B. CHIMIRRI	
LAB. BIOTECNOLOGIA 2 B. CHIMIRRI	
LAB. BIOCHIMICA B. CHIMIRRI	
LAB. MICROBIOLOGIA B. CHIMIRRI	
SALA REAGENTI CHIMICA B. CHIMIRRI	

Art. 5 – Finalità dei laboratori e del loro utilizzo

I laboratori di cui all’Art. 2 hanno come finalità principale e primaria quello **didattico-scolastico**, rivolto a soddisfare le esigenze didattiche delle diverse discipline a carattere tecnico-pratico previste dai percorsi di studio in aderenza con il POTF ed il POF dell’IIS “Vittorio Emanuele II – Bruno Chimirri”.

Solo secondariamente, in conformità ad eventuali progetti adottati dall’Istituto, i laboratori potranno essere sede di corsi di formazione per esterni o di attività di analisi in conto terzi al fine di auto-sostentarsi. Pertanto, anche la loro gestione dovrà considerare primariamente le esigenze scolastiche e solo secondariamente quelle relative ad eventuali progetti accessori.

Art. 6 – Sicurezza e prevenzione

La sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul posto di lavoro (i laboratori) è disciplinata dal D.Lgs. 81/2008 integrato dal D.Lgs 106/2009. Il laboratorio “a norma” deve:

- ✓ essere frequentato da persone che abbiano effettuato corsi sulla sicurezza secondo quanto definito all’Art. 8 del Titolo II (corso base generale + corso rischio chimico + corso rischio biologico + altro a seconda delle attività di analisi effettuate);
- ✓ essere munito di armadi di sicurezza per la conservazione delle sostanze pericolose;
- ✓ avere spazi sufficienti per il movimento senza intralcio tra le persone utilizzatori;
- ✓ avere spazio sufficiente (corridoio largo almeno 70 cm) sgombero da ogni materiale lungo le vie di fuga e possedere più vie di fuga;
- ✓ essere dotato di cappe aspiranti funzionanti e che siano in grado di aspirare anche gli aerosol solidi;
- ✓ essere dotato di segnaletica di emergenza;
- ✓ essere dotato di equipaggiamenti di sicurezza:
 - estintori,
 - ~~allarme antincendio e rilevatori di fumo e di fughe di gas,~~
 - doccia oculare di emergenza (con un proprio spazio oppure annesso ad un lavabo) e soluzione per gli occhi con spruzzetta lava occhi,
 - ~~doccia di sicurezza (con proprio spazio oppure anche annessa ad un lavabo),~~
 - cassetta di pronto soccorso.
- ✓ essere dotato di un sistema di raccolta differenziato per le sostanze chimiche esauste e per i materiali solidi (carta, guanti, etc.) contaminati (sporcati) da sostanze chimiche;
- ✓ essere dotato di inventario delle sostanze chimiche e schede di sicurezza;
- ✓ essere dotato del registro di firma ordinario per le sostanze utilizzate e le attività eseguite ed uno speciale per le esposizioni alle sostanze molto tossiche/nocive e cancerogene/mutagene.

Nel corso del 2025 i laboratori di chimica raggiungeranno tutti questi pre-requisiti.

Titolo II – Norme di accesso e sicurezza

Art. 7 – Accesso ai Laboratori

L’accesso ai laboratori è consentito al personale **docente**, al personale **docente tecnico pratico**, al **tecnico di laboratorio** e al personale ATA indicato dal DSGA nell’ordine di servizio. Gli **studenti sono ammessi in laboratorio solo in presenza di tutte e tre le figure su menzionate.**

Programmazione delle esercitazioni di laboratorio

- ✓ Tutte le attività didattiche dei laboratori devono essere opportunamente programmate e pianificate con anticipo sufficiente alla necessaria predisposizione di prodotti ed apparecchiature, in condizioni di massima sicurezza.
- ✓ Gli alunni devono essere informati in modo preciso delle operazioni da compiere con particolare riferimento a quelle che possono comportare un rischio.

- ✓ Devono essere parimenti programmate e rese note agli alunni le procedure di sicurezza da rispettare e le modalità di smaltimento dei reflui della esercitazione.
- ✓ Quando si danno indicazioni agli alunni e ai tecnici di laboratorio per la preparazione dei reagenti, occorre calcolare con esattezza le quantità richieste dalle metodiche adottate, per consentire la preparazione delle quantità minime necessarie, tenendo conto del numero di alunni e classi interessate, e della stabilità dei reattivi.
- ✓ Quando vengono eseguite da più classi, nello stesso laboratorio, esercitazioni simili, gli insegnanti provvedono a concordare le metodiche di lavoro, le caratteristiche e concentrazioni dei reagenti impiegati per ridurre ed ottimizzare il consumo di reattivi ed il loro recupero, ridurre i rischi per chi lavora, e l'inquinamento all'ambiente con lo smaltimento di quanto non si è utilizzato.

Esercitazioni che prevedono l'utilizzo di sostanze classificate come cancerogene (R45 ed R49) e tossiche (T) devono essere **in linea di massima evitate**: in casi particolari, il Dirigente Scolastico potrà autorizzare l'esecuzione di esercitazioni che prevedono l'utilizzo di composti di queste categorie a seguito di richiesta motivata degli insegnanti e presentazione di una relazione che preveda in dettaglio le precauzioni che si intendono adottare per ridurre al minimo l'esposizione degli studenti e degli altri operatori dei laboratori. Il Dirigente Scolastico potrà, in questo caso, sentito anche il parere del RSPP, di un medico competente o di altre persone esperte a sua discrezione, prescrivere eventualmente condizioni di lavoro più restrittive e i necessari controlli sanitari.

I docenti, nelle ore di esercitazione pratica, predisposta nell'orario, si registreranno in un apposito registro del laboratorio. Al termine della loro attività, prima del suono della campana, per consentire all'insegnante delle ore successive di potervi accedere.

Il docente, nel laboratorio, procederà alla compilazione del registro di laboratorio annotando e compilando tutte le voci previste: data, ora ingresso ed uscita, classe, attività programmata e eseguite, lista dei reagenti utilizzati è fatto divieto improvvisare una attività non programmata, salvo concordarne l'esecuzione con il tecnico di laboratorio nei tempi necessari affinché la stessa possa essere organizzata (**obbligatorio ai sensi del D.Lgs 81/2008**), note sulle eventuali incidenti rotture di strumenti e materiali indicandone sommariamente le cause.

Le uniche attività che possono essere svolte nei singoli Laboratori devono essere quelle definite e codificate in un elenco specifico per Laboratorio e allegato al presente Regolamento. La codifica di tali lavorazioni/esperimenti, che possono essere svolte nel Laboratorio, deve contenere le attrezzature da utilizzare, i reagenti definendone le quantità e la qualità, le procedure da seguire, individuando le procedure e dispositivi necessari a ridurre i fattori di rischio.

È fatto assoluto divieto eseguire attività non presenti nell'elenco delle attività codificato nel laboratorio, tale elenco può essere sempre integrato, codificando la procedura di esercitazione e valutandone il livello di rischio coerente con il presente Regolamento. La codifica di una ulteriore attività deve, prioritariamente, essere comunicata al Responsabile del Laboratorio che ne da subito una valutazione di fattibilità e successivamente può essere inserita nell'elenco del Laboratorio e successivamente programmata.

Coloro che usano un comportamento inadeguato in laboratorio non mettono a repentaglio solo la propria salute, ma anche quella degli altri.

Art. 8 – Formazione obbligatoria sul rischio

Il D.Lgs. 81/2008 impone ai fruitori/lavoratori nei laboratori chimici e biologici una serie di certificazioni attestanti la formazione in merito a specifici rischi (chimico, biologico, strumentali, etc.). Lo stesso D.Lgs. definisce in modo chiaro i seguenti pre-requisiti **oltre al corso base (parte generale)**:

- a) Per accedere ai laboratori di **CHIMICA** il docente deve possedere:
 - Certificato di corso di formazione sul rischio chimico con inclusi approfondimenti sulle sostanze cancerogene e mutagene;
 - Dimostrare di conoscere l'utilizzo delle schede di sicurezza delle sostanze chimiche, i pittogrammi delle sostanze chimiche, l'utilizzo sicuro dei guanti e dei DPI;Queste formazioni (e certificazioni) sono obbligatorie anche per gli studenti.
- b) Per **analisi di colture batteriche e lieviti nei laboratori di chimica** (enologia, prodotti alimentari) il docente deve possedere, oltre al certificato sul rischio chimico, anche:
 - Certificato di corso di formazione sul rischio biologico;Per gli studenti non è obbligatorio solo se in presenza del docente certificato.
- c) Per poter usare strumenti come lo **spettrofotometro UV/Vis/IR, il laser (classe 1, 2, 3A, 3B), colorimetro** ed altri **strumenti con processi/sostanze non ionizzanti**, indipendentemente dal tipo di laboratorio, il docente deve possedere:
 - Certificato di corso di formazione sulle radiazioni non ionizzanti;Per gli studenti non è obbligatorio solo se in presenza del docente certificato.
- d) Per poter usare strumenti come lo **spettrofotometro ad assorbimento atomico FAAS, cromatografia HPLC,**

gascromatografia HRGC, gascromatografia-spettrometria di massa GC-MS, cromatografia liquida-spettrometria di massa LC-MS, spettrofotometria XRF, laser (classe 4) ed altri strumenti con processi/sostanze ionizzanti, indipendentemente dal tipo di laboratorio, il docente deve possedere:

- Certificato di corso di formazione sulle radiazioni ionizzanti;
Per gli studenti non è obbligatorio solo se in presenza del docente certificato.

- e) Per accedere ai laboratori di **BIOLOGIA** il docente deve possedere:
- Quanto previsto per i laboratori di Chimica,
 - Certificato di corso di formazione sul rischio biologico.
Tale obbligo si estende anche agli studenti se interessati direttamente alle analisi di laboratorio.

Art. 9 – Disposizioni e Regole generali di comportamento sicuro nei Laboratori

Si riassumono nei seguenti punti le buone prescrizioni generali, valide in qualsiasi laboratorio di chimica e biologia, atte a garantire la sicurezza delle persone e ad evitare situazioni di pericolo.

Nei laboratori:

- a) non si possono fare festicciole o tenere momenti conviviali, è vietato introdurre cibo e bevande e naturalmente non possono essere consumati all'interno del Laboratorio;
- b) non si utilizza la vetreria di laboratorio per bere neppure acqua dal rubinetto e non si fuma;
- c) È proibito agli studenti accedere al laboratorio in assenza dell'insegnante o del personale preposto.
- d) Nei laboratori e nei corridoi adiacenti non si deve correre, né aprire o chiudere violentemente le porte.
- e) Sono proibiti tutti gli esperimenti non autorizzati o che non siano stati espressamente descritti e illustrati dall'insegnante.
- f) E' proibito sedersi o sdraiarsi sui banchi di lavoro.
- g) I pavimenti e i passaggi tra i banchi e verso le porte, le porte stesse, i corridoi e tutte le vie di fuga devono essere sempre tenuti sgombri; i cassetti e gli armadietti dei banchi devono essere tenuti chiusi.
- h) Gli alunni devono sempre avere con sé, nelle ore di laboratorio, gli occhiali e i guanti di sicurezza, usarli e conservarli con le opportune precauzioni perché siano sempre efficienti e funzionali.
- i) Gli alunni devono utilizzare tutti i necessari mezzi di protezione individuale (camici, guanti e occhiali messi a disposizione dalla scuola) e collettivi indicati dall'insegnante per la specifica esercitazione.
- j) è vietato usare le cuffiette (x musica o altro) durante l'attività di laboratorio per motivi di sicurezza;
- k) è vietato introdurre in laboratorio zaini, borse, sgabelli e sedie: nel caso siano necessari richiedere prima l'autorizzazione al Responsabile di laboratorio;
- l) è vietato introdurre animali vivi o morti salvo esigenze specifiche riguardanti eventuali analisi da condurre nei laboratori di biologia;
- m) l'abbigliamento deve essere consono all'ambiente: **vietati berretti, guanti di stoffa o materiale infiammabile, scarpe e foulard, sandali (maschili e femminili), tacchi alti, calzoncini corti** (D.Lgs. 106/2009) ed ogni indumento che possa avere parti libere di “svolazzare” con il rischio di impigliarsi nel mobilio o in altra strumentazione;
- n) è **obbligatori l'uso di scarpe chiuse e ben allacciate, tacchi bassi** (D.Lgs. 81/2008);
- o) è **obbligatorio togliere gioielli o braccialetti con ciondoli o pendenti**;
- p) i **capelli lunghi devono essere raccolti** per evitare il contatto con fiamme, strumenti caldi ed eventuali schizzi con sostanze aggressive-corrosive (D. Lgs. 81/2008);
- q) Segnalare immediatamente agli insegnanti ogni incidente che si verifica, anche se di lieve entità e non ha comportato infortuni.
- r) è **vietato l'uso di lenti a contatto** (D. Lgs 106/2009) soprattutto se non si fa uso di occhiali di sicurezza e se non si lavora sotto cappa chiusa aspirata;
- s) è vietato appoggiarsi con il corpo agli strumenti e sdraiarsi sui banconi di lavoro;
- t) qualora si manifestino dei **malesseri** anche leggeri (non sottovalutare le situazioni) si deve avvisare il docente ed uscire immediatamente dal laboratorio per motivi di sicurezza personale (alcuni malesseri sono proprio dovuti alla presenza di sostanze volatili durante le analisi come per esempio l'ammoniaca, gli eteri, gli alcoli, composti con il cloro, etc.);
- u) non si ripongono oggetti appuntiti, forbici, coltelli o bacchette di vetro nel camice;
- v) lavarsi sempre le mani al termine di analisi chimiche;
- w) **non toccare le sostanze chimiche con le mani nude**: utilizzare sempre un attrezzo opportuno (spatole, bacchette di vetro, ecc.). In caso di contaminazione accidentale o di sospetta contaminazione, lavarsi subito le mani con sapone ed abbondante acqua;
- x) è vietato sottrarre oggetti del corredo e/o sostanze chimiche dal laboratorio;
- y) gli **studenti sprovvisti di camice e di D.P.I. non possono partecipare alle esercitazioni in laboratorio**;

- z) Le studentesse in stato di gravidanza dovranno informare tempestivamente il Docente affinché siano approntate le misure e le procedure del caso.

Norme elementari per l'uso e manipolazione delle sostanze e preparati

- Tutte le sostanze e preparati utilizzati nei laboratori devono essere accuratamente etichettate con etichette riportanti tutte le indicazioni obbligatorie per legge (simboli di rischio, frasi di rischio e consigli di prudenza ecc.).
- Tutte le sostanze e preparati utilizzati nei laboratori devono essere corredate di una apposita scheda di sicurezza conservata in un luogo apposito, noto ed accessibile a tutti gli operatori del laboratorio (nessuno deve asportare le schede di sicurezza se non per una breve consultazione).
- Prima di iniziare una nuova esercitazione leggere sempre attentamente l'etichetta e la scheda di sicurezza dei prodotti che si devono usare durante l'esercitazione e seguire le indicazioni d'uso ed i consigli di prudenza (non usare mai il contenuto di confezioni prive di etichetta o che non siano etichettate opportunamente).
- Chiudere sempre bene i contenitori dei prodotti dopo l'uso.
- Le sostanze conservate in frigorifero devono essere contenute in recipienti accuratamente sigillati (specie se trattasi di solventi volatili), ed etichettati con il nome della sostanza ed il nome dell'operatore.
- Anche i campioni utilizzati per la analisi didattiche devono essere tenute ben chiusi, accuratamente etichettati con il nome della sostanza, e dell'operatore.
- Non assaggiare mai una qualsiasi sostanza in laboratorio, anche quelle apparentemente innocue.
- Non aspirare mai liquidi con la bocca, usare pipette a stantuffo, propipette, dosatori ecc. (specie per le sostanze pericolose).
- Evitare sempre il contatto di qualunque sostanza chimica con la pelle: in caso di contatto accidentale lavare subito con abbondante acqua e poi chiedere istruzioni all'insegnante.
- Prestare particolare cura nel preparare ed usare sempre i quantitativi minimi necessari di sostanze e preparati, per evitare sprechi, rischi maggiori per chi lavora, inquinamento all'ambiente con lo smaltimento di quanto non si è utilizzato.
- Evitare di mescolare fra di loro casualmente sostanze diverse, evitare comunque di mescolare fra di loro sostanze diverse se non si è certi della loro compatibilità (in caso di dubbio provvedere a consultare prima le schede di sicurezza che devono essere a disposizione in laboratorio).
- Usare sempre le sostanze pericolose sotto cappa chimica con sufficiente aspirazione, accertandosi dell'idoneità della stessa all'uso (cappe idonee per la manipolazione di sostanze tossiche e infiammabili in particolare), e accertandosi che la cappa sia in funzione e opportunamente chiusa.
- Non dirigere l'apertura delle provette durante il riscaldamento verso la persona vicina.
- Non usare mai fiamme libere in presenza di sostanze infiammabili.
- Se si utilizzano sostanze esplodenti, queste devono essere impiegate solo in luoghi provvisti di protezione adeguata (schermi ecc.).
- Le superfici dei banchi o dei pavimenti su cui siano cadute eventuali sostanze chimiche devono essere bonificate ed asciugate subito (avvisare sempre gli Assistenti Tecnici e gli Insegnanti, segnalando esattamente cosa si è sversato).
- Gli acidi versati si possono neutralizzare con bicarbonato di sodio (NaHCO_3), gli alcali con acido cloridrico diluito (HCl 5%).
- Nel caso che le sostanze versate siano infiammabili (solventi organici), spegnere immediatamente le fiamme libere e staccare la corrente.
- Non versare materiali infiammabili nei cestini porta rifiuti.
- Prima di eliminare i prodotti al termine delle esercitazioni informarsi sempre dall'insegnante sulle modalità di recupero o smaltimento più opportune al fine di evitare rischi e danni a sè, ai compagni e all'ambiente.
- I contenitori vuoti dei reagenti devono essere bonificati prima di essere smaltiti.

Norme elementari per l'uso di apparecchiature ed attrezzature

- Usare con cura le attrezzature e le apparecchiature seguendo le indicazioni degli insegnanti.
- Non cercare di fare funzionare apparecchiature che non si conoscono.
- Non toccare con le mani bagnate apparecchi elettrici sotto tensione.
- Nel caso si verificano versamenti di acqua sul banco di lavoro o sul pavimento, isolare la alimentazione elettrica del bancone o della zona allagata.
- Leggere e rispettare sempre le indicazioni dei cartelli di segnalazione e informazione posti sulle attrezzature e strumentazioni dei laboratori.
- In caso di cattivo funzionamento o di guasto chiamare subito l'insegnante evitando qualsiasi intervento o tentativo di riparazione.
- Alle fine di ogni esercitazione provvedere a spegnere (o a fare spegnere dal personale del laboratorio, nel caso che non se ne conosca perfettamente il funzionamento), pulire e riporre tutte le apparecchiature che sono state utilizzate.

- h) Di norma non è consentito lasciare il posto di lavoro lasciando in funzione apparecchiature o strumentazioni elettriche, apparecchiature riscaldate con fiamme a gas, apparecchiature che utilizzano flussi di acqua per il raffreddamento; occorre accertarsi che qualcuno le sorvegli in continuazione, o solo in caso eccezionale, opportunamente autorizzato dal responsabile del laboratorio, che siano rispettate tutte le disposizioni per garantire al massimo l'impossibilità che si verifichino incidenti.
- i) Non manomettere le attrezzature e le apparecchiature di soccorso.
- j) Non scaldare su fiamma diretta recipienti graduati e vetreria a parete spessa.
- k) Usare con attenzione la vetreria calda (utilizzare appositi guanti anticalore e/o pinze).
- l) Non appoggiare recipienti, bottiglie o apparecchi vicini al bordo del banco di lavoro.
- m) Non usare vetreria da laboratorio (becher) per bere.
- n) Non tenere in tasca forbici, tubi di vetro o altri oggetti taglienti o appuntiti.
- o) Quando si deve infilare un tubo di vetro in un tubo di gomma o in un tappo, proteggersi le mani con guanti adatti resistenti alla perforazione e al taglio.
- p) Apparecchiature in vetro complesse devono essere smontate prima di essere trasportate e devono essere rimontate nella posizione di destinazione.

Non cercare di forzare con le mani l'apertura di giunti smerigliati bloccati: lasciare a bagno in acqua calda o

Art. 10 – Disposizioni generali per la salute degli studenti

All'atto dell'iscrizione alla scuola e alle prime lezioni dell'anno scolastico, lo studente dovrà informare con certificato medico qualunque patologia che possa compromettere la salute dell'allievo stesso durante l'attività di laboratorio. Vanno segnalati al docente e documentati presso la scuola da parte dello studente anche le situazioni di grave daltonismo e di allergia che possano, comunque, compromettere il normale svolgimento delle attività di laboratorio e la gestione delle situazioni di allarme.

Gli allievi devono sempre dichiarare ai docenti ogni infortunio a loro capitato durante le attività pratiche, immediatamente, anche se di piccola entità. L'allievo deve informare il docente anche per infortuni avvenuti esternamente all'attività di laboratorio e che possano compromettere la mobilità dello studente durante le operazioni di analisi ma anche in caso di eventuali sgomberi d'urgenza.

Art. 11 – Responsabilità del preposto

Il docente o i docenti presenti in laboratorio durante l'attività pratica sono a tutti gli effetti il/i preposto/i ai sensi del D.Lgs. 81/2008. Gli studenti si identificano come lavoratori a tutti gli effetti quando conducono attività di laboratorio. Il/i preposto/i ha/hanno tutti gli obblighi ascritti loro dalla normativa vigente:

- sovrintendere e vigilare sulla osservanza da parte di tutti degli obblighi di legge in merito alla sicurezza sul posto di lavoro;
- sovrintendere e vigilare sull'utilizzo corretto dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) da parte di tutte le persone coinvolte nelle attività di laboratorio;
- richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio;
- provvedere alla formazione degli studenti in merito ai rischi nei laboratori;
- inserire, nella loro programmazione didattica, lezioni tendenti ad informare, formare, addestrare gli studenti circa i protocolli da perseguire per la sicurezza in laboratorio. Tali attività formative dovranno essere oggetto di verifica ai fini della valutazione e certificazione degli studenti.

Indossare sempre i Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.) idonei a proteggere dal rischio connesso con l'operazione in corso o con la sostanza manipolata. Prima di manipolare qualsiasi sostanza avere ben chiaro cosa prevede la scheda di sicurezza per quella sostanza in termini di pericoli, rischi e sistemi di sicurezza.

Art. 12 – Dispositivi di Protezione Individuali (DPI): il camice.

Il D.Lgs. 81/2008 definisce il camice come strumento primario e fondamentale nella difesa contro gli schizzi di sostanze chimiche e ne prevede l'uso nei laboratori chimici ma non lo identifica come DPI.

Successivamente il D.Lgs 106/2009 ne ha introdotto l'uso obbligatorio (quindi diventa DPI) per tutti i laboratori chimici e biologici, salvo i casi dove sono obbligatorie le tute protettive per agenti patogeni di alto rischio. Il camice deve:

- essere di **colore bianco** (D.Lgs 106/2009) al fine di poter riconoscere, identificare e localizzare, in caso di emergenza, eventuali sostanze aggressive cadute su di esso. Nel caso di camici monouso in TNT sono possibili anche il colore azzurro e blu;
- essere senza buchi, pulito e privo di scritte non pertinenti;
- essere **sempre completamente abbottonato o chiuso** (D. Lgs. 106/2009);

- avere gli elastici al polsino (D.Lgs 81/2008);
- essere lungo fino al ginocchio (D.Lgs 81/2008);
- essere senza martingala (D.Lgs. 106/2009);
- essere preferibilmente di cotone puro 100% (D.Lgs. 81/2008) o, in alternativa, di materiali certificati con caratteristiche a bassa reazione al fuoco (D.Lgs 106/2009). Nel caso di materiali diversi dal cotone puro, il camice deve riportare cucito su di esso l’etichetta con la certificazione della bassa reazione al fuoco;
- essere **sempre indossato** nei laboratori chimici o biologici (D. Lgs. 106/2009);
- in alcune situazioni di scarso pericolo (analisi semplici o con sostanze estremamente diluite e non tossiche) si può utilizzare il camice monouso in tessuto non tessuto (TNT) (D.Lgs. 106/2009);
- in presenza di acidi particolarmente corrosivi è necessario utilizzare il camice antiacido (UNI EN 13034) mentre in presenza di sostanze infiammabili che devono essere utilizzate vicine a fiamme libere è necessario utilizzare il camice ignifugo (UNI EN 11612) (D.Lgs. 81/2008);

Pertanto NON esiste alcuna possibilità, deroga o altro per docenti e studenti: quando si fanno analisi chimiche o esperienze con sostanze chimiche è obbligatorio l’uso del camice. Quale diretta conseguenza, **non è possibile accettare in laboratorio studenti privi di camice.**

Art. 13 – Dispositivi di Protezione Individuali (DPI): guanti.

Sono obbligatori i guanti quando necessari (vedere scheda di sicurezza della sostanza chimica) e devono essere del materiale idoneo alle sostanze da maneggiare o alle operazioni da eseguire.

I guanti possono essere semplici e leggeri (lattice, acrilonitrile, polietilene, PVC) oppure grossi e pesanti in funzione delle sostanze da gestire (gomma, neoprene, nitrile, butile, PVC).

I guanti vanno sostituiti ogni qualvolta si nota un cambiamento di colore o un deterioramento ma nel caso di guanti semplici e leggeri vanno cambiati al massimo ogni 20 minuti di utilizzo. L’uso prolungato dei guanti di qualsiasi genere può portare inavvertitamente a toccare varie sostanze senza ricordarsi delle eventuali impurità presenti sui guanti, determinando contaminazioni che, a volte, possono diventare pericolose specie se sostanze incompatibili.

I guanti utilizzati vanno smaltiti come rifiuti solidi speciali pericolosi.

Si riporta una breve, e non esaustiva, tabella di compatibilità chimica tra guanti e sostanze chimiche:

Famiglia chimica sostanze	Lattice, Polietilene, Acrilonitrile	PVC, Vinile	Nitrile	Neoprene	Butile
Acetati					XX
Acidi inorganici	X	X	X	XX	XX
Acidi organici	X	X	X	X	X
Acetonitrili, Acrilonitrili	X	XX	XXX	X	XX
Alcoli	X		X	X	X
Aldeidi			XXX	XX	X
Ammine					XXX
Basi inorganiche	X	X	X	X	X
Eteri			X		XX
Alogeni (liquidi)			X		XX
Inchiostri	XX	X	XXX	X	XX
Chetoni	XX			XX	X
Nitro composti, Nitrobenzene, Nitrometano					XX
Acido oleico			X		X
Oli e grassi		X	XX		X
Fenoli	XX			X	X
Chinoni	X	XX	X	X	
Solventi alifatici			XX		

Legenda: X = IDONEI; XX = MOLTO IDONEI; XXX = ECCELLENTI.

Al posto dei guanti in lattice, che sono spesso causa di reazioni allergiche in soggetti predisposti, sono da preferirsi i guanti leggeri in acrilonitrile o in polietilene.

È obbligatorio l’uso di guanti in kevlar quando si utilizzano pinze per sorreggere crogioli, capsule e vetreria sottoposti a riscaldamento (su Bunsen, in stufa, in crogiolo).

Art. 14 – Dispositivi di Protezione Individuali (DPI): polveri e sostanze volatili.

È necessaria la mascherina antipolvere in presenza di sostanze volatili e pulverulenti e la maschera con respiratore a filtro in presenza di sostanze volatili tossiche. Sostanze liquide e pulverulenti, aggressive, corrosive, infiammabili, tossiche vanno sempre gestite sotto cappa accesa da almeno 10 minuti al fine di essere sicuri della stabilità dei flussi

d'aria. Evitare aperture improvvise di porte e finestre.

Art. 15 – Dispositivi di Protezione Individuali (DPI): occhiali e visiere.

Sono obbligatori gli occhiali di protezione che devono riportare la sigla EN 166 o 172 e marchio CE: possono essere occhiali ad astine senza ripari laterali, occhiali ad astine con ripari laterali, visiere, occhiali a mascherina antiacido, visiere per criogenia. Gli occhiali da vista non sono considerati dispositivi di protezione in quanto non proteggono adeguatamente gli occhi: occorre indossare gli occhiali protettivi sopra quelli da vista.

Se si effettuano operazioni di travaso di materiali corrosivi o liquidi pericolosi non sotto cappa, sono obbligatori gli schermi facciali o maschere protettive.

Art. 16 – Strumentazioni elettriche

È vietato toccare gli strumenti collegati alla rete elettrica con le mani bagnante anche se sono spenti.

Il docente, durante il periodo in cui rimane in laboratorio, è responsabile per tutti i materiali di consumo e strumenti presenti nel laboratorio stesso. Il docente, pertanto, è tenuto a vigilare sugli studenti affinché non vi siano ammanchi o sottrazione di beni o rotture degli stessi. È altresì responsabilità del docente impedire agli studenti di toccare eventuali tastiere, pulsanti e regolatori sugli strumenti al fine di evitare rotture anche in fase di non funzionamento degli stessi (molti strumenti non sono mai del tutto spenti ed una eventuale azione sui tasti potrebbe comportare rotture per gli stessi).

Art. 17 – Sicurezza e sistemi laser

La norma CEI EN 60825 classifica i laser in cinque classi di pericolosità crescente. Si riporta la seguente tabella con le precauzioni necessarie in funzione della classe di pericolosità della fonte laser utilizzata.

Precauzioni	Classe di pericolo Laser				
	1	2	3A	3B	4
Nessuna	X				
Utilizzo degli appositi occhiali di sicurezza e protezione		X	X	X	X
Non osservare direttamente il fascio laser		X	X	X	X
Non utilizzare ottiche di osservazione (lenti, microscopi, etc.)			X	X	X
Non esporre direttamente all'occhio				X	X
Non esporre direttamente all'occhio e alla pelle la radiazione diretta ed anche quella diffusa					X

È fatto obbligo, se previsto, l'utilizzo degli appositi occhiali di sicurezza e protezione da radiazione laser. È fatto divieto di giocare con strumenti laser, di qualsiasi classe, nei laboratori.

Art. 18 – Sicurezza e centrifughe

Al fine di evitare la rottura delle centrifughe ma anche dei provettoni e provette da centrifuga che generalmente determinano la formazione di sostanze volatili anche pericolose, nonché la pulizia dello strumento invaso da reagenti chimici e da frammenti di vetro, si ricorda quanto segue prima di azionare la centrifuga:

- non utilizzare provette e provettoni già danneggiati,
- non utilizzare provette e provettoni con cricature del vetro,
- bilanciare sempre “a croce” le masse introdotte al fine di non disassare il rotore,
- attenzione a non utilizzare centrifughe con porta provette riscaldanti per scopi non previsti dall'uso dello strumento (come per esempio la centrifuga per Gerber) poiché si potrebbero innescare reazioni esplosive nella macchina durante il funzionamento.

In caso di dubbi chiedere sempre prima al tecnico di laboratorio o al responsabile di laboratorio.

Titolo III – Norme generali di utilizzo dei laboratori

Art. 19 – Norme ed obblighi specifici nei laboratori

Al presente articolo vengono elencati gli obblighi e i divieti da rispettare in tutti i laboratori di chimica e biologia indicati nell'Art. 2 del Titolo I. Fatte salve le prescrizioni descritte al Titolo I e II, si elencano le seguenti norme aggiuntive:

- 1) Per tutti i **DOCENTI** che utilizzano il laboratorio:
 - I Docenti cureranno che gli allievi delle singole classi vengano a conoscenza del presente Regolamento all’inizio dell’anno scolastico, che ne osservino le norme, spiegando le motivazioni che stanno alla base delle regole in esso contenute;
 - I Docenti, in collaborazione con il Tecnico di Laboratorio, sono tenuti al controllo dell’uso corretto dell’aula. Essi dovranno assicurarsi *prima e dopo* l’uso che tutto risulti in ordine e che non siano state danneggiate le strutture e le apparecchiature in essa contenute. Ogni danneggiamento dovrà essere immediatamente segnalato al Responsabile del Laboratorio per gli interventi del caso;
 - I Docenti devono fare in modo che le classi non siano lasciate a lavorare senza sorveglianza.
 - I Docenti sono responsabili delle attrezzature del laboratorio e il loro utilizzo da parte degli allievi deve essere autorizzato dal Docente.
 - I Docenti che utilizzano il laboratorio, all’inizio di ogni anno scolastico, dovranno firmare una dichiarazione predisposta dal Responsabile di laboratorio, nella quale dichiarano di aver letto e spiegato il presente regolamento alle loro classi.
- 2) **Sicurezza:**
 - a) prima di iniziare a lavorare in laboratorio leggere tutta la procedura di analisi e le schede di sicurezza al fine di aver chiari i **Dispositivi di Protezione Individuale da utilizzare;**
 - b) Durante le procedure non si toccano gli occhi e la bocca;
 - c) Non sollevare mai le bottiglie o contenitori per il tappo;
 - d) Non lasciare mai sostanze infiammabili sopra o vicino a sorgenti di calore o alla luce del sole diretta (controllare i percorsi dei fasci di luce solare che potrebbero entrare da finestre e lucernari e raggiungere eventuali contenitori posizionati sopra banconi);
- 3) Modalità di lavoro:
 - a) Lavorare rigorosamente sotto cappa aspirante accesa (da almeno 10 minuti) quando si utilizzano sostanze volatili, solventi, acidi e basi concentrati, sostanze infiammabili, sostanze tossiche e/o nocive, sostanze cancerogene e/o mutagene;
 - b) È tassativamente vietato prelevare liquidi con pipette aspirando con la bocca;
 - c) Gli studenti non sono autorizzati, salvo disposizione del docente e sotto il suo diretto controllo, all’utilizzo della strumentazione presente nei laboratori;
 - d) Mantenere sempre perfettamente chiusi tutti i contenitori con i prodotti chimici e non abbandonare mai, nell’area di lavoro, materiale non identificabile;
 - e) Etichettare sempre ed in modo corretto tutti i contenitori con sostanze e soluzioni prodotte e che si intendono conservare. Indicare anche la data di produzione;
- 4) **Reagenti:**
 - a) I reagenti chimici hanno in costo (anche molto elevato) ed hanno un costo anche nello smaltimento. Bisogna, quindi, evitarne lo spreco inutile;
 - b) Prelevare i reagenti dai loro contenitori nelle quantità strettamente necessarie, usando una spatola ben pulita per i solidi, le pipette per i liquidi. È indispensabile non utilizzare la stessa spatola o pipetta per il prelievo di reagenti diversi per non inquinare la sostanza in purezza;
 - c) I reagenti residui o prelevati in eccesso non devono mai essere rimessi nella loro bottiglia o contenitore originale;
 - d) Non travasare mai i reagenti chimici direttamente dal loro contenitore a un recipiente appoggiato sul piatto della bilancia;
 - e) Non aggiungere mai acqua agli acidi concentrati; allo stesso modo, non aggiungere idrossido di sodio o di potassio solidi a piccole quantità di acqua;
 - f) Non toccare con le mani nude i reattivi;
- 5) **Smaltimento rifiuti:**
 - a) È vietato gettare prodotti chimici puri o in miscela nel lavandino o nei cestini per la carta: i rifiuti solidi o liquidi esausti (al termine analisi) vanno raccolti negli appositi contenitori predisposti per lo smaltimento (Art. 23);
 - b) È vietato miscelare i rifiuti chimici se non per categorie analoghe (art. 9 D.Lgs. 22/1997) e in particolare miscelare i rifiuti pericolosi con quelli non pericolosi;
 - c) È vietato gettare i guanti monouso o danneggiati nei rifiuti comuni (Art. 23);
 - d) Non buttare nei cestini i materiali contaminati da sostanze chimiche ma nei contenitori per i solidi contaminati (chiedere al docente o al responsabile o al tecnico di laboratorio);
- 6) Pulizia materiali e strumenti:
 - a) Gli utilizzatori del laboratorio devono mantenere ordine e pulizia nel laboratorio e sul posto di lavoro: ripulire il proprio spazio di lavoro, evitare di conservare sostanze chimiche che non servono più, rimuovere prontamente la vetreria e le attrezzature che non servono più;

- b) La vetreria utilizzata deve essere pulita con detergente, scovolini e abbondante acqua al termine dell'analisi o esperienza e lasciata ad asciugare negli appositi spazi;
- c) I docenti concluderanno la loro attività un po' prima del termine dell'orario per:
 - procedere alla ri-sistemazione degli strumenti utilizzati,
 - procedere alla ri-collocazione dei reagenti nei loro posti di provenienza,
 - procedere allo smaltimento dei rifiuti contaminati (Art. 23),
 - procedere alla pulizia del materiale contaminato (lavaggio),
- d) I docenti che non riusciranno a procedere alla pulizia entro il termine dell'orario di lezione sono tenuti a procedere alle pulizie entro fine giornata.

In caso di dubbi o per ogni altra esigenza chiedere indicazioni al Responsabile di Laboratorio.

Art. 20 – Uso delle bilance

Le bilance, tecniche ed analitiche, sono strumenti di particolare sensibilità e delicatezza per cui l'accesso e l'utilizzo ne risulta condizionato. Si distinguono le seguenti norme:

- a) Accesso:
 - Vietato appoggiarsi ed appoggiare altro materiale sul tavolo delle bilance.
 - Evitare scuotimenti ed urti del tavolo con le bilance.
 - Evitare di appoggiare quaderni o blocchi-appunti sul tavolo bilance (per scrivere ci si appoggia su altri tavoli o si tiene in mano il quaderno).
- b) Utilizzo:
 - È severamente proibito appoggiare oggetti caldi sulle bilance.
 - È severamente proibito pesare oggetti bagnati o comunque esternamente sporchi.
 - Prima di eseguire qualunque operazione sulla bilancia analitica, bisogna effettuare una pesata preliminare su bilancia tecnica per accertarsi che la massa totale da misurare non superi la portata dello strumento. Nel caso siano messi sulle bilance analitiche masse superiori al limite strumentale, si provoca un danno che richiede riparazione ed il cui costo è a carico dello studente o del docente responsabile.
 - Ogni studente e/o docente che si appresta ad effettuare una misura su una bilancia analitica, dovrà controllare ed eventualmente segnalare ogni anomalia riscontrata che dovrà essere riportata sul registro di laboratorio.
 - La pesata su bilancia analitica deve essere effettuata a sportelli chiusi.
 - Qualunque sversamento di sostanze sul piattello della bilancia deve essere immediatamente segnalato e ripulito in condizioni di bilancia spenta, senza spostare la bilancia stessa. Per il materiale solido si utilizzerà l'apposito pennello, per i liquidi della carta assorbente. Non premere sul sensore del piatto della bilancia.
 - Prima della misura, qualsiasi sia la bilancia, è necessario controllare che sia in bolla ed effettuare la taratura a zero.
- c) Manutenzione:
 - Al termine delle misurazioni, la bilancia dovrà essere riportata in condizioni di riposo, azzerata e ripulita utilizzando l'apposito pennello.
 - Nel caso di bilance analitiche vanno obbligatoriamente chiusi gli sportelli.

Dato l'elevato costo delle bilance e gli elevati costi per le eventuali riparazioni, in caso di rottura i costi saranno addebitati al docente responsabile o agli studenti responsabili del danno.

Art. 21 - Frigorifero

L'accesso al frigorifero è consentito ai docenti e agli assistenti tecnici. Il frigorifero presente nei laboratori è adibito esclusivamente alla temporanea conservazione di preparati o reattivi particolarmente termosensibili da utilizzare nelle attività didattiche.

I contenitori delle sostanze conservate nel frigorifero devono essere ermeticamente chiusi e su di essi apposta una etichetta recante indicazioni relative alla sostanza contenuta e la data di preparazione. Periodicamente i docenti dovranno provvedere alla pulizia eliminando le sostanze scadute o non più necessarie al fine di garantire spazi anche per altre cose e la pulizia dell'interno del frigorifero.

Non possono essere abbandonate nel frigorifero sostanze prive di involucro di protezione e prive di etichetta con riportate le informazioni sul contenuto.

Nel caso di preparati di biologia (colture di batteri, muffe, etc.) la corretta conservazione, la chiusura dei contenitori e le indicazioni sulle etichette devono essere di particolare accuratezza (sostanza contenuta, tipologia di batteri, data di preparazione, data di scadenza, docente di riferimento).

Art. 22 – Utilizzo della strumentazione di laboratorio

La strumentazione di laboratorio presenta sempre un grado elevato di delicatezza e di attenzione, anche con il più semplice degli strumenti. A volte basta poco (un colpo, uno spigolo che spinge, una collocazione con sviluppo di tensioni sulle strutture dello strumento, un trasporto con poche o privo di precauzioni e di imballaggi di protezione, una persona che piglia tutti i pulsanti, etc.) per starare o mettere fuori uso uno strumento e trovarsi una spesa, anche gravosa, per risistemare il danno.

Pertanto, l'utilizzo della strumentazione non va improvvisato: se non si sa utilizzare uno strumento chiedere al tecnico di laboratorio oppure al responsabile di laboratorio. Lo strumento va utilizzato con le dovute cautele ed attenzioni in modo da evitare danneggiamenti e rotture.

L'uso degli strumenti è consentito ai docenti di chimica e ai tecnici di laboratori: gli studenti potranno eventualmente utilizzare gli strumenti solo per le attività didattiche preventivamente spiegate dai docenti e sotto il loro diretto controllo.

Il docente, in laboratorio, ha il compito-dovere di controllare continuamente che qualche studente non vada a maneggiare o danneggiare gli strumenti.

Art. 23 – Smaltimento delle sostanze esauste e rifiuti speciali-pericolosi

La gestione dei rifiuti è attualmente regolata da una serie di norme che definiscono i comportamenti in tutte le fasi: raccolta, stoccaggio/deposito, trasporto, smaltimento/trattamento finale. In particolare le norme afferiscono al D.Lgs. 152/2006 (Testo unico normativa ambientale), D.Lgs. 4/2008 che ha corretto e definito in modo più preciso le procedure di raccolta ed eliminazione dei rifiuti speciali pericolosi e non.

La prima regola da tenere a mente è che tutti i materiali contaminati chimicamente devono essere attentamente differenziati per poter essere smaltiti correttamente dalle ditte incaricate.

Nessun rifiuto chimico può essere eliminato attraverso le fognature, i rifiuti solidi urbani, i rifiuti solidi ospedalieri o immesso in diversa forma nell'ambiente.

In considerazione della tossicità e dei pericoli dovuti alla loro natura, i reagenti e i solventi usati, mescolati, prodotti, prelevati in eccesso, devono essere versati nelle taniche ad essi destinati. Tali taniche devono essere etichettate in riferimento alla tipologia di sostanza (per consentire il corretto versamento all'interno) e riportare il codice C.E.R. e U.N. di smaltimento (necessari per il trasporto e per definire i processi di smaltimento).

I residui dei prodotti chimici e delle analisi possono essere messi assieme tra loro solo se è stato accertato che non possano dare origine a reazioni esotermiche e/o nocive/tossiche. Mai mescolare tipi diversi di rifiuti se non si conoscono le possibili reazioni tra i diversi reagenti. Non buttare mai nei cestini dei rifiuti generici carta e stracci imbevuti di sostanze infiammabili (alcol, acetone, etc.).

Le sostanze chimiche utilizzate per le analisi (esauste) non vanno mai smaltite nei lavandini: esse vanno raccolte negli appositi contenitori (taniche/bidoni) di smaltimento. A seconda delle famiglie di composti, esse devono essere suddivise e smaltite nei seguenti contenitori differenziati:

- (CER 060106) Soluzioni acquose inorganiche ACIDE,
- (CER 060205) Soluzioni acquose inorganiche BASICHE,
- (CER 070703) Sostanze organiche alogenate (cloruri),
- (CER 070701) Sostanze organiche non alogenate,
- (CER 060313) Reagenti tossici, nocivi e metalli pesanti (ad esclusione di mercurio ed arsenico),
- Mercurio (smaltimento speciale straordinario),
- Arsenico: non ci deve essere ed essere utilizzato in laboratorio. Per i rifiuti solidi non reagenti e non soluzioni, vanno differenziati in:
 - Rifiuti solidi contaminati di vetreria e plastica (CER 150110): tutta la vetreria rotta e la plastica (provette, pipette, cuvette, bottiglie, etc.) contaminata;
 - Rifiuti solidi contaminati di materiali assorbenti (CER 150202): guanti, filtri, carta. Per rifiuti solidi NON contaminati, vanno differenziati in:
 - nella carta ordinaria: carta bagnata con solo acqua (da asciugatura strumenti lavati o mani lavate)
 - vetro: per vetreria non contaminata
 - plastica: per ogni materiale plastico non contaminato

Se si utilizza l'acetone per il lavaggio della vetreria, recuperare in un apposito contenitore questa sostanza in modo da poterla distillare e recuperare.

La scuola doterà di piccoli contenitori di raccolta ogni laboratorio e sistemerà in posizione idonea raccoglitori di grandi dimensioni ove convogliare assieme le piccole raccolte differenziate di sostanze pericolose.

Art. 24 – Apparecchiature particolari con vetreria e sotto-vuoto

Nella predisposizione dell’attrezzatura e vetreria utilizzata in operazioni a pressione ambiente o anche a pressione ridotta, i docenti dovranno coordinarsi con il tecnico di laboratorio o, in sua assenza, con il responsabile di laboratorio. Nella fase di montaggio e di assestamento dell’apparecchiatura è necessario evitare urti, eliminare tensioni meccaniche e lubrificare le parti di giunzione smerigliate in modo da evitare rotture, cricchiate, sbeccature, ed esplosioni di parti sottoposte a depressione. Quando si lavora con apparecchi in cui si effettua la depressione è obbligatorio l’utilizzo degli occhiali protettivi a norma. Gli stessi accorgimenti vanno adottati nell’uso di sistemi di distillazione e di evaporazione.

Qualora un docente trovi già predisposti degli apparecchi di analisi (distillatori, Kjeldahl, estrattori Soxhlet, evaporatori rotanti, etc.) dovrà vigilare affinché gli studenti non tocchino, manomettano o arrechino danni alla strumentazione (taglio di tubicini, apertura viti, formazione di tensioni meccaniche, cricchiate delle parti in vetro, spostamento di parti anche mobili, scrittura con penne e pennarelli su parti della struttura). La manomissione a qualsiasi livello dell’apparecchio ne può comportare un mal funzionamento ed un pericolo in fase di utilizzo rendendo particolarmente gravose le condizioni di sicurezza. Queste tipologie di manomissione saranno sanzionate in modo particolarmente pesante e grave per studenti e docenti responsabili.

Titolo IV – Norme per i docenti valide per tutti i laboratori

Art. 25 – Firma dei registri di laboratorio

Come definito dall’art. 6 del Titolo II ogni docente è tenuto alla firma e compilazione del registro di laboratorio.

Art. 26 – La sorveglianza sanitaria

La sorveglianza sanitaria viene effettuata in base al rischio specifico valutato per ogni singolo lavoratore. Nel D.Lgs. 81/2008, si definisce «sorveglianza sanitaria» l’insieme degli atti medici, finalizzati alla tutela dello stato di salute e sicurezza dei lavoratori, in relazione all’ambiente di lavoro, ai fattori di rischio professionali e alle modalità di svolgimento dell’attività lavorativa (*D.Lgs. 81/2008, art. 2, lettera m*).

La sorveglianza sanitaria comprende (*D.Lgs. 81/2008, art. 41, comma 2*):

- visita medica preventiva intesa a constatare l’assenza di controindicazioni al lavoro cui il lavoratore è destinato al fine di valutare la sua idoneità alla mansione specifica;
- visita medica periodica per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica. La periodicità di tali accertamenti, qualora non prevista dalla relativa normativa, viene stabilita, di norma, in una volta l’anno. Tale periodicità può assumere cadenza diversa, stabilita dal medico competente in funzione della valutazione del rischio. L’organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria differenti rispetto a quelli indicati dal medico competente;
- visita medica su richiesta del lavoratore, qualora sia ritenuta dal medico competente correlata ai rischi professionali o alle sue condizioni di salute, suscettibili di peggioramento a causa dell’attività lavorativa svolta, al fine di esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica;
- visita medica in occasione del cambio della mansione onde verificare l’idoneità alla mansione specifica;
- visita medica alla cessazione del rapporto di lavoro nei casi previsti dalla normativa vigente;
- visita medica preventiva in fase preassuntiva;
- visita medica precedente alla ripresa del lavoro, a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai sessanta giorni continuativi, al fine di verificare l’idoneità alla mansione.

Nel caso di esposizione a sostanze chimiche pericolose, se i risultati della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione alle variabili considerate (tipo dell’agente chimico pericoloso, quantità, modalità d’impiego, misure generali di prevenzione e protezione adottate, ecc.) ci si trova al di sopra della soglia del rischio irrilevante per la salute, la sorveglianza sanitaria diviene obbligatoria.

In questo caso la sorveglianza sanitaria viene effettuata (*D.Lgs. 81/2008, art. 229, comma 2*):

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

Il monitoraggio biologico è obbligatorio per i lavoratori esposti agli agenti per i quali è stato fissato un valore limite biologico.

Nell’altro caso di esposizione ad agenti **cancerogeni e mutageni**, se i risultati della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione alle variabili considerate e cioè **durata, frequenza, quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni prodotti ovvero utilizzati, concentrazione, capacità degli stessi di penetrare nell’organismo per le diverse vie di assorbimento, stato di aggregazione e così via**, la sorveglianza sanitaria diviene obbligatoria.

I lavoratori esposti sono iscritti in un registro nel quale è riportata, per ciascuno di essi, l'attività svolta, l'agente cancerogeno o mutageno utilizzato e, ove noto, il valore dell'esposizione a tale agente. Detto registro è istituito ed aggiornato dal datore di lavoro che ne cura la tenuta per il tramite del medico competente. Il responsabile del servizio di prevenzione ed i rappresentanti per la sicurezza hanno accesso a detto registro.

La sorveglianza trae la sua definizione e la motivazione, dal processo di analisi dei rischi, ma può anche costituire un utile elemento, per confermare i risultati della valutazione dei rischi, o evidenziare la necessità di una sua revisione. Per questo motivo, tra le misure generali di tutela di cui all'art.15 del D.Lgs. 81/2008, si trova alla lettera l, il controllo sanitario dei lavoratori. In questo caso non vi è l'obbligatorietà ma il ricorso volontario al principio di tutela ulteriore del lavoratore se, il datore di lavoro, lo ritiene opportuno.

Il ricorso a tale principio potrebbe far superare alcuni elementi di criticità quale quello rappresentato dall'esclusione dalla sorveglianza sanitaria di gruppi particolari di lavoratori (ad es. ipersuscettibilità individuale) che determinerebbe la perdita di un importante elemento valutativo. Il rischio è infatti definito come possibilità, o meglio probabilità, che in un certo individuo o gruppo di individui si verifichi un effetto avverso, a seguito, per esempio, dell'esposizione ad una determinata concentrazione di sostanza. Quindi una stima razionale del rischio deve tener conto non solo della dose (esposizione), ma anche del meccanismo di azione dell'agente chimico e della ipersuscettibilità individuale (su base immuno-allergica o metabolica, sia genetica che acquisita, valutando preesistenti patologie, abitudini voluttuarie o dietetiche). Purtroppo, quest'ultima variabile è complessa e difficile da parametrare con l'algoritmo proposto.

Inoltre occorre considerare che:

- l'esposizione a concentrazioni di fattori di rischio professionali molto al di sotto dei valori limite (implicito nella definizione di TLV -Threshold Limit Value) non è da considerarsi sempre sicura (non conosciamo, se non in rari casi, l'effetto sull'uomo dell'esposizione professionale a basse o bassissime concentrazioni di agenti lesivi);
- non si conosce l'effetto dell'interazione tra più agenti di rischio (ad es. diversi composti possono condividere la stessa via metabolica, determinando alterazioni dei processi di detossificazione);
- non si dispone per le basse esposizioni di indicatori di effetto affidabili;
- nel caso di esposizione, a dosi anche molto moderate, a cancerogeni o tossici, l'evidenza suggerisce che si possono avere incrementi modesti, ma statisticamente significativi, della probabilità di un effetto (ad es. esposti a fumo passive);
- lo stesso discorso vale per le sostanze a meccanismo immuno-allergico che, anche per esposizioni praticamente irrilevanti, possono determinare manifestazioni di risposta.

A questo riguardo deve essere sottolineata la posizione assunta dalla Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale che sostiene la legittimazione della sorveglianza sanitaria anche in presenza di rischio irrilevante per la salute riconducendola fra le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori dove è previsto il controllo sanitario del lavoratore (Linee guida per la formazione continua e l'accreditamento del medico del lavoro. La sorveglianza sanitaria. Pavia, 2003).

Art. 27 – Esigenze specifiche

Per tutte le informazioni ed esigenze specifiche di gestione o utilizzo del laboratorio e dei materiali ivi contenuti **rivolgersi sempre al Responsabile di Laboratorio.**

Art. 28 – Acquisto di strumenti e materiali di consumo

Per gli acquisti, i docenti dovranno far pervenire le loro richieste utilizzando i moduli predisposti e compilati in ogni parte richiesta. Le richieste saranno inoltrate via mail al **Referente generale** per gli acquisti che, di concerto con i Responsabili dei laboratori, deciderà come ripartire le spese in base al budget disponibile.

Il responsabile di laboratorio può, a suo insindacabile giudizio, decidere di non accogliere la richiesta di eventuali strumenti o reagenti se ritenuti non idonei ai sistemi di sicurezza presenti nei laboratori o di particolare pericolo (tossico, cancerogeno, mutageno) rispetto ai DPI disponibili a scuola e alla preparazione del personale che li andrebbe ad utilizzare.

Art. 29 – Prelievo di strumenti e materiali dai laboratori

I trasferimenti di materiali, attrezzature, strumenti, vetreria, reagenti, per qualsiasi motivo (didattico, orientamento, promozione della scuola, etc.) da un qualsiasi laboratorio **devono essere concordati preventivamente con il Responsabile di Laboratorio.** La **richiesta va fatta per via scritta (mail) indicando in indirizzo il Responsabile del Laboratorio e in conoscenza al DSGA e al Tecnico di laboratorio.**

Chiunque prelevi qualcosa (materiali, strumenti, attrezzature, reagenti, etc.), dopo autorizzazione del Responsabile di Laboratorio, ne diviene responsabile in toto fino alla riconsegna. Eventuali danni, disfunzioni, starature saranno a carico

(eventuali costi, tempi di ricalibrazione) della persona che ha effettuato il prelievo del materiale. Al termine dell'ora di didattica, o al termine delle lezioni ma nella stessa giornata, ovvero al termine della manifestazione/evento, i materiali dovranno ritornare in laboratorio ed essere collocati nel proprio posto, segnalando sul registro di laboratorio l'avvenuta riconsegna e gli eventuali danni.

Art. 30 – Esecuzione di analisi complesse o di lunga durata

Le analisi complesse che utilizzano apparecchi e strumenti particolari, o l'avvio di sperimentazioni o attività o analisi di lunga durata devono essere concordate, preventivamente e obbligatoriamente, con il Responsabile di Laboratorio. Ciò vale per tutti i laboratori.

L'eventuale montaggio di apparecchi particolari sarà eseguito di concerto con il tecnico di laboratorio o con il responsabile di laboratorio: in nessun caso il docente può improvvisare. Nel caso di improvvisazione e mancato accordo con il responsabile di laboratorio, il costo di ogni danno provocato su vetreria e materiali della strumentazione sarà direttamente a carico del docente che l'avrà provocato.

In caso di danneggiamento il docente deve registrare l'evento e le motivazioni sull'apposito registro.

Art. 31 - Preparazione di reagenti e di soluzioni

La preparazione dei reagenti diluiti e non tossici ai fini didattici può avvenire in modo autonomo da parte del docente previo avviso scritto (mail) al Responsabile di Laboratorio o al Tecnico di Laboratorio.

Invece, la preparazione di soluzioni a partire da reagenti concentrati o da fiale deve preventivamente essere autorizzata dal Referente di Laboratorio, così come l'utilizzo di sostanze pericolose, infiammabili, tossiche, etc.. Nel caso il docente non abbia tempo di prepararsi eventuali soluzioni di reagenti, può richiedere con congruo anticipo (almeno una settimana) e per via scritta (mail) al Responsabile di laboratorio o al Tecnico di laboratorio di preparare la soluzione richiesta.

Non è consentito, in nessun caso, al docente di prepararsi da solo i seguenti composti/soluzioni/reagenti:

- soluzioni di acidi e basi molto concentrate
- soluzioni con sostanze tossiche
- soluzioni con sostanze infiammabili volatili
- soluzioni con sostanze cancerogene e/o mutagene
- soluzioni con sostanze particolarmente pericolose/esplosive
- indicatori

Questo compito è del Tecnico di laboratorio.

Art. 32 – Strumentazione collegata a computer o a dispositivi di raccolta dati

Gli strumenti che richiedono connessione ad un pc non possono trovarsi sullo stesso banco di lavoro dove si preparano solventi e soluzioni: secondo le norme sulla sicurezza (D.Lgs. 81/2008) le aree dove si utilizzano liquidi liberi e sostanze infiammabili e comburenti devono essere separate dalle aree di collocazione dei pc.

Qualora non esistano spazi separati, sarà cura del Responsabile di Laboratorio provvedere al posizionamento degli strumenti e del pc in aree idonee dove non ci possano essere versamenti di liquidi e gocciolamenti vari: in questo caso, il Responsabile di Laboratorio se ne assume tutta le responsabilità in merito alla sicurezza.

Art. 33 – Pulizia di alcuni strumenti particolari

Alcuni strumenti particolari vanno puliti immediatamente dopo l'uso, senza lunghe attese o al massimo entro fine giornata. Tra questi ricordiamo:

- le propipette che abbiano risucchiato all'interno del polmone sostanze chimiche,
- i dosatori o aspiratori: vanno smontati, lavati e ripulite le parti interne,
- le bilance,
- gli strumenti e gli apparecchi complessi (distillatori, apparecchi Kjeldahl, Soxhlet, spettrofotometri, colorimetri, ebullimetri, mostimetri e densimetri, etc.),

La mancata pulizia, considerate le problematiche che possono incorrere e gli eventuali costi di ripristino, si configura come un inadempimento grave.

Art. 34 – Reagenti e sostanze vietate tossiche/nocive/cancerogene/mutanti

La normativa vigente individua sostanze di cui non è possibile l’uso e lo stoccaggio nei laboratori scolastici.

Da concordare

Visto che la normativa vigente individua sostanze di cui non è possibile l’uso e lo stoccaggio nei laboratori scolastici. È assolutamente vietato introdurre nei laboratori di chimica scolastici i seguenti composti così come stabilito dalla normativa vigente (D.Lgs. 81/2008, D.Lgs. 4/2008, D.Lgs. 106/2009):

- Fosgene,
- Benzene,
- Arsenico e composti metallo-arsina,
- Kit per clorurazioni contenenti arsenico,
- Bombe di idrogeno,
- Composti con cromo esavalente escluse le sostanze “ad uso limitato”,
- Sostanze radioattive,
- Sostanze esplosive nelle combinazioni atte a detonare.

È VIETATO L’USO, LA PRODUZIONE O LA SINTESI DI SOSTANZE CANCEROGENE E MUTAGENE

È vietato l’uso, la produzione o la sintesi di sostanze cancerogene e mutagene classificate con le frasi di sicurezza H340, H341, H350, H351, H360, H361. Il divieto è derogato, solo per il personale docente e tecnico altamente protetto dai dispositivi di sicurezza, per i quali si dovrebbero aggiornare registri INAIL specifici.

SOSTANZE TOSSICHE/NOCIVE/CANCEROGENE/MUTANTI

La normativa vigente – si legge nel Regolamento – individua le sostanze tossico/nocive e cancerogene/mutagene che possono essere utilizzate nei laboratori scolastici di chimica previo il rispetto e l’osservanza delle seguenti disposizioni:

- L’utilizzo delle sostanze altamente tossiche/nocive e cancerogene/mutagene è consentito, previa compilazione del registro apposito per le esposizioni agli agenti cancerogeni e mutanti, solo ai docenti e al tecnico di laboratorio.
- I docenti/tecnico di laboratorio dovranno: essere dotati dei DPI previsti dalla scheda di sicurezza; lavorare muniti di occhiali, maschera di protezione dai vapori e polveri, guanti; lavorare sotto cappa chiusa accesa e funzionante da almeno 10 minuti.
- Gli studenti potranno assistere alla reazione con il vetro della cappa abbassato il più possibile e dovranno permanere nell’area il minor tempo possibile. Nel caso siano presenti sostanze altamente volatili e cancerogene, gli studenti dovranno indossare apposita maschera con filtro dell’aria.
- Le sostanze altamente tossiche/nocive e cancerogene/mutagene di cui è consentito l’uso in laboratorio, applicando quanto previsto nei precedenti commi, sono le seguenti: permanganato di potassio e composti con manganese, composti con cromo trivalente, bicromato di potassio (cromo esavalente) in eccezione al comma a) dell’art. 33, Toluene, Xilene.

In caso di utilizzo di sostanze cancerogene e mutagene, **autorizzate solo per il docente e/o per il tecnico di laboratorio e NON per gli studenti** (D.Lgs. 81/2008), il docente e/o il tecnico sono obbligati (D.Lgs. 106/2009) alla compilazione anche del registro per “l’esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni” che dovrà essere compilato in ogni sua parte (indicazioni SPISAL).

- Modello C 626_1 - Dati generali - Registro esposizione agenti cancerogeni
- Modello C 626_2 - Dati individuali lavoratore esposto - Registro esposizione agenti cancerogeni
- Modello C 626_3 - Dati generali, comunicazione variazioni - Registro esposizione agenti cancerogeni
- Modello C 626_4 - Richiesta copia annotazioni individuali e cartelle sanitarie - Registro esposizione agenti cancerogeni
- Modello B 626_1 - Dati generali - Registro esposizione agenti biologici
- Modello B 626_2 - Dati individuali lavoratore esposto - Registro esposizione agenti biologici
- Modello B 626_3 - Dati generali, comunicazione variazioni - Registro esposizione agenti biologici
- Modello B 626_4 - Richiesta copia annotazioni individuali e cartelle sanitarie - Registro esposizione agenti biologici

Qualora si intenda richiedere deroga a quanto indicato sopra, il docente dovrà motivare per iscritto la richiesta che sarà presentata dal Responsabile di Laboratorio e al Dirigente Scolastico. Il Dirigente Scolastico, sentito il parere del Responsabile di Laboratorio, potrà accettare o respingere la richiesta in modo inappellabile.

Titolo V – Norme specifiche per i laboratori di Chimica

Art. 35 – Indicazioni specifiche per il Laboratorio di Enologia

Nel caso di analisi effettuate su campioni, indicare sul “Registro delle ANALISI” i risultati ottenuti ed il metodo di analisi utilizzato.

Al fine di garantire un regolare funzionamento del laboratorio di Enologia, ogni docente è tenuto a comunicare al

Responsabile, tramite mail, le attività principali programmate con la singola classe.

Art. 36 – Indicazioni specifiche per i Laboratori

Nel caso di analisi particolari, per esempio analisi dei terreni e delle acque, il docente deve concordare preventivamente con il Responsabile del Laboratorio dove collocare i campioni, in quali contenitori e per quanto tempo sarà possibile stocarli in laboratorio.

Per analisi con strumenti particolari (setacciatore vibrante, calcimetro, apparecchi di distillazione o di combustione, analisi COD, analisi molto lunghe, altro) si concordi sempre prima con il Responsabile di Laboratorio. Qualsiasi attività non programmata deve essere preventivamente programmata per poter essere eseguita.

Titolo VI – Norme specifiche per i laboratori di Biologia

Art. 37 – Reagenti e sostanze vietate

Sono vietate tutte le sostanze indicate all’art. 34 del presente regolamento.

Nei laboratori di Biologia non si possono eseguire reazioni con sostanze indicate in deroga all’art. 34.

Alle sostanze vietate indicate nell’art. 34 si aggiungono le sostanze cancerogene e mutagene di classe 2 indicate per i Laboratori di Biologia: la motivazione è riconducibile alla mancanza di idonee strutture di sicurezza presso la scuola e obbligatorie per legge.

Per poter intraprendere attività nella quale microrganismi vengono modificati geneticamente o nella quale microrganismi già geneticamente modificati (MOGM) vengono messi a coltura, conservati, utilizzati, trasportati, distrutti, smaltiti o altrimenti utilizzati è necessario richiedere una specifica autorizzazione al Ministero della Salute. In assenza dell’autorizzazione è vietata qualsiasi attività con i microrganismi OGM.

Art. 38 – Sicurezza

Stanti le indicazioni, norme e prescrizioni date in questo regolamento e valide per tutti i laboratori, i docenti che utilizzeranno il Laboratorio di Biologia sono tenuti ad inserire nella loro didattica gli aspetti inerenti il rischio biologico. Gli studenti devono conoscere i rischi legati all’utilizzo del laboratorio di Biologia.

Per motivi di sicurezza, viene ribadito quanto descritto all’Art. 9 del presente Regolamento, sottolineando nuovamente il divieto di introdurre zaini e giubbotti nel laboratorio che generalmente viene disatteso per le classi dell’ultima ora di lezione. Sempre per motivi di sicurezza, durante le visite di esterni per l’orientamento, il Responsabile per l’Orientamento deve avvisare e concordare con il Responsabile di Laboratorio le visite e le attività da effettuare.

Art. 39 – Corretto utilizzo del laboratorio

Pur essendo valide e già ampie le norme di comportamento generali valide per tutti i laboratori, il Responsabile del Laboratorio di Biologia sottolinea le seguenti norme:

- È categoricamente vietato l’utilizzo di liquidi biologici durante l’esercitazione, ivi compresa l’acqua;
- I vetrini copri oggetto non dovranno essere lasciati nel lavandino poiché potrebbero essere causa di tagli in quanto non visibili;
- Il docente, prima di lasciare il laboratorio dovrà:
- Assicursi di aver spento tutta la strumentazione utilizzata,
- Aver pulito le lenti degli obiettivi nel caso si fosse usato l’olio di cedro,
- Aver coperto con gli appositi teli gli strumenti utilizzati,
- Assicursi di aver riportato il materiale utilizzato al proprio posto,
- Assicursi di aver chiuso gli armadi con le rispettive chiavi.
- Il laboratorio va utilizzato per le attività sperimentali di biologia e pertanto tale attività didattica risulta predominante e prioritaria rispetto alle esigenze di usare il laboratorio come aula per spiegazioni teoriche;
- Gli allievi porteranno in laboratorio solo l’occorrente: DPI, camice, quaderno, penna e calcolatrice.
- Borse e zaini vanno lasciati in classe. Gli studenti dell’ultima ora potranno lasciare gli zaini fuori dal laboratorio in posizione da non intralciare il passaggio;
- Lo studente non può abbandonare la sua postazione in presenza di fiamme libere o di reazioni in corso;
- Gli studenti non dovranno utilizzare le pipette Pasteur in modo improprio: la vetreria utilizzata va lavata da parte degli studenti prima di lasciare il laboratorio e il posto lasciato pulito e in ordine, compreso lo sgabello;
- Trattare tutti i campioni biologici come potenzialmente pericolosi ed applicare le adeguate precauzioni. La manipolazione dei materiali potenzialmente infetti deve essere fatta in modo da minimizzare la formazione di

- aerosol. Aprire con cautela le fiale di materiale liofilizzato o congelato;
- Non si devono annusare e toccare con mani nude i recipienti con i reagenti chimici e le scatole Petri con le colture batteriche e fungine;
 - Disinfettare il banco e gli attrezzi contaminati da colture batteriche e fungine: informare il docente e chiedere la procedura da utilizzare;
 - Le colture batteriche o i terreni di coltura non più utilizzati per le esercitazioni dovranno essere posti in sacchetti autoclavabili e, dopo trattamento a 121 °C per 15 minuti, smaltiti normalmente.

Art. 40 - Disinfezioni

Per le procedure ed i disinfettanti da utilizzare per processi di prevenzione del rischio biologico (decontaminazione, detersione o sanificazione, disinfezione, sterilizzazione, antisepsi, etc.) i docenti dovranno prima concordare la tipologia con il Responsabile di Laboratorio. Sarà cura del Responsabile di Laboratorio indicare il disinfettante più idoneo da utilizzare in funzione della presenza di studenti, dei materiali e della problematica presente.

La disinfezione e decontaminazione ambientale non è un'operazione che si improvvisa.

La sterilizzazione con il vapore risulta ancora una procedura da preferirsi, se possibile, dato il basso impatto ambientale e l'alta efficacia del mezzo.

Titolo VII - Sanzioni

Il Dirigente Scolastico,

- a) valutata la segnalazione:
- di danno di strumenti, materiali e vetreria
 - di furto di materiali e strumenti
 - inosservanza del regolamento
 - inosservanza delle modalità di smaltimento delle sostanze e materiali
 - inosservanza delle norme di sicurezza
 - inosservanza dell'utilizzo del DPI previsti
 - la mancata firma e compilazione dei registri
- b) verificati i registri di laboratorio e di portineria
- Individuato il docente responsabile
 - Individuata la classe responsabile
- c) Valutato il danno
- economico del materiale/strumento
 - in termini di sicurezza sul posto di lavoro
 - in termini di rischi corsi per le persone/lavoratori
 - in termini di rischi per i beni immobili dei laboratori
 - in termini di sanzioni ambientali in cui la scuola potrebbe incorrere
 - altri aspetti

Definisce il/i sanzionato/i e, a seconda della gravità, la sanzione/i relative all'infrazione/danno.

Possono essere sanzionate collegialmente intere classi per eventuali danni ad eccezione del caso in cui venga individuato il responsabile.

Può essere sanzionato il personale docente in caso di mancato rispetto del regolamento e/o di danni provocati alle strumentazioni.

Istituto Istruzione Superiore
“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”
CATANZARO

Allegato A
I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)

Datore di Lavoro
DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita ELIA

Rssp. Servizio Prevenzione e Protezione
Prof. Ing. Francesco CHILLA’

Medico Competente
Dott.ssa PASSAFARI ANNAMARIA

Rappresentante Lavoratori Sicurezza
Sig.ra AVALLONE LUCIA
Prof.ssa AMELIO LOREDANA



Via Vinicio Cortese N° 1 88100 Catanzaro
COMUNE DI **CATANZARO**

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Sommario

1. I Dispositivi di Protezione Individuale(DPI)	3
1.1 Generalità	3
1.2 Le categorie dei DPI	3
1.3 La marcatura del DPI	4
1.4 Protezione dalle sostanze pericolose – concetti generali	5
1.4.1 Protezione della cute	5
1.4.2 Protezione delle vie respiratorie	7
1.5 I Dispositivi di Protezione Individuale da sostanze pericolose nei laboratori	7
1.6 Indicazioni generali sulla scelta e l'utilizzazione dei guanti	7
1.7 Dotazione per il personale nei laboratori	11
1.8 Stoccaggio e manutenzione dei DPI	12

1. I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

1.1 Generalità

I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) devono essere impiegati quando non è possibile evitare, ridurre o fronteggiare adeguatamente i rischi con misure tecniche di prevenzione, con sistemi di protezione collettiva o con una differente organizzazione del lavoro²⁰(20. D.Lgs. 81/2008, art. 75.)

Per DPI si intende (Titolo III capo II art. 74 D.Lgs. 81/08): qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale fine.

La scelta di un DPI comporta una serie di valutazioni e di verifiche fra cui l'efficacia, l'efficienza e gli aspetti ergonomici. È necessario che i DPI siano efficaci relativamente al rischio residuo dal quale devono proteggere e quindi identificati in ordine ad una attenta valutazione, strettamente personali, mantenuti in costante efficienza ed in condizioni igieniche appropriate, sostituiti quando necessario, corredati delle necessarie informazioni (in lingua italiana o comunque in lingua comprensibile dal lavoratore) sui rischi dai quali proteggono e della formazione e addestramento sul loro corretto impiego. Devono essere tali da non creare disagi ed essere ergonomicamente adatti. Oltre ai requisiti essenziali di protezione, nella scelta dei DPI è necessario tenere conto anche delle caratteristiche specifiche del luogo di lavoro e del lavoratore.

Inoltre in caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra di loro compatibili e tali da mantenere inalterata la propria efficacia nei confronti dei rischi corrispondenti.

Sono oltre tutto da considerare tutti quegli elementi che rendono il DPI ergonomico per l'operatore che sarà di conseguenza più invogliato ad utilizzarlo e cioè:

- non creare impedimenti particolari o eccessivi all'operatività;
- essere adattabile al lavoratore, comodo e ben tollerato;
- essere facile da indossare e da togliere in caso di emergenza;
- le parti a contatto con l'epidermide devono essere compatibili con la stessa.

Inoltre la manutenzione deve essere semplice e non compromettere l'efficienza del dispositivo. Schematicamente, i DPI devono rispettare i seguenti requisiti:

REQUISITI DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	
REQUISITI INFORMATIVI	Notizie sulle protezioni fornite Limiti d'uso (livelli di protezione) Tempo utile prima del decadimento dell'efficacia Istruzioni per l'uso, manutenzione, pulizia
REQUISITI DI SICUREZZA	Efficienza protettiva Durata della protezione certa Data di scadenza definita Assenza di rischi causati dallo stesso DPI Solidità
REQUISITI PRESTAZIONALI	Disagio ridotto Limitazione effetti di impedimento Funzionalità pratica Compatibilità con altri DPI (utilizzo contemporaneo)
CONFORT	Leggerezza Adattamenti alla morfologia Dimensioni limitate Trasportabilità Confort ergonomico

Quando, in generale, si fa riferimento alla protezione da agenti chimici si deve concentrare l'attenzione principalmente su:

- protezione delle vie respiratorie;
- protezione del corpo (indumenti di protezione);
- protezione degli arti superiori (guanti);
- protezione del viso (visiere e occhiali);
- protezione degli arti inferiori (scarpe).

1.2 Le categorie dei DPI

I DPI sono classificati, secondo il D.Lgs. 475/92, in tre diverse categorie, è il tipo e la gravità del rischio che determina la categoria di appartenenza:

Prima categoria

DPI di progettazione semplice destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità. Nel progetto deve presupporre che la persona che usa il DPI abbia la possibilità di valutarne l'efficacia e di percepire, prima di riceverne pregiudizio, la progressiva verifica di effetti lesivi. Rientrano esclusivamente nella prima categoria i DPI che hanno la funzione di salvaguardare da:

- azioni lesive con effetti superficiali prodotte da strumenti meccanici;

- azioni lesive di lieve entità e facilmente reversibili causate da prodotti per la pulizia;
- rischi derivanti dal contatto o da urti con oggetti caldi, che non espongano ad una temperatura superiore ai 50 °C;
- ordinari fenomeni atmosferici nel corso di attività professionali;
- urti lievi e vibrazioni inidonei a raggiungere organi vitali ed a provocare lesioni a carattere permanente;
- azione lesiva dei raggi solari.

Seconda categoria

DPI che non rientrano nelle altre due categorie (fanno ad esempio parte di questa categoria gli otoprotettori);

Terza categoria

DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da *rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente*.

Nel progetto deve presupporre che la persona che usa il DPI non abbia la possibilità di percepire tempestivamente la verifica istantanea di effetti lesivi. Rientrano **esclusivamente** nella terza categoria:

- gli apparecchi di protezione respiratoria filtranti contro gli aerosol solidi, liquidi o contro i gas irritanti, pericolosi, tossici o radiotossici;
- gli apparecchi di protezione isolanti, ivi compresi quelli destinati all'immersione subacquea;
- i DPI che assicurano una protezione limitata nel tempo contro le aggressioni chimiche e contro le radiazioni ionizzanti;
- i DPI per attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non inferiore a 100 °C, con o senza radiazioni infrarosse, fiamme o materiali in fusione;
- i DPI per attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non superiore a -50 °C;
- i DPI destinati a salvaguardare dalle cadute dall'alto;
- i DPI destinati a salvaguardare dai rischi connessi ad attività che espongono a tensioni elettriche pericolose o utilizzati come isolanti per alte tensioni elettriche.

I DPI destinati alla protezione da agenti chimici possono essere allocati in tutte e tre le categorie previste. I DPI sono classificati anche in base alle parti del corpo che devono proteggere:

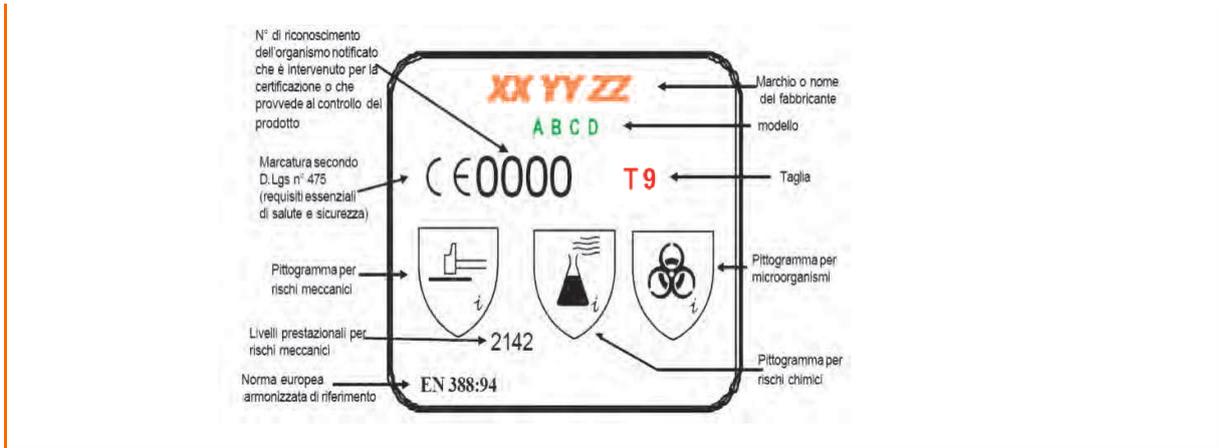
- dispositivi di protezione della testa;
- dispositivi di protezione degli occhi e del viso;
- dispositivi di protezione delle vie respiratorie;
- dispositivi di protezione delle mani e delle braccia;
- dispositivi di protezione dei piedi e delle gambe;
- dispositivi di protezione della pelle;
- dispositivi di protezione del tronco e dell'addome;
- dispositivi di protezione dell'intero corpo;
- indumenti di protezione.



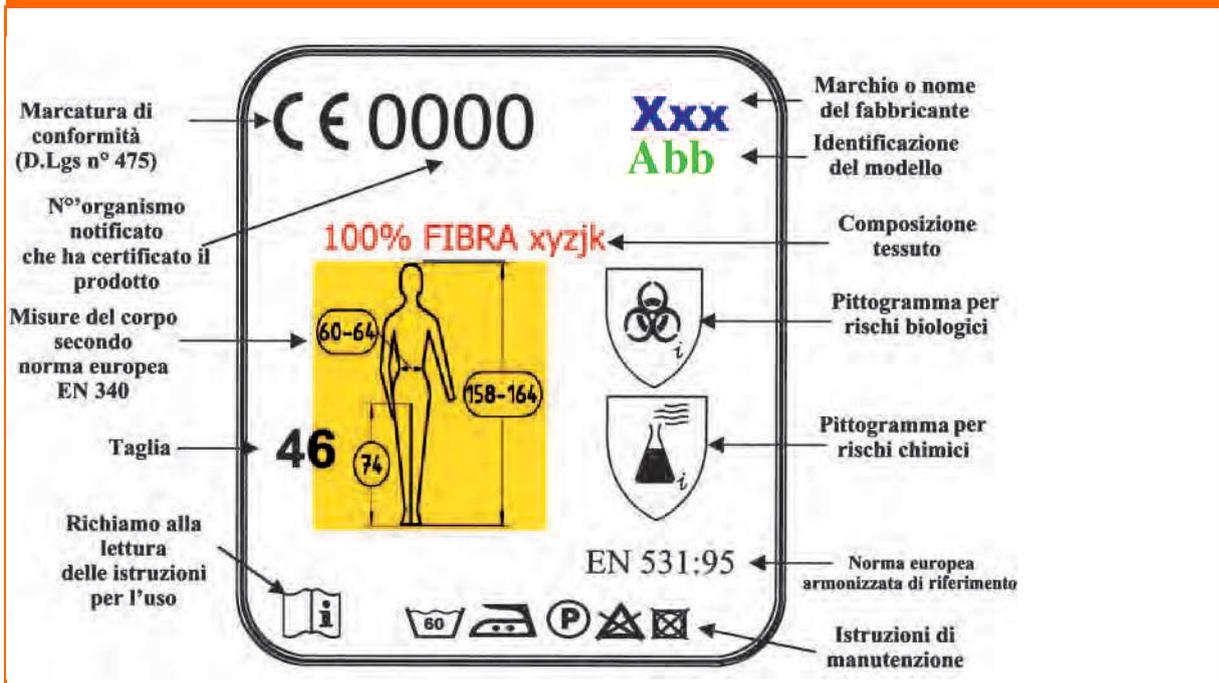
1.3 La marcatura del DPI

In base alle normative vigenti tutti i DPI devono avere, a seconda della classe di appartenenza e della zona del corpo protetta, una specifica marcatura; di seguito sono riportati alcuni esempi.

ESEMPIO DI MARCATURA DI GUANTO DI PROTEZIONE



ESEMPIO DI MARCATURA DI INDUMENTO DI PROTEZIONE



1.4 Protezione dalle sostanze pericolose – concetti generali

In presenza di sostanze pericolose si può focalizzare l'attenzione su due tipologie di DPI:

- *protezione della cute* nel caso di agenti chimici allo stato solido, liquido o gassoso che, per contatto, possono determinare un pericolo per la cute dell'utilizzatore o essere assorbiti tramite essa (si può parlare di protezione del corpo, del viso, degli occhi, delle mani ecc.);
- *protezione delle vie respiratorie* quando gli agenti chimici, respirabili, risultano dannosi per l'apparato respiratorio.

Non va dimenticato, comunque, che il dispositivo di protezione da impiegare, per essere ritenuto idoneo ed adeguato, deve possedere anche le caratteristiche necessarie per affrontare tutti gli eventuali ulteriori rischi diversi da quelli puramente chimici che possono derivare dalle condizioni operative proprie del tipo o del luogo di lavoro o che possono manifestarsi in conseguenza di reazioni chimiche stesse.

Di seguito sono analizzate le principali tipologie di protettori prima citati.

1.4.1 Protezione della cute

Proteggere la cute, in senso generico, significa considerare una innumerevole casistica di dispositivi di protezione che interessano tutte le parti del corpo eventualmente esposte quali: *guanti, tute protettive, scarpe, stivali, visiere, grembiuli, ecc.*

Per i dispositivi di protezione della cute, la caratteristica principale consiste nella capacità degli stessi di resistere adeguatamente all'azione dello specifico agente chimico il quale deve essere valutato nelle condizioni d'uso (concentrazione, temperatura, condizioni di operatività, ecc.).

I dispositivi per la protezione chimica, parziale o completa del corpo, si suddividono in due categorie: **traspiranti**:

destinati alla protezione da agenti chimici non particolarmente pericolosi (tal DPI non sono di norma classificati oltre la 2^a categoria); questi devono avere una buona resistenza all'azione delle sostanze chimiche ed avere caratteristiche di idrorepellenza ed essere confortevoli per un impiego durante tutto il turno di lavoro;

impermeabili: destinati a proteggere da agenti chimici particolarmente pericolosi; data la loro natura possono essere indossati per tempi relativamente brevi (sono di norma classificati in 3^a categoria).

Le caratteristiche principali dei *protettori impermeabili* sono rappresentate dalla resistenza dei materiali costituenti e del loro assemblaggio a:

penetrazione: passaggio attraverso le porosità del tessuto o le aperture dell'indumento;

permeazione: diffusione a livello molecolare attraverso il materiale.

Nella scelta del dispositivo adeguato i tempi di penetrazione e/o di permeazione sono da tenere in considerazione nell'individuazione dei limiti d'uso del dispositivo stesso.

1.4.2 Protezione delle vie respiratorie

L'uso di DPI delle vie respiratorie, spesso necessari in combinazione con adeguati indumenti di protezione chimica, presuppone una approfondita conoscenza delle problematiche legate ai dispositivi stessi e all'ambiente di lavoro dove si deve operare.

Per impiegare Apparecchi di Protezione delle Vie Respiratorie (APVR) è necessario conoscere:

- le caratteristiche dell'atmosfera dell'ambiente in cui si opera;
- le caratteristiche del luogo di lavoro e dell'eventuale spazio di azione;
- la gravosità e tipo di lavoro da svolgere;
- eventuali problemi di adattabilità lavoratore;
- eventuali limitazioni dei movimenti derivanti dal tipo di dispositivo;
- la necessità di impiegare contemporaneamente altri dispositivi (compatibilità);
- l'eventuale necessità di comunicazione tra operatori diversi. Gli

APVR si suddividono in due grandi categorie:

Respiratori a filtro: sono apparecchi il cui funzionamento dipende dall'atmosfera ambiente e possono essere usati solamente se esistono le seguenti condizioni:

- la percentuale di ossigeno presente nell'atmosfera inquinata deve tassativamente essere superiore al 17% in volume;
- si conosce la natura e la concentrazione degli inquinanti presenti in atmosfera;
- gli agenti chimici non devono essere immediatamente pericolosi per la vita;
- non possono essere impiegati in ambienti confinati;
- l'utilizzatore non deve avere barba e/o baffi o altro che possa compromettere la tenuta del facciale (potrebbero essere esclusi da questa prescrizione gli elettroventilatori in grado di fornire e garantire una pressione positiva all'interno del dispositivo);

Respiratori isolanti: sono apparecchi il cui funzionamento è indipendente dall'atmosfera ambiente e devono essere impiegati, in modo particolare, quando:

- non è possibile garantire la presenza del 17% in volume di ossigeno presente nell'atmosfera inquinata;
- non si conosce sia la natura che la concentrazione degli inquinanti;
- la concentrazione degli inquinanti è troppo elevata;
- gli inquinanti sono immediatamente pericolosi per la vita;
- si opera in ambienti confinati.

1.5 I Dispositivi di Protezione Individuale da sostanze pericolose nei laboratori

Ricordando che i DPI devono essere impiegati quando non è possibile evitare, ridurre o fronteggiare adeguatamente i rischi con misure tecniche di prevenzione, con sistemi di protezione collettiva o con una differente organizzazione del lavoro, l'utilizzo di specifici DPI appare comunque indispensabile in alcune fasi delle operazioni che vengono effettuate nei laboratori.

Infatti, i guanti, gli occhiali, i camici, sono utilizzati come buona prassi di lavoro quale misura generale di tutela per la prevenzione dei rischi come voluto anche dal legislatore all'art. 224 del D.Lgs. 81/2008 e non come misura specifica di protezione e prevenzione di cui all'art. 225 dello stesso D.Lgs. 81/2008 quale risultato della valutazione.

1.6 Indicazioni generali sulla scelta e l'utilizzazione dei guanti

Nella scelta dei guanti per la protezione dagli agenti chimici pericolosi, è di primaria importanza la resistenza che il materiale di cui sono costituiti offre al passaggio degli stessi. Questa resistenza è descritta dal tempo di permeazione, cioè il tempo che trascorre tra il contatto iniziale dell'inquinante con la superficie esterna del guanto ed il momento in cui tale inquinante può essere individuato sulla sua superficie interna.

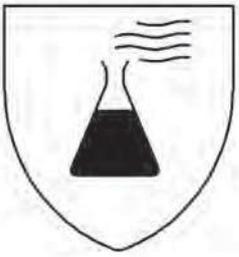
Il fattore che influenza principalmente il tempo di permeazione è ovviamente la natura chimica del materiale che costituisce il guanto in relazione all'agente chimico considerato. Hanno però importanza anche i seguenti fattori:

- spessore del materiale costituente il guanto²¹;
- concentrazione dell'agente chimico con cui il guanto viene a contatto;
- quantità dell'agente chimico con cui il guanto viene a contatto;
- tempo in cui il guanto è a contatto con l'agente chimico;
- frequenza dei contatti;
- tipo di contatto (immersione, schizzi, contatto con superficie contaminata, nebbiolina ecc.);
- temperatura.

La fonte principale di informazioni per quanto riguarda la scelta dei materiali costituenti il guanto dovrebbe essere la scheda di sicurezza dell'agente chimico impiegato. In realtà, le informazioni riportate su tali schede sono spesso insufficienti, generiche ed in rari casi addirittura fuorvianti.

In alternativa alle schede di sicurezza, informazioni utili alla scelta dei materiali e sui tempi di permeazione possono essere ricavate per molte sostanze dai siti internet del National Institute for Occupational Safety & Health (NIOSH) o dei produttori di guanti.

In ogni caso, i guanti per la protezione dagli agenti chimici pericolosi devono riportare, oltre al marchio CE con il numero dell'organismo di controllo, anche il pittogramma che attesti l'esecuzione del test di permeazione previsto dalla norma UNI EN 374-3:2004; in base a tale norma, per l'agente chimico di prova testato dal produttore, viene assegnato al guanto un livello prestazionale di permeazione da 1 a 6.

EN 374															
	Requisiti prestazionali di permeazione <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tempo di passaggio misurato (min)</th> <th>Livello prestazionale di permeazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>10</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>>30</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>>60</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>>120</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>>240</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>>480</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Tempo di passaggio misurato (min)	Livello prestazionale di permeazione	>10	1	>30	2	>60	3	>120	4	>240	5	>480	6
Tempo di passaggio misurato (min)	Livello prestazionale di permeazione														
>10	1														
>30	2														
>60	3														
>120	4														
>240	5														
>480	6														
A D F															

Pittogramma previsto dalla norma UNI EN 374-3 e tabella degli indici dei requisiti prestazionali di permeazione

21. Raddoppiando lo spessore dei guanti, il tempo di permeazione pressappoco quadruplica.

Nella scelta dei guanti, oltre al tempo di permeazione, hanno rilevanza anche i seguenti fattori:

- *resistenza meccanica* (all'abrasione, al taglio, alla perforazione, ecc.): in molti casi, le caratteristiche di resistenza fisica hanno maggior peso di quelle di resistenza chimica (in quanto se il guanto è perforato in qualche punto, il tempo di permeazione non è più applicabile). I guanti per cui siano state verificate le caratteristiche di resistenza meccanica, riportano anche i pittogrammi e le indicazioni relativi alla norma UNI EN 420:2010;
- *requisiti di manualità dell'operatore*: per certe attività di laboratorio, l'utilizzo di guanti troppo spessi rende difficoltosa l'esecuzione del lavoro per tale motivo è opportuno individuare il corretto livello di destrezza in accordo alla norma UNI EN 420:2010;
- *colore*: se l'inquinante ha un colore particolare, il guanto di un adatto colore di contrasto lo mette immediatamente in evidenza;
- *protezione termica* richiesta: nel caso si debbano maneggiare contenitori a temperature molto diverse da quella ambiente.

Per ottenere una efficace protezione, non bisogna inoltre trascurare le corrette procedure di utilizzazione di tali dispositivi e che sono state riportate al paragrafo §.7.7.

Nelle tabelle che seguono sono riportate alcune indicazioni generali per la scelta e l'utilizzazione dei guanti.

	Materie Prime			
	LATTICE NATURALE	NEOPRENE	NITRILE	PVC
Punti forti	Eccellente flessibilità e resistenza allo strappo	Resistenza chimica polivalente: acidi, solventi alifatici. Buona resistenza alla luce solare	Ottima resistenza all'abrasione e alla perforazione ottima resistenza ai derivati	Buona resistenza agli acidi e alle basi
Precauzioni d'uso	Evitare il contatto con oli grassi e derivati da idrocarburi	Evitare il contatto con oli grassi e derivati da idrocarburi	Evitare il contatto con solventi contenenti chetoni acidi ossidanti, prodotti organici aprotici	Debole resistenza meccanica. Evitare il contatto con solventi contenenti chetoni

La resistenza della materia all'aggressione considerata è proporzionale al numero di +.

Tipi di aggressioni	LATTICE NATURALE	NEOPRENE	NITRILE	PVC
Abrasione	++++	++	+++++	+++++
Taglio	+++++	+++++	+++++	++
Strappo	+++++	++++	++	++
Perforazione	++++	++++	+++++	++++
Olio e grassi	++	+++++	+++++	++++
Idrocarburi	++	+++++	+++++	++++
Acidi	+++++	+++++	+++++	+++++
Solventi non chetonici	++	++++	+++++	++++
Solventi chetonici	+++++	+++++	++	++

Detergenti, detersivi	+++++	+++++	+++++	+++++
-----------------------	-------	-------	-------	-------

Le tabelle forniscono delle indicazioni generali.

TABELLA DI RESISTENZA CHIMICA

Acetato d'ammonio	++	++	++	++	Cloroacetone	++	++	-	-	Nitrato di calcio	++	++	++	++
Acetato di butile	-	=	+	-	Cloroformio	-	-	=	-	Nitrato di potassio	++	++	++	++
Acetato di etile	-	=	=	-	Cloruro di ammonio	++	++	++	++	Nitrato di sodio	++	++	++	++
Acetato di vinile	-	=	=	-	Cloruro di calcio	++	++	++	++	Nitrobenzene	=	=	-	-
Aceto e condimenti	++	++	++	+	Cloruro di metilene	-	=	=	-	Nitropropano	++	+	=	-
Acetone	+	+	-	-	Cloruro di potassio	++	++	++	++	Oli da lubrificazione	-	=	++	=
Acido acetico anidro 50%	+	++	++	=	Cloruro di sodio	++	++	++	++	Oli di paraffina	-	=	++	=
Acido acetico glaciale	++	++	++	++	Concime	++	++	++	++	Oli diesel	-	=	++	=
Acido citrico	++	++	++	++	Creosolo	+	++	++	+	Oli idraulici (petrolio)	-	=	++	=
Acido cloridrico al 30% e 5%	++	++	++	+	Creosoto	=	++	++	++	Oli per freni (lookheed)	=	++	++	=
Acido cromico	-	-	+	+	Decoloranti per capelli	++	++	++	++	Oli per turbine	-	=	++	=
Acido fenico	=	+	+	+	Detergenti domestici	++	++	+	++	Olio combustibile	-	=	++	+
Acido fluoridrico al 30%	+	++	++	+	Detersivi in polvere	++	++	++	++	Olio da taglio	-	++	++	++
Acido formico al 90%	-	+	=	=	Diacetone alcool	++	++	+	-	Olio di arachide	-	++	++	=
Acido fosforico al 75%	++	++	++	++	Dibutilettere	-	=	++	-	Olio di lardo	-	++	++	=
Acido lattico all'85%	+	++	++	++	Dibutilftalato	+	+	++	-	Olio di lino	-	++	++	=
Acido nitrico al 20%	++	++	+	+	Dicloroetano	-	-	=	-	Olio di navone	-	=	++	-
Acido oleico	+	++	++	+	Dietanolamina	++	++	++	++	Olio di oliva	-	++	++	=
Acido ossalico	++	++	++	++	Diottiftalato	+	++	++	-	Olio di pino	-	=	++	=
Acido solforico concentrato	-	=	-	+	Diserbanti	++	++	++	++	Olio di ricino	-	++	++	-
Acido solforico diluito (batterie)	++	++	++	++	Esano	-	+	++	=	Olio di soia	-	++	++	=
Acqua ossigenata	=	++	++	-	Essenza di trementina	-	=	++	=	Percloroetilene	-	=	+	-
Acquaragia	-	+	=	=	Etere di petrolio	-	+	++	-	Permanganato di potassio	++	++	++	++
Alcool amilico	++	++	++	++	Etilamina	=	+	++	=	Pesci e crostacei	=	++	++	=
Alcool benzilico	=	+	+	+	Etilanina	=		++	=	Pittura ad acqua	++	++	++	++
Alcool butilico (o n-butanol)	+	++	++	++	Etileneglicolo	++	++	++	++	Pittura glicerofalica	-	=	++	=
Alcool etilico (o etanolo)	+	++	++	++	2-Etossietanolo	+	++	++	=	Pollame	=	++	++	-
Alcool isobutilico (o isobutanolo)	+	++	++	++	2-Etossietilacetato	=	++	+	-	Potassa in detersivo concentrato	++	++	+	++
Alcool metilico (o metanolo)	=	++	++	++	Fissatori	++	++	++	++	Potassa in scaglie	++	++	+	++
Alcool ottilico	+	++	++	++	Fluidi idraulici (esteri)	++	++	++	=	Prodotti per messa in piega	++	++	++	++
Aldeide acetica (o acetaldeide)	+	+	-	-	Floruri	++	++	++	++	Prodotti petroliferi	-	=	+	=
Aldeide benzoica	=	-	=	-	Formolo (o formaldeide)	++	++	++	++	Profumi ed essenze	++	++	++	++
Aldeide formica al 30%	+	+	+	+	Fosfati di calcio	++	++	++	++	Resine poliesteri	-	=	+	=
Ammoniaca concentrata	++	++	++	++	Fosfati di potassio	++	++	++	++	Shampoo	++	++	++	++
Anilina	+	++	-	=	Fosfati di sodio	++	++	++	++	Silicati	++	++	++	++
Asfalto	-	=	++	-	Furolo (o furturolo o	++	++	-	-	Soda in detersivo	++	++	=	=

					furaldeide)					concentrato				
Barbabietole	++	++	++	++	Gasolio	-	=	++	=	Soda in scaglie	++	++	=	=
Benzene	-	-	=	-	Glicerina	++	++	++	++	Solfato di potassio	++	++	++	++
Benzina	-	+	++	=	Glicoli	++	++	++	++	Solfato di sodio	++	++	++	++
Bevande alcoliche	++	++	++	++	Grassi animali	=	++	++	-	Solfato di zinco	++	++	++	++
Bevande analcoliche	++	++	++	++	Grassi minerali	-	=	++	=	Solfiti, bisolfiti, iposolfiti	++	++	++	++
Bicarbonato di potassio	++	++	++	++	Idrossido di calcio	++	++	++	++	Stireno	-	=	=	-
Bicarbonato di sodio	++	++	++	++	Ipoclorito di calcio	++	++	++	++	Tetracloruro di carbonio	di-	=	+	=
Bicromato di potassio	=	++	++	++	Ipoclorito di sodio	++	++	++	++	THF	==	=	-	-
Bisolfito di sodio	++	++	++	++	Isobutilcetone	++	++	-	-	Tetraidrofurano				
Borace	++	++	++	++	Kerosene					Tinture (per capelli)	++	++	++	++
Bromuri	++	++	++	-	Latte e latticini	=	++	++	-	Toluene	-	=	+	=
Burro	-	++	++	=	Magnesio	++	++	++	++	Tributilsolfato	=	+	+	=
Butossietanolo	++	++	++	+	Mazut	-	=	++	=	Tricloroetilene	-	=	=	-
Calce spenta / calce viva	++	++	++	++	Metilamina	+	++	++	++	Trietanolamina all'85%	++	++	++	++
Carbonato di ammonio	++	++	++	++	Metilanilina	=	=	++	++	Trifenilfosfato	=	++	++	=
Carbonato di potassio	++	++	++	++	Metiletilchetone	+	+	-	-	Trinitrobenzene	-	=	+	=
Carbonato di sodio	++	++	++	++	Metilisobutilcetone	=	=	-	-	Trinitrotoluene	-	=	+	=
Cianuro di potassio	++	++	++	++	2- Metossietanolo	+	++	++	=	Varechina	+	++	+	+
Cicloesano	-	+	++	=	Monoclorobenzene	-	=	=	-	White spirit	-	++	++	=
Cicloesano	++	++	++	++	Monoetanolamina	++	++	++	++	Xilene	-	=	++	=
Cicloesanone	=	=	-	-	Nafta -	-	+	++	=	Xilofene	-	=	++	=
Cloro	-	++	++	++	Naftalina	-	+	+	=					
					Nitrato di ammonio	++	++	++	++					

Questa tabella da solo indicazioni generali. Bisogna tenere conto del fatto che la resistenza di un guanto dipende da fattori quali la natura esatta del prodotto chimico, la temperatura, la concentrazione, lo spessore del guanto, il tempo di immersione, ecc.

Si consiglia di effettuare un test preliminare per determinare se il guanto è adatto alle condizioni di utilizzo effettive.
++ **Eccellente** Il guanto può essere utilizzato a **contatto prolungato** con il prodotto chimico (nel limite del tempo di passaggio)*

+ **Buono** Il guanto può essere utilizzato a **contatto intermittente** con il prodotto chimico (per una durata totale inferiore al tempo di passaggio)*

= **Medio** Il guanto può essere utilizzato contro gli **schizzi** del prodotto chimico.

- **Sconsigliato** L'uso di questo guanto **non è consigliato**.

1.7 Dotazione per il personale nei laboratori

La dotazione per il personale che opera con prodotti chimici all'interno dei laboratori di analisi, deve prevedere di norma:

- occhiali di sicurezza per sostanze chimiche a stanghetta e a mascherina;
- guanti compatibili con le sostanze manipolate e con le attività svolte:
 - per protezione da agenti chimici (anche monouso);
 - per alte temperature;
 - per liquidi criogenici;
- camici con maniche lunghe e chiusure ai polsi (mediante elastici, velcro ecc).

Attività specifiche o sostanze particolarmente pericolose possono richiedere ulteriori o diversi DPI maggiormente protettivi anche quando le operazioni siano svolte all'interno delle opportune cappe di protezione. Si citano ad esempio:

- visiera protettiva;
- dispositivi di protezione delle vie respiratorie: facciali filtranti, semimaschera o maschera pieno facciale con filtro adatto a seconda della tipologia delle sostanze.

Esistono poi alcune attività che possono esporre ad un elevato rischio per la sicurezza gli operatori addetti (per esempio la manipolazione o il travaso di azoto liquido, la movimentazione di elevate quantità di sostanza quali i rifiuti prodotti dalle attività di laboratorio) per cui si individuano DPI specifici quali:

- guanti per protezione da liquidi criogenici;
- grembiule per liquidi criogenici;
- stivali antiacido;

- grembiule antiacido.

Una ulteriore categoria di DPI previsti all'interno dei laboratori è quella individuata per la gestione delle situazioni di emergenza chimica (spandimenti, fuoriuscite ecc) per cui si possono indicare:

- tute protettive specifiche;
- maschere a pieno facciale;
- stivali.



1.8 Stoccaggio e manutenzione dei DPI

I DPI devono essere conservati con cura preservandoli da polvere, contaminanti e da tutti quegli agenti (fra cui luce, calore e umidità) che ne possano compromettere le caratteristiche di efficienza, e di igiene nell'uso. I DPI, in caso di utilizzo di agenti chimici pericolosi e/o ACM devono essere riposti separatamente dagli abiti civili.

I DPI devono essere utilizzati correttamente e tenuti sempre in buono stato di manutenzione.



Apparecchio di Hayduck per la determinazione del potere lievitante (1968)

Istituto Istruzione Superiore
“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”
CATANZARO

Allegato B
**Principi generali per operare con agenti
chimici pericolosi**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)

Datore di Lavoro
DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita ELIA

Rssp. Servizio Prevenzione e Protezione
Prof. Ing. Francesco CHILLA’

Medico Competente
Dott.ssa PASSAFARI ANNAMARIA

Rappresentante Lavoratori Sicurezza
Sig.ra AVALLONE LUCIA
Prof.ssa AMELIO LOREDANA



ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE
VITTORIO EMANUELE II CATANZARO



Via Vinicio Cortese N° 1 88100 Catanzaro
COMUNE DI **CATANZARO**

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

PRINCIPI GENERALI PER OPERARE CON AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

Sommario

1. PRINCIPI GENERALI PER OPERARE CON AGENTI CHIMICI PERICOLOSI	3
1.1 Introduzione	3
1.2 Indicazioni generali	3
1.3 Consigli fondamentali per la protezione degli occhi	3
1.4 Consigli fondamentali per evitare l'ingestione di sostanze pericolose	3
1.5 Consigli fondamentali per evitare l'inalazione di sostanze chimiche pericolose	3
1.6 Consigli fondamentali su come evitare l'iniezione di sostanze chimiche pericolose	4
1.7 Consigli fondamentali per minimizzare il contatto con la cute di sostanze chimiche pericolose	4
1.8 Consigli fondamentali sull'abbigliamento e abiti protettivi da utilizzare in laboratorio	4
1.9 Consigli fondamentali sull'ordine, la pulizia e l'igiene in laboratorio	4
1.10 Consigli fondamentali sul trasporto di prodotti chimici	5
1.11 Consigli fondamentali sull'immagazzinamento, conservazione e gestione dei prodotti chimici	5
1.12 Consigli fondamentali per lo smaltimento di prodotti chimici	6
1.13 Comportamenti da tenere in caso di incidente che coinvolge l'utilizzo di agenti chimici pericolosi	6
1.14 Consigli fondamentali per la manipolazione di agenti cancerogeni/mutageni (ACM)	6
1.15 Contaminazioni con ACM e procedure di emergenza	7
1.15.1. Versamento di composti volatili	7
1.15.2. Versamento di composti in polvere	8
1.16 Consigli fondamentali per la manutenzione e uso di apparecchiature e vetreria	8
1.17 Consigli fondamentali per non compromettere l'efficienza di una cappa	8
1.18 Consigli fondamentali per la gestione di sostanze chimiche incompatibili	9
1.19 Consigli fondamentali per le verifiche ispettive in laboratorio	13

1. PRINCIPI GENERALI PER OPERARE CON AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

1.1 Introduzione

Nell'attività di laboratorio, la prudenza nell'esecuzione di un metodo di analisi (prova), richiede non solo un giudizio equilibrato e un'accurata valutazione del rischio, ma anche l'utilizzo di una appropriata procedura per la riduzione del rischio a tutela della salute e della sicurezza dei soggetti coinvolti.

Quattro fondamentali principi dovrebbero fare da guida nell'attività pratica di laboratorio.

- 1) **Effettuare una valutazione preliminare.** Valutazione del potenziale pericolo associato con il metodo analitico prima di applicarlo.
- 2) **Minimizzare l'esposizione agli agenti chimici.** Evitare che gli agenti chimici vengano in contatto con la cute. Usare quanto più possibile le cappe e gli altri sistemi di ventilazione o di ricambio d'aria per ridurre al minimo la durata e l'esposizione agli agenti chimici. Indossare i dispositivi di protezione individuali (DPI) appropriati per ogni livello di rischio (camici, guanti monouso, occhiali protettivi, apparati per la protezione delle vie respiratorie (APVR), calzature).
- 3) **Non sottostimare i rischi.** Assumere che tutte le sostanze o miscele chimiche siano più tossiche dei singoli agenti chimici. Trattare tutte le sostanze la cui tossicità non è conosciuta e i campioni da analizzare come agenti potenzialmente tossici.
- 4) **Essere pronti in caso di incidente.** Prima dell'inizio di ogni attività analitica bisogna conoscere le specifiche azioni da intraprendere nel caso di rilascio accidentale di sostanze pericolose. È necessario conoscere la localizzazione di tutti i sistemi di sicurezza, il più vicino sistema di allarme nel caso di incendio, il più vicino telefono, conoscere i numeri di telefono da chiamare e che cosa dire nel caso di un evento d'emergenza, essere preparati a mettere in atto le procedure di primo soccorso.

1.2 Indicazioni generali

- Non consentire l'ingresso di visitatori non autorizzati.
- Nel caso di accesso in laboratorio a ragazzi o bambini (esempio attività di formazione), assicurarsi che essi siano sotto la diretta supervisione di personale interno qualificato.
- Il deposito di sostanze pericolose deve essere in un locale dedicato, preferibilmente chiuso a chiave, ben ventilato. L'accesso al deposito deve essere limitato alle persone autorizzate e adeguatamente formate per lavorare con questi composti.

1.3 Consigli fondamentali per la protezione degli occhi

La protezione per gli occhi deve essere richiesta per tutto il personale e per i visitatori, in tutti i locali del laboratorio dove si utilizzano o sono conservati agenti chimici. Gli occhiali di protezione devono essere disponibili all'ingresso del laboratorio per i visitatori. I normali occhiali da sole o da vista non offrono adeguata protezione e sicurezza durante l'utilizzo di agenti chimici così come le lenti a contatto. Queste ultime però possono costituire un pericolo maggiore durante l'utilizzo di agenti chimici perché possono formare vapori pericolosi e pertanto è opportuno togliere le lenti a contatto durante le attività di laboratorio. Nel caso in cui, per ragioni mediche, risultasse indispensabile utilizzare le lenti a contatto, è necessario indossare gli adeguati occhiali di protezione.

1.4 Consigli fondamentali per evitare l'ingestione di sostanze pericolose

- In laboratorio è vietato preparare o consumare cibi, bere, fumare, masticare chewingum, applicare cosmetici, assumere farmaci, al fine di evitare che venga aumentata la probabilità di ingestione e/o contatto con agenti chimici.
- La vetreria utilizzata per le attività di laboratorio non deve mai essere usata per preparare o consumare cibi o bevande.
- Frigoriferi, frigo portatili, muffole, forni, microonde, non devono essere usati per conservare o preparare cibi.
- L'acqua dei rubinetti del laboratorio e l'acqua deionizzata e/o distillata non può essere utilizzata per il consumo umano.

1.5 Consigli fondamentali per evitare l'inalazione di sostanze chimiche pericolose

- Le procedure analitiche che coinvolgono sostanze volatili tossiche oppure solidi o liquidi che possono generare aerosol o polveri, (svuotare pipette, scaldare, agitare, versare, sonicare, pesare sostanze o miscele cancerogene in polvere) devono essere condotte sotto cappa.
- È necessario definire e indicare opportunamente le (classi/ famiglie di) sostanze utilizzabili sotto ciascuna cappa, in relazione alle caratteristiche tecniche delle stesse.
- Le pesate di sostanze pericolose in polvere devono essere effettuate:
 - sotto appropriate cappe di aspirazione, ovvero;
 - preparando sotto cappa i materiali da pesare trasferendoli successivamente su una bilancia esterna, ovvero;

- nel caso di locale adibito all'uso delle bilance in condizioni di calma d'aria, si deve opportunamente proteggere la zona operativa allo scopo di raccogliere eventuali residui da eliminare nei modi dovuti.
- Nel caso di composti molto tossici, cancerogeni o mutageni, sarebbe opportuno ricorrere all'acquisto di soluzioni standard certificate. Solo nel caso in cui tale acquisizione non risulti possibile (es.: mancanza in commercio di standard certificati con il principio attivo in esame) e quindi si rendesse inevitabile procedere alla pesata, oltre ad esser necessario adottare tutte le misure di prevenzione richieste per questi tipi di prodotti, è opportuno effettuare una pesata unica ed aggiustare il volume del solvente per ottenere la concentrazione desiderata.

1.6 Consigli fondamentali su come evitare l'iniezione di sostanze chimiche pericolose

In alcuni reparti del laboratorio, il rischio di una inavvertita iniezione può essere possibile (laboratori dove si utilizzano ad esempio HPLC, gascromatografi). È necessario vigilare affinché questo non avvenga avendo cura di conservare adeguatamente le siringhe utilizzate per l'introduzione del campione.

1.7 Consigli fondamentali per minimizzare il contatto con la cute di sostanze chimiche pericolose

- Per manipolare sostanze chimiche pericolose usare i guanti protettivi di idoneo materiale resistenti alla permeazione per le sostanze in uso. Indossare un tipo inadeguato di guanti può essere più pericoloso del non indossarne; infatti se l'agente chimico riesce ad attraversare il guanto potrebbe rimanere a contatto per un tempo più prolungato rispetto alla mano libera.
- Prima dell'uso, ispezionare i guanti per verificarne l'integrità (presenza di piccoli buchi, tagli, parti che si differenziano come intensità di colorazione sintomo di difformità nello spessore del guanto).
- Per prevenire non intenzionali contatti con sostanze pericolose, togliere i guanti prima di toccare altri oggetti quali maniglie delle porte, telefoni, penne, tastiere di computer.
- Sostituire periodicamente i guanti in funzione della frequenza d'uso, delle loro caratteristiche di permeazione e degradazione, in relazione alle sostanze utilizzate.
- Non riutilizzare i guanti monouso.
- Nella manipolazione di sostanze molto tossiche, cancerogene e mutagene, per evitare la contaminazione secondaria quando si tolgono i guanti, è consigliabile lavarsi le mani con i guanti ancora infilati.



1.8 Consigli fondamentali sull'abbigliamento e abiti protettivi da utilizzare in laboratorio

- Durante le attività di laboratorio i capelli molto lunghi non devono essere tenuti sciolti, non si devono indossare gioielli, e deve essere indossato il camice sopra gli abiti personali, questo perché potrebbero venire a contatto con sostanze chimiche, o rimanere incastrati in apparecchi in funzione.
- Non possono essere indossate scarpe aperte in laboratorio.
- I camici di lavoro devono essere tolti per la pausa pranzo ed al termine dell'orario di lavoro.

1.9 Consigli fondamentali sull'ordine, la pulizia e l'igiene in laboratorio

C'è una correlazione inversamente proporzionale fra disordine e il livello di sicurezza in laboratorio. Di seguito sono riportati alcuni consigli fondamentali per l'ordine, la pulizia e l'igiene in laboratorio:

- rispetto delle procedure che devono garantire l'igiene personale al termine dell'orario di lavoro e per la pausa pranzo/caffè;
- decontaminazione accurata di tutte le superfici al termine di operazioni in cui sono state utilizzate sostanze tossiche;

- non ostruire gli accessi alle uscite di emergenza e ai dispositivi di sicurezza quali estintori edocce;
- liberare e tenere pulite tutte le aree di lavoro;
- etichettare regolarmente tutti prodotti chimici utilizzati;
- assicurarsi che tutti gas compressi in bombole siano ancorati alle pareti;
- non usare le scale e i sotto scala come area di stoccaggio per prodotti chimici.

1.10 Consigli fondamentali sul trasporto di prodotti chimici

Occorre prestare particolare attenzione al trasporto di sostanze chimiche pericolose fra i vari reparti o dagli armadi di stoccaggio ai laboratori, specie quando è necessario percorre lunghe distanze o ancora di più fra piani differenti del laboratorio.

- Il trasporto di sostanze chimiche pericolose, specie se contenute in recipienti di vetro, deve essere eseguito utilizzando cestelli o carrelli dotati di recipienti di contenimento, atti a ricevere eventuali spandimenti di materiale.
- Nel caso di bombole di gas compresso, il trasporto deve avvenire ancorando le stesse agli appositi carrelli proteggendo la valvola d'erogazione con l'apposito cappello a vite.
- Per trasportare le bombole su piani differenti del laboratorio bisogna utilizzare ascensori o montacarichi areati, e comunque gli operatori non devono rimanervi all'interno (porre il carrello con la bombola all'interno dell'elevatore e quindi uscire, poi far chiamare l'ascensore o il montacarichi da un altro operatore che si trova al piano di destinazione).

1.11 Consigli fondamentali sull'immagazzinamento, conservazione e gestione dei prodotti chimici

- L'accumulo di grandi quantità di prodotti chimici deve essere evitato (ad esempio attraverso una corretta pianificazione degli acquisti dei prodotti chimici).
- Tutti i contenitori devono essere adeguatamente etichettati. È buona norma indicare anche la data di apertura del contenitore.
- Soluzioni ottenute in laboratorio e standard devono essere etichettati correttamente.
- Non devono essere consentiti contenitori senza alcuna etichetta e/o con indicazioni del solo contenuto della sostanza.
- Prima di utilizzare qualsiasi prodotto chimico occorrerebbe acquisire le informazioni sulle sue caratteristiche attraverso le schede di sicurezza ed attenersi alle indicazioni riportate per la manipolazione, stoccaggio e smaltimento. Anche per l'utilizzo di campioni potenzialmente contaminati è necessario acquisire quante più informazioni possibili.
- Tutti i prodotti chimici devono essere utilizzati e conservati facendo attenzione all'incompatibilità così che, nel caso di rotture accidentali dei contenitori, non reagiscano violentemente fra loro.
- Tenere un inventario aggiornato di tutte le sostanze chimiche.
- Le sostanze infiammabili devono essere conservate esclusivamente in armadi/ambienti idonei (eventualmente termostatati e ben aerati); non devono essere conservate in frigoriferi di tipo domestico e in ambienti in cui siano presenti possibili fonti d'innescio quali scintille o punti caldi.
- Gli armadi e i frigoriferi devono essere contrassegnati all'esterno con i simboli di pericolo propri dei prodotti contenuti.
- Per la manipolazione e la conservazione di sostanze autoinfiammabili o che a contatto con l'umidità atmosferica sviluppano gas altamente infiammabili, attenersi alle indicazioni delle 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.
- 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.
- I gas inerti, 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.



- 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%.

1.12 Consigli fondamentali per lo smaltimento di prodotti chimici

Virtualmente ogni analisi di laboratorio genera rifiuti costituiti non solo da prodotti chimici di scarto, ma anche da prodotti di consumo quali filtri, materiali monouso ecc...

Una corretta pianificazione dei metodi analitici non può prescindere dalla valutazione sullo smaltimento dei rifiuti prodotti sulla base della normativa vigente.

Di seguito si riportano alcune indicazioni per lo smaltimento dei rifiuti di laboratorio.

- 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.

1.13 Comportamenti da tenere in caso di incidente che coinvolge l'utilizzo di agenti chimici pericolosi

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 azione di primo intervento agire prontamente avendo cura di:

- 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 visoculari, liquidi lavaocchi o altri sistemi predisposti;
- pulire immediatamente gli spandimenti; se il quantitativo e/o la natura del prodotto versato lo richiedono, si faccia prontamente ricorso agli appositi materiali assorbenti di cui il laboratorio deve essere dotato;
- in caso di esposizione non prevedibile ad agenti chimici pericolosi, abbandonare immediatamente l'area interessata;
- 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.).

1.14 Consigli fondamentali per la manipolazione di agenti cancerogeni/mutageni (ACM)

Con riferimento specifico al Titolo IX Capo II del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., riguardante le attività lavorative in cui i lavoratori possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, e necessario attenersi a quanto segue. Il personale che lavora con ACM deve avere acquisito, attraverso i corsi di formazione e l'esperienza, le conoscenze e l'abilità per mettere in pratica le opportune misure di sicurezza.

- Le procedure d'uso di ACM devono essere adeguate alle proprietà fisicochimiche dei composti. Possono prefigurarsi tre possibilità:
 - 1) Composti volatili (lavorare sotto cappa);
 - 2) Composti non volatili;
 - 3) Polveri elettrostatiche.

Il prelievo di aliquote di un cancerogeno volatile da contenitore principale deve essere sempre fatto sotto cappa. È molto importante assicurarsi che il piano di lavoro sotto cappa sia occupato solo dalle attrezzature strettamente indispensabili al prelievo (troppi strumenti potrebbero generare delle turbolenze che possono essere causa di un ritorno di vapori del cancerogeno ed esporre quindi l'operatore agli effetti nocivi di questi). 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 la dicitura "R45 Può provocare il cancro", "R49 Può provocare il cancro per inalazione", "R40 Può provocare effetti irreversibili" oppure "R46 Può provocare alterazioni genetiche ereditarie", oppure "H340 Può provocare alterazioni genetiche", "H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche", "H350 può provocare il cancro", "H351 sospettato di provocare il cancro", devono essere svolte utilizzando la più piccola quantità di sostanza necessaria a condurre l'analisi.



- Le attività devono tassativamente essere effettuate in modo da non coinvolgere persone estranee alle attività analitiche in questione, attraverso l'utilizzo di sistemi chiusi, ovvero sotto cappa da laboratorio o sistemi equivalenti, usando i necessari DPI.
- Il numero dei lavoratori esposti dovrà essere limitato a quello strettamente necessario.
- L'operatore dovrà provvedere, dopo l'uso, 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 ACM 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.
- Dopo l'utilizzo di ACM 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 dell'avvio allo smaltimento, avvenga in condizioni di sicurezza, utilizzando contenitori ermetici etichettati in modo chiaro, completo e ben visibile.

1.15 Contaminazioni con ACM e procedure di emergenza

In caso di versamento accidentale le prime azioni sono:

- fare allontanare il personale;
- isolare l'area.

Solo successivamente si procede alla decontaminazione dell'area.

In generale possono essere considerati due casi:

- rovesciamento di un composto volatile;
- rovesciamento di un composto sotto forma di polvere.

1.15.1. Versamento di composti volatili

Nel caso di rovesciamento di composti volatili il rischio principale per il lavoratore è respirare l'atmosfera inquinata ed essere contaminato per penetrazione cutanea della sostanza. In questi casi il lavoratore deve immediatamente lasciare l'area inquinata, togliendosi, se necessario, tutti gli abiti contaminati.

- L'accesso nell'area contaminata e nella zona dove sono stati abbandonati gli abiti contaminati sarà consentito ai soli addetti alla gestione della situazione di emergenza sino ad avvenuta decontaminazione.
- Il lavoratore coinvolto informerà le persone coinvolte nella gestione della situazione di emergenza, dando tutte le informazioni necessarie (nome e quantità del composto versato zona interessata ecc).
- Le persone incaricate della decontaminazione prima di intervenire dovranno acquisire tutta l'attrezzatura necessaria che include:
 - contenitori capienti abbastanza e con apertura ampia, in grado di contenere tutti i pezzi di vetreria rotta, i guanti, gli indumenti di tessuto utilizzati per pulire l'area, ecc.
 - stracci in tessuto;
 - guanti;
 - soluzioni decontaminanti.
- Gli addetti alla gestione della situazione di emergenza dovranno proteggersi prima di iniziare la decontaminazione utilizzando:
 - tuta intera monouso (tipo tyvek);
 - occhiali protettivi o visiera;
 - guanti (durante la decontaminazione indossarne sempre due paia);
 - protezioni per le vie respiratorie (queste dipendono dal tipo di sostanza, e dalla quantità versata);
 - copri scarpe.

Decontaminazione dell'area

- Raccogliere tutti i pezzi di vetro e metterli in apposito contenitore ad ampia apertura. Se l'area è troppo estesa perché sia possibile l'accesso ad ogni sua parte allungando il braccio, si può posizionare sul pavimento un tappeto plastico adesivo al fine di facilitare l'accesso. Questo può essere fatto pulendo con stracci in tessuto l'area davanti al rullo di tappeto adesivo. La superficie di questo tappeto è da considerarsi area pulita su cui camminare.
- Raccogliere il liquido versato con uno straccio di tessuto, iniziando ogni raccolta al margine della contaminazione e finendo nella parte maggiormente contaminata. Ad ogni azione cambiare straccio e guanti esterni. Per grandi volumi di liquido versato usare un agente assorbente.
- Continuare la pulizia dell'area con stracci di tessuto che devono essere bagnati con una soluzione decontaminante.

Decontaminazione degli arredi

Se è stato osservato un versamento sugli arredi questi dovranno essere decontaminati utilizzando la stessa procedura seguita per il pavimento, usando stracci inumiditi di soluzione decontaminante.

Solo a questo punto l'area può essere aperta ai lavoratori.



1.15.2. Versamento di composti in polvere

Nel caso di versamento di composti in polvere i rischi principali per i lavoratori sono la contaminazione dei vestiti da parte di piccole particelle e la disseminazione della polvere nell'atmosfera attraverso il sistema di ventilazione. I lavoratori dovranno lasciare l'area inquinata immediatamente, togliersi i vestiti contaminati nell'area adiacente e procedere secondo quanto previsto per il versamento dei composti volatili al paragrafo precedente.

1.16 Consigli fondamentali per la manutenzione e uso di apparecchiature e vetreria

Una buona manutenzione è essenziale per operare con efficienza e sicurezza. È auspicabile l'adozione di programmi di manutenzione che consentano, attraverso ispezioni periodiche, la verifica che le procedure siano regolarmente attuate. Ad esempio deve essere usata una procedura per il lavaggio, la conservazione e la verifica della vetreria al fine di evitare l'uso di materiale danneggiato.

Alcuni dei più comuni incidenti che avvengono in laboratorio sono costituiti da tagli provocati mentre si forzano gli incastri fra i raccordi della vetreria o quando si manipola inavvertitamente vetreria danneggiata o rotta. Estrema cura deve essere posta per tutta la vetreria utilizzata per le attività sotto vuoto. Al fine di evitare implosioni, la vetreria che presenta il più piccolo danneggiamento deve essere scartata.

1.17 Consigli fondamentali per non compromettere l'efficienza di una cappa

Le cappe sono tra i principali strumenti di protezione collettiva. Esse devono essere ispezionate periodicamente, devono essere efficienti e avere una velocità frontale adeguata alle sostanze chimiche che si stanno utilizzando.

Le norme di riferimento per le cappe chimiche adottate nei principali paesi sono:

USA

- ANSI (American National Standards Institute) ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) 110-1995 Method of Testing Performance of Laboratory Fume Hoods;
- SAMA (Scientific Apparatus Makers Association) "Standard" LF-10-1981;

Germania

- DIN 12924-1:1991 Laboratory furniture; fume cupboards; general purpose fume cupboards; types, main dimensions, requirements and testing;
- DIN 12924-2:2007 Laboratory furniture; Fume cupboards - Part 2: Fume cupboards for increased acidic and heat load;
- DIN 12924-3:1993 Laboratory furniture; fume cupboards; two-sided cupboards; main dimensions, requirements, tests;
- DIN 12924-4:1994 Laboratory furniture; fume cupboards; cupboards for dispensaries; main dimensions, requirements and testing;

Inghilterra

- BS 7258-1:1994 – Laboratory fume cupboards. Specification for safety and performance (replaced by BS EN 14175-1:2003 BS EN 14175-2:2003);
- BS 7258-2:1994 – Laboratory fume cupboards. Laboratory fume cupboards. Recommendations for the exchange of information and recommendations for installation;
- BS 7258-3:1994 – Laboratory fume cupboards. Laboratory fume cupboards. Recommendations for selection, use and maintenance (replaced by BS EN 14175-2:2003);
- BS 7258-4:1994 – Laboratory fume cupboards. Method for determination of the containment value of a laboratory fume cupboard (replaced by BS EN 14175-2:2003, BS EN 14175-3:2003, BS EN 14175-4:2004, BS EN 14175-6:2006, BS EN 14175-1:2003);
- HSE-COSHH, fume cupboard engineering control, Control guidance sheet 201;
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), "Industrial Ventilation - A Manual of Recommended Practice.", Ed. 22, 1995;

Francia

- AFNOR NF XP X 15 203: Equipement de protection collective, Sorbonne de laboratoire, Généralités, classification, spécifications et méthodes d'essai;
- INRS guide pratique de ventilation n. 18 – ed. 795 – Laboratory fume hoods – 2002;

Italia

- UNI EN 14175-1:2004 cappe di aspirazione – parte 1: vocabolario;
- UNI EN 14175-2:2004 cappe di aspirazione – parte 2: requisiti di sicurezza e prestazioni;
- UNI EN 14175-3:2004 cappe di aspirazione – parte 3: metodi per prove di omologazione;
- UNI EN 14175-4:2004 cappe di aspirazione – parte 4: metodi di prova in loco;
- UNI EN 14175-5:2004 cappe di aspirazione – parte 5: raccomandazioni per l'installazione e la manutenzione;
- UNI EN 14175-6:2004 cappe di aspirazione – parte 6: cappe di aspirazione a volume variabile.

Si riportano di seguito alcune raccomandazioni utili per assicurarne un corretto ed efficace utilizzo e per non comprometterne l'efficienza. È quindi importante essere consapevoli di tutte le condizioni che in qualche modo possono influenzare il buon funzionamento della cappa.

- Tenere sempre accesa la ventilazione della cappa una volta iniziate le attività.
- L'elettroventilatore di estrazione deve essere sempre installato all'esterno, in modo che tutti i tratti di tubazioni interni all'edificio siano in depressione.
- Verificare periodicamente l'efficacia di aspirazione attraverso la misura della velocità frontale dell'aria in entrata nella sezione libera fra il bordo inferiore del telaio del pannello scorrevole ed il piano di lavoro nella zona ad esso sottostante.
- Tenere la finestra verticale della cappa nella posizione più bassa possibile in modo da consentire di lavorare ed estendere le braccia all'interno della cappa. Quando la cappa non è in uso tenere la finestra chiusa.
- Tenere la testa di fronte la finestra verticale tenendola abbassata fra l'operatore è la sorgente di agenti chimici. Il vetro della finestra verticale costituisce la barriera primaria qualora avvenisse una accidentale esplosione, versamento o fuoriuscita di liquidi o gas. Non mettere mai la testa dentro la cappa per controllare il processo analitico in atto.
- Evitare di aprire e chiudere rapidamente la finestra verticale della cappa, e di muoversi continuamente in prossimità della cappa. Questi movimenti possono ridurre l'efficienza di aspirazione della cappa.
- Le fonti di emissione devono essere tenute almeno 15-20 cm all'interno della cappa. è opportuno segnare sulla superficie interna della cappa una linea colorata alla distanza indicata²². *(Specifiche misure effettuate nella zona dell'operatore all'altezza della bocca evidenziano che la concentrazione del contaminante può essere 300 volte più alta quando la fonte di emissione è tenuta ad una distanza più breve di 15 cm.)*
- Evitare di lasciare bottiglie oppure apparecchiature sotto cappa. Solo le apparecchiature in funzione possono rimanere all'interno della cappa.
- Separare ed elevare ogni attrezzatura all'interno della cappa per mezzo di appositi blocchi cosicché il flusso dell'aria possa facilmente attraversare l'intero apparato.
- Se è possibile, non usare apparecchiature molto grandi all'interno della cappa perché esse possono avere degli spazi morti dove il flusso d'aria non può attraversare riducendo l'efficienza della cappa stessa.
- Non modificare in alcun modo la struttura della cappa, tali operazioni possono agire negativamente sulle performance.
- Le cappe non devono mai essere utilizzate per smaltire per evaporazione sostanze volatili pericolose.

1.18 Consigli fondamentali per la gestione 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 o formazione di sostanze infiammabili oppure altamente tossiche. Per questa ragione gli operatori di laboratorio devono essere 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 problemi possono porsi 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 INAVVERTITAMENTE²³ <small>Cfr. "Prudent practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Chemicals (1995)".</small>	
Acidi	Basi
Metalli alcalini e alcalino terrosi	Acqua
Carburi	Acidi
Idruri	Composti organici
Idrossidi	alogenati Agenti alogenati
Ossidi	Agenti ossidanti (a)
Perossidi	
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
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 Sali e ossidi di tellurio
Solfuri inorganici	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 VIOLENTE²⁴

Cfr. "ISPESL - 2 Suppl. al n. 4/1990"

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, ac.cromico, ac.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, ac.fluoridrico
Anilina	Acido nitrico, perossido di idrogeno
Argento	Acetilene, ac.ossalico, ac.tartarico, ac.pulminico
Bromo	Ammoniaca, acetilene, butadiene, butano e altri gas petroliferi, carburo di sodio, acqua ragia, benzene e metalli finemente suddivisi
Carbone attivo	Ipoclorito di calcio, altri ossidanti
Clorati	Sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, sostanze organiche finemente suddivise o combustibili
Clorato di potassio	Acidi (vedi clorati)
Cloro	Ammoniaca, acetilene, butadiene, butano ed altri gas petroliferi, idrogeno, carburo di sodio, acqua ragia, benzene e metalli finemente suddivisi
Diossido di cloro	Ammoniaca, metano fosfina, solfuro di idrogeno
Fluoro	Dev'essere isolato da tutti gli altri reattivi
Fluoruro di idrogeno	Ammoniaca (acquosa o anidra)
Fosforo (bianco)	Aria, ossigeno

Ildrazina	Perossido di idrogeno, ac.nitrico, qualsiasi ossidante in genere
Idrocarburi (benzene, butano, propano, ecc.)	Fluoro, cloro, bromo, ac.cromico, perossidi
Iodio	Acetilene, ammoniaca (acquosa o anidra)
Mercurio	Acetilene, ac.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, ac.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	Ac.nitrico fumante, gas ossidanti

**SOSTANZE CHIMICHE INCOMPATIBILI CON RISCHIO DI FORMAZIONE DI
SOSTANZE TOSSICHE** ²⁵ Cfr. "ISPEL - 2 Suppl. al n. 4/1990"

REAGENTI		PRODOTTI
Prodotti arsenicali	Qualsiasi agente riducente	Arsina
Acido Nitrico	Rame, ottone, qualsiasi metallo pesante	Diossido di azoto (fumi nitrosi)
Azotidati (-N ₃)	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 DI ESPLOSIONE²⁶ Cfr. "Prudent practices for hazardous chemicals in laboratories", Comm.Haz.Subst.Lab., Washington, D.C. 1983

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

Azoidrati (-N₃), inclusi metalli, non metalli e azoidrati organici

Sali metallici dell'acido cloroso, come AgClO₂ e Hg(ClO₂)₂

Diazo composti come CH₂N₂

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 ammidine nitriche

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

SOSTANZE CHIMICHE E COMBINAZIONI DI REAGENTI POTENZIALMENTE ESPLOSIVE

COMBINAZIONI, DI ALCUNI COMUNI REAGENTI, POTENZIALMENTE ESPLOSIVE¹⁰

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 azotidato(-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 VIOLENTAMENTE CON L'ACQUA¹⁰

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 PIROFORICHE¹⁰
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
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)

1.19 Consigli fondamentali per le verifiche ispettive in laboratorio

Nel complesso, le attività analitiche devono essere viste nel contesto dell'intero laboratorio avendo cura di soddisfare sia l'efficienza che la sicurezza.

Un programma di verifica è importante per mantenere in efficienza le infrastrutture del laboratorio ed il giusto rapporto tra operatori di laboratorio e lo staff che si occupa della prevenzione e protezione.

Tale programma potrebbe essere gestito anche all'interno del sistema di gestione di qualità dell'intero laboratorio.

Diversi protocolli possono essere usati per l'ispezione; il programma deve mirare essenzialmente ai seguenti punti:

- mantenere efficienti e sicure le attrezzature e le apparecchiature del laboratorio;
- mantenere l'ambiente di lavoro confortevole e sicuro per tutti gli operatori è per l'eventuale pubblico;
- assicurarsi che tutte le procedure del laboratorio e tutte le determinazioni analitiche siano condotte in condizioni di prudenza e di sicurezza.

L'approccio alla verifica di questi punti dovrebbe essere eseguito con un considerevole grado di flessibilità da team interni e/o esterni con specifiche capacità professionali e tecniche ma anche con la necessaria autorevolezza.

Istituto Istruzione Superiore
“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”
CATANZARO

Allegato C
Sostanze e preparati/miscele pericolose

D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)

Datore di Lavoro
DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita ELIA

Rssp. Servizio Prevenzione e Protezione
Prof. Ing. Francesco CHILLA’

Medico Competente
Dott.ssa PASSAFARI ANNAMARIA

Rappresentante Lavoratori Sicurezza
Sig.ra AVALLONE LUCIA
Prof.ssa AMELIO LOREDANA



Via Vinicio Cortese N° 1 88100 Catanzaro
COMUNE DI **CATANZARO**

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

ALLEGATO SOSTANZE E PREPARATI/MISCELE PERICOLOSE

Sommario

1. Sostanze e preparati/miscele pericolose	3
1.1 <i>Saper leggere le etichette e le schede di sicurezza</i>	3
1.2 <i>Sistemi di classificazione</i>	3
1.3 <i>Sistema di classificazione europeo (DSP e DPP)</i>	4
1.4 <i>Sostanze e preparati/miscele pericolosi per la sicurezza</i>	4
1.5 <i>Sostanze e preparati pericolosi per la salute</i>	4
1.6 <i>Classificazione agenti chimici cancerogeni e mutageni</i>	5
1.7 <i>Classificazione della Comunità Europea (CE)</i>	5
1.8 <i>Classificazione dell'International Agency for Research on Cancer (IARC)</i>	6
1.9 <i>Classificazione della Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale Italiana (CCTN)</i>	6
1.10 <i>Classificazione della Environmental Protection Agency (EPA)</i>	7
1.11 <i>Classificazione del National Toxicology Program (NTP)</i>	7
1.12 <i>Classificazione dell'American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH)</i>	7
1.13 <i>Valutazione della cancerogenicità dei preparati/miscele</i>	8
1.14 <i>Sostanze e preparati pericolosi per l'ambiente</i>	8
1.15 <i>I simboli associati ai rischi</i>	8
1.16 <i>Le frasi di rischio (R) e di prudenza (S)</i>	8
1.17 <i>Elenco delle frasi di rischio (R)</i>	8
1.18 <i>Elenco delle frasi di prudenza (S)</i>	13
1.19 <i>REACH e CLP - Caratteristiche di pericolosità delle sostanze</i>	15
1.20 <i>Classi e categorie di pericolo individuate dal CLP</i>	16
1.21 <i>Classi e categorie di pericolo fisici</i>	16
1.22 <i>Classi e categorie di pericolo per effetti sulla salute</i>	18
1.23 <i>Classi e categorie di pericolo per effetti sull'ambiente</i>	21
1.24 <i>Indicazioni di pericolo</i>	22
1.25 <i>Indicazioni di pericolo relative a pericoli fisici</i>	22
1.26 <i>Pericoli per la salute</i>	22
1.27 <i>Pericoli per l'ambiente</i>	23
1.28 <i>Informazioni supplementari sui pericoli</i>	23
1.29 <i>Elementi dell'etichetta e informazioni supplementari per talune sostanze o miscele</i>	24
1.30 <i>Consigli di prudenza</i>	24
1.31 <i>Consigli di prudenza di carattere generale</i>	24
1.32 <i>Consigli di prudenza – Prevenzione</i>	24
1.33 <i>Consigli di prudenza – Reazione</i>	25
1.34 <i>Consigli di prudenza – Conservazione</i>	26
1.35 <i>Consigli di prudenza – Smaltimento</i>	27
1.36 <i>CLP: Simboli di pericolo per la salute</i>	27
1.37 <i>CLP: Simboli fisici</i>	28
1.38 <i>Metodi e strumenti per riconoscere i pericoli</i>	29
1.38.1 <i>Etichettatura e imballaggio di sostanze e preparati pericolosi</i>	29
1.38.2 <i>Schede di sicurezza (SDS)</i>	31
1.38.3 <i>La segnaletica</i>	35

1. Sostanze e preparati/miscele pericolose

1.1 Saper leggere le etichette e le schede di sicurezza

La numerosa legislazione italiana ed europea insieme all'accresciuto interesse sull'argomento in questione ha contribuito a sviluppare una nuova "cultura della sicurezza" nei laboratori del Sistema Agenziale dove sono utilizzati ma anche generati numerosi agenti chimici. Questa nuova cultura passa attraverso una valutazione più attenta e profonda, sotto il profilo della sicurezza e salute dei lavoratori, della "pianificazione del metodo analitico (prova)". Per i laboratori del sistema delle Agenzie ambientali, tale pianificazione risulta favorita dal fatto che i metodi di prova sono divenuti, attraverso la specifica formazione, procedure operative standard.

Il processo di pianificazione si compie anche attraverso una attenta conoscenza delle sostanze chimiche manipolate. Ecco perché è necessario saper leggere le etichette e le schede di sicurezza.

Di seguito vengono fornite alcune indicazioni in tal senso.

1.2 Sistemi di classificazione

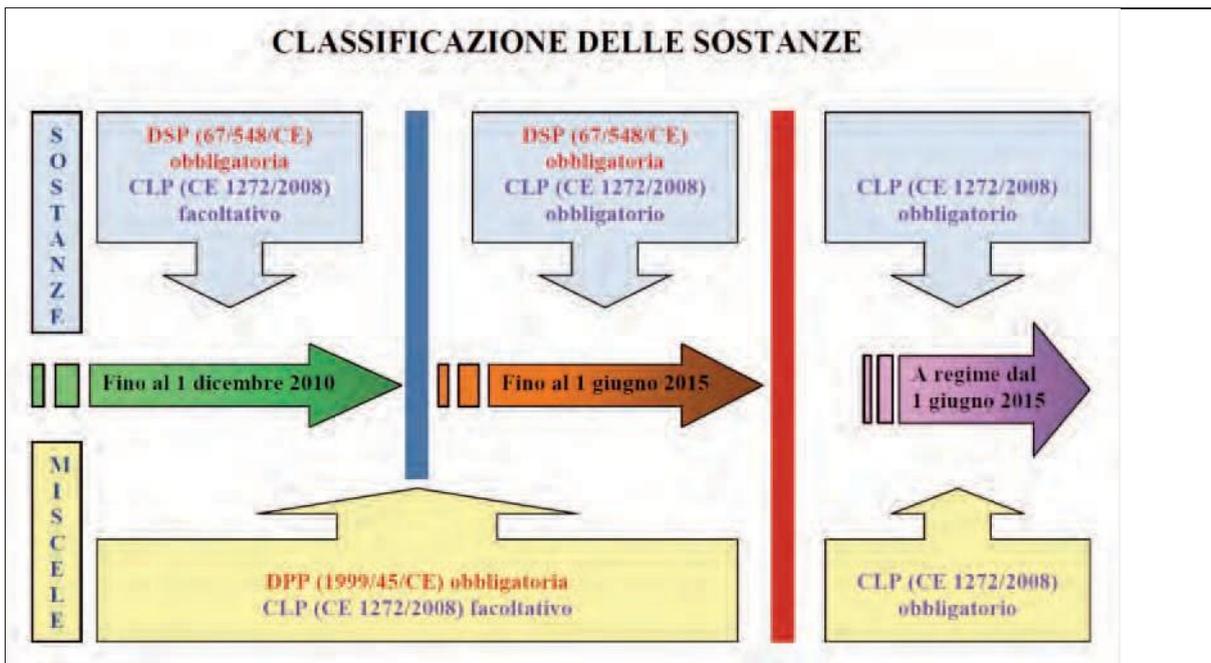
La conoscenza delle caratteristiche di pericolosità delle sostanze è un elemento indispensabile affinché possano essere impiegate limitando il rischio per gli addetti al più basso livello possibile. Infatti le statistiche indicano fra le principali cause di incidente nei luoghi di lavoro con presenza di agenti chimici, la mancata conoscenza, da parte degli operatori, di ciò che si manipola.

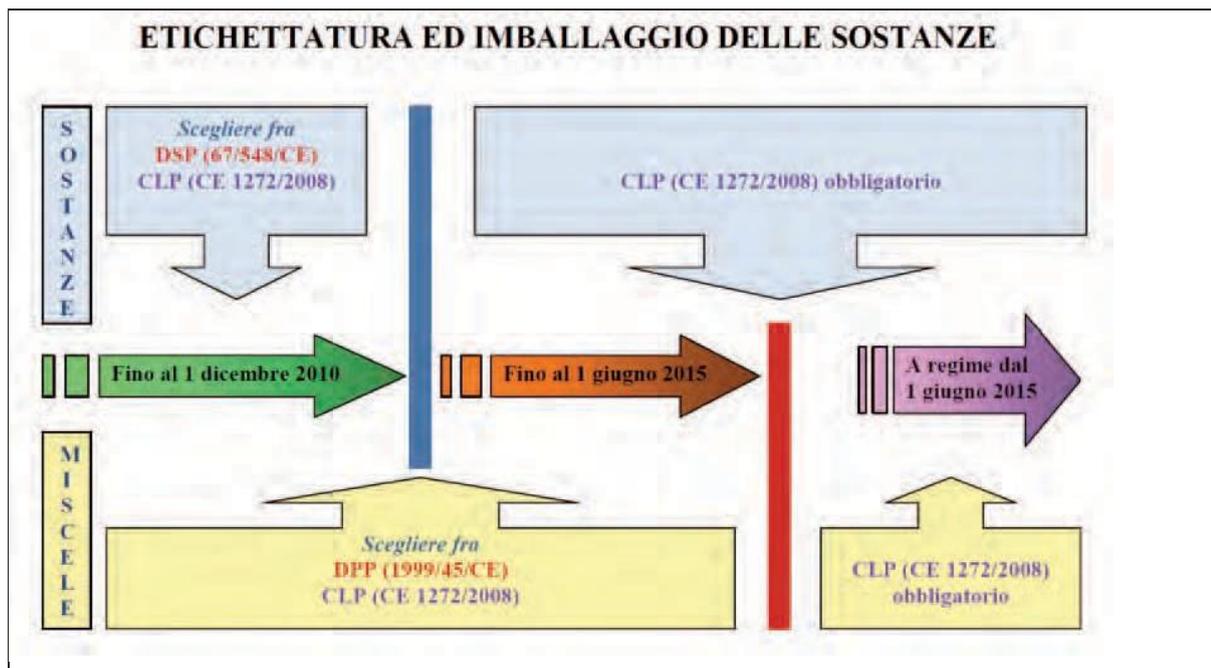
Per tale motivo è nata la necessità di classificare gli agenti chimici, in funzione dei possibili rischi per la salute (ad esempio agenti chimici molto tossici, tossici, nocivi, irritanti, sensibilizzanti, tossici per il ciclo produttivo, cancerogeni, mutageni) e/o rischi per la sicurezza (ad esempio agenti chimici esplosivi, infiammabili, facilmente infiammabili, estremamente infiammabili, comburenti, corrosivi).

Per identificare in modo chiaro ed univoco gli agenti chimici in base alla loro pericolosità esistono, attualmente, diversi sistemi di classificazione ed etichettatura a livello mondiale. La differenza tra i vari sistemi è tale per cui può capitare che una stessa sostanza possa essere classificata come "tossica" "nociva" "non pericolosa" a seconda del sistema utilizzato.

Al fine di eliminare queste differenze e migliorare la protezione della salute umana e dell'ambiente in tutti i paesi, è stato sviluppato un Sistema Globale Armonizzato (GHS) per la classificazione e l'etichettatura dei prodotti chimici, sotto l'egida delle Nazioni Unite, il quale è stato adottato dall'Unione Europea attraverso il Regolamento "CLP" (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento CE n. 1907/2006 (REACH) il quale andrà a sostituire il sistema di classificazione attualmente vigente a livello europeo.

Nelle figure che seguono sono rappresentate le tempistiche e le disposizioni transitorie per l'entrata in vigore del CLP e l'abrogazione delle DPP (direttiva preparati pericolosi) e DSP (direttiva sostanze pericolose) tenuto conto che per le sostanze immesse sul mercato prima del 1.12.2010 e per le miscele immesse sul mercato prima del 1.12.2015 sarà possibile non rietichettare e rimballare con le nuove disposizioni rispettivamente fino al 1.12.2012 e fino al 1.6.2017.





Nei paragrafi seguenti si riporta una sintesi del sistema di classificazione Europeo (DSP e DPP) e della classificazione introdotta dal Regolamento CLP.

1.3 Sistema di classificazione europeo (DSP e DPP)

La classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose nell'Unione Europea sono regolate dalla direttiva 93/21/CEE e prevede una suddivisione delle classi di pericolo per le sostanze ed i preparati individuando tre diversi raggruppamenti di seguito riportati:

- sostanze e preparati pericolosi per la sicurezza;
- sostanze e preparati pericolosi per la salute;
- sostanze e preparati pericolosi per l'ambiente.

1.4 Sostanze e preparati/miscele pericolosi per la sicurezza

Le sostanze ed i preparati/miscele pericolose si dividono, a seconda delle proprietà chimico fisiche, in: **Esplosivi:** le sostanze e i preparati solidi, liquidi, pastosi o gelatinosi che, anche senza l'azione dell'ossigeno atmosferico, possono provocare una reazione esotermica con rapida formazione di gas e che, in determinate condizioni di prova, detonano, deflagrano rapidamente o esplodono in seguito a riscaldamento in condizioni di parziale contenimento;

Comburenti: le sostanze e i preparati, che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica;

Estremamente infiammabili: le sostanze e i preparati liquidi con un punto d'infiammabilità estremamente basso ed un punto di ebollizione basso e le sostanze e i preparati gassosi che a temperatura e pressione ambiente si infiammano a contatto con l'aria. Sono sostanze il cui punto di infiammabilità è inferiore a 0 °C ed il cui punto di ebollizione è inferiore o pari a 35 °C;

Facilmente infiammabili:

le sostanze e i preparati che, a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono riscaldarsi e infiammarsi o

le sostanze ed i preparati solidi che possono facilmente infiammarsi a causa di un breve contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo il ritiro della sorgente di accensione, o

le sostanze ed i preparati liquidi il cui punto di infiammabilità è molto basso, o

le sostanze e i preparati che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas estremamente infiammabili in quantità pericolose;

Infiammabili: le sostanze e i preparati liquidi con un basso punto d'infiammabilità tra i 21 °C e 55 °C.

1.5 Sostanze e preparati pericolosi per la salute

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute degli esposti ad agenti chimici già cinquecento anni fa, lo scienziato Teofrasto von Hohenheim, detto Paracelso (1493-1541), ha elegantemente articolato il concetto di pericolosità / tossicità facendo notare come "Omnia venenum sunt: nec sine venunem quicquam existit. Dosis sola facit, ut venenum non sit"

e cioè “qualsiasi cosa è velenosa e nessuna è priva di capacità venefica; è solamente la dose che fa in modo che una sostanza non sia velenosa”. Infatti il più importante fattore che determina la tossicità di una sostanza è la relazione fra quantità (oppure concentrazione) dell’agente chimico ed effetto tossico che produce; la cosiddetta *relazione dose/risposta*.

Questo concetto di base, elaborato secondo specifici criteri scientifici, stabiliti secondo norme aggiornate periodicamente a livello comunitario, ha originato una classificazione ed una assegnazione alle svariate categorie sintetiche, di seguito riportate, per gli agenti chimici pericolosi per la salute:

Molto tossici: le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, anche in piccolissima quantità, possono essere mortali oppure provocare lesioni acute o croniche;

Tossici: le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, anche in piccole quantità, possono essere mortali oppure provocare lesioni acute o croniche;

Nocivi: le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono essere mortali oppure provocare lesioni acute o croniche più o meno gravi in relazione alla quantità; **Corrosivi:** le sostanze e i preparati che, a contatto con tessuti vivi, possono esercitare su di essi un’azione distruttiva; **Irritanti:** le sostanze e i preparati non corrosivi, il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria;

Sensibilizzanti: le sostanze o i preparati che, per inalazione o penetrazione cutanea, possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce effetti nefasti caratteristici;

Cancerogeni: le sostanze o i preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza (nel paragrafo successivo sono riportati i principali sistemi di classificazione);

Mutageni: le sostanze e i preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza (nel paragrafo successivo sono riportati i principali sistemi di classificazione);

Teratogeni: le sostanze che assorbite da donne in gravidanza possono provocare malformazioni dell’embrione; **Tossici per il ciclo riproduttivo:** le sostanze o i preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili.

1.6 Classificazione agenti chimici cancerogeni e mutageni

Per quanto concerne la classificazione agenti chimici cancerogeni e mutageni, attualmente esistono cinque diverse classificazioni (IARC - EPA - CE - ACGIH - CCTN) di seguito riassunte; una stessa sostanza può rientrare in classi diverse a seconda dell’Ente.

1.7 Classificazione della Comunità Europea (CE)

Secondo la classificazione della CE (direttiva 93/72/CEE) le **sostanze cancerogene** sono suddivise in 3 categorie.

Categoria 1: sostanze note per gli effetti cancerogeni sull’uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l’esposizione dell’uomo ad una sostanza e lo sviluppo dei tumori.

Categoria 2: sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l’uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l’esposizione dell’uomo ad una sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di:

- adeguati studi a lungo termine effettuati su animali;
- altre informazioni specifiche.

Categoria 3: sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni, sulle quali però non sono disponibili informazioni sufficienti per procedere ad una valutazione completa. Alcune prove sono state ottenute da opportuni studi su animali, non bastano però per classificare la sostanza nella categoria 2.

Le sostanze appartenenti alle categorie 1 e 2 devono essere contraddistinte con la sigla R45 “può provocare il cancro”, o R49 “può provocare il cancro per inalazione”, mentre quelle della categoria 3 devono essere contraddistinte con la sigla R40 “possibilità di effetti cancerogeni - prove insufficienti”. Inoltre le sostanze delle categorie 1 e 2 sono classificate ai fini della etichettatura almeno con il simbolo T (tossico) e quelle della categoria 3 con il simbolo Xn (nocivo).

Secondo la classificazione della CE (direttiva 93/72/CEE) le **sostanze mutagene** che hanno rilevanza ai fini della legislazione attuale sono divise in due categorie.

Categoria 1: sostanze di cui si conoscono gli effetti mutagenici sull’uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l’esposizione dell’uomo ad una sostanza e le alterazioni genetiche ereditarie.

Categoria 2: sostanze che dovrebbero considerarsi mutageniche per l’uomo. Esistono prove sufficienti per ritenere verosimile che l’esposizione dell’uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di alterazioni genetiche ereditarie, in generale sulla base di:

- adeguati studi su animali;
- altre informazioni rilevanti.

Inoltre il D.Lgs. n. 285/1998 precisa che:

- sono considerati cancerogeni, e contrassegnati almeno dal simbolo di pericolo e dall'indicazione di pericolo "tossico", i preparati/miscele che contengono una sostanza che produca tali effetti e cui viene attribuita la frase R45 o R49, che caratterizza le sostanze cancerogene delle categorie 1 e 2, la cui concentrazione supera quella fissata nell'allegato I del decreto del Ministro della sanità 28 aprile 1997 per le sostanze considerate, oppure a quella fissata al punto 6 dell'allegato I allo stesso decreto qualora le sostanze considerate non figurino nell'allegato I del citato decreto 28 aprile 1997 oppure vi figurino senza i limiti di concentrazione;
- sono considerati mutageni e contrassegnati almeno dal simbolo di pericolo e dall'indicazione di pericolo "tossico", i preparati/miscele che contengono una sostanza che produca tali effetti cui viene attribuita la frase R46, che caratterizza le sostanze mutagene della categoria 1, la cui concentrazione supera quella fissata nell'allegato I del decreto del Ministro della sanità 28 aprile 1997 per le sostanze considerate, oppure a quella fissata al punto 6 dell'allegato I a tale decreto qualora le sostanze considerate non figurino nell'allegato I del citato decreto 28 aprile 1997 oppure vi figurino senza i limiti di concentrazione;
- sono considerati tali da dover essere trattati come mutageni e contrassegnati almeno dal simbolo di pericolo e dall'indicazione di pericolo "nocivo", i preparati/miscele che contengono una sostanza che produca tali effetti cui viene attribuita la frase R46, che caratterizza le sostanze mutagene della categoria 2, la cui concentrazione supera quella fissata nell'allegato I del decreto del Ministro della sanità 28 aprile 1997 per le sostanze considerate, oppure a quella fissata al punto 6 dell'allegato I al presente decreto qualora le sostanze considerate non figurino nell'allegato I del citato decreto 28 aprile 1997 oppure vi figurino senza i limiti di concentrazione (All. A, D.Lgs. n. 285/1998).

1.8 *Classificazione dell'International Agency for Research on Cancer (IARC)*

La IARC individua 5 categorie di cancerogenesi così suddivise:

Gruppo 1: "Cancerogeni umani": categoria riservata alle sostanze con sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo;

Gruppo 2: è diviso in due sottogruppi, denominati A e B.

Sottogruppo 2A - "Probabili cancerogeni umani": categoria è riservata alle sostanze con limitata evidenza di cancerogenicità per l'uomo e sufficiente evidenza per gli animali. In via eccezionale anche sostanze per le quali sussiste o solo limitata evidenza per l'uomo o solo sufficiente evidenza per gli animali purché supportata da altri dati di rilievo. Sottogruppo 2B - "Sospetti cancerogeni umani": usato per le sostanze con limitata evidenza per l'uomo in assenza di sufficiente evidenza per gli animali o per quelle con sufficiente evidenza per gli animali ed inadeguata evidenza o mancanza di dati per l'uomo. In alcuni casi possono essere inserite in questo gruppo anche le sostanze con solo limitata evidenza per gli animali purché questa sia saldamente supportata da altri dati rilevanti. **Gruppo 3:** "Sostanze non classificabili per la cancerogenicità per l'uomo": in questo gruppo sono inserite le sostanze che non rientrano in nessun'altra categoria prevista.

Gruppo 4: "Non cancerogeni per l'uomo": sostanze con evidenza di non cancerogenicità sia per l'uomo che per gli animali. In alcuni casi, possono essere inserite in questa categoria le sostanze con inadeguata evidenza o assenza di dati per l'uomo ma con provata mancanza di cancerogenicità per gli animali, saldamente supportata da altri dati di rilievo.



1.9 *Classificazione della Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale Italiana (CCTN)*

La CCTN classifica le sostanze cancerogene in 5 categorie:

Categoria 1: sostanze per le quali esiste una sufficiente evidenza di effetti cancerogeni sull'uomo, tali da stabilire un

nesso causale tra l'esposizione e lo sviluppo di tumori.

Categoria 2: sostanze per le quali, sulla base di adeguati studi a lungo termine effettuati su animali e/o altre informazioni specifiche, esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo ad esse possa provocare lo sviluppo di tumori.

Categoria 3: sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni nell'uomo sulla base di osservazioni in adeguati studi a lungo termine effettuati su animali e/o di altre informazioni specifiche. Appartengono a questa categoria le sostanze che hanno prodotto nell'animale tumori di incerto significato e le sostanze per le quali il meccanismo d'azione e il risultato di studi sul metabolismo e sulla tossico cinetica sollevano fondati dubbi sull'analogia fra effetti osservati nell'animale da esperimento e quelli prevedibili nell'uomo. Possono rientrare in questa categoria anche le sostanze per le quali sono stati eseguiti studi sperimentali ed epidemiologici insufficienti o limitati che hanno suggerito effetti cancerogeni.

Categoria 4: sostanze non valutabili per l'assenza di studi o in quanto sono state oggetto di studi inadeguati, o di studi limitati che comunque non hanno segnalato effetti cancerogeni.

Categoria 5: sostanze da ritenere probabilmente prive di cancerogenicità per l'uomo, sulla base di studi sperimentali adeguati e/o di studi epidemiologici adeguati insieme ad altre informazioni specifiche.

1.10 *Classificazione della Environmental Protection Agency (EPA)*

La classificazione dell'EPA prevede sette gruppi di sostanze contraddistinti ciascuno da lettere:

Gruppo A: "Cancerogeni umani": sostanze con sufficiente evidenza di cancerogenicità in studi epidemiologici.

Gruppo B: "Probabili cancerogeni umani": diviso in due sottogruppi, denominati B1 e B2.

Sottogruppo B1: comprende sostanze con limitata evidenza di cancerogenicità in studi epidemiologici. *Sottogruppo B2:* comprende sostanze con sufficiente evidenza di cancerogenicità in studi su animali e inadeguata evidenza o assenza di dati in studi sull'uomo.

Gruppo C: "Sospetti cancerogeni umani": raccoglie sostanze con limitata evidenza di cancerogenicità per gli animali e assenza di dati o dati negativi o dati inadeguati sull'uomo.

Gruppo D: "Sostanze non classificabili": riservato alle sostanze con inadeguata evidenza di cancerogenicità sia nell'uomo che negli animali o sostanze per cui non sono disponibili dati.

Gruppo E: "Non cancerogeni": sostanze che non hanno dimostrato potenzialità cancerogene in almeno due studi su animali, condotti in modo adeguato su specie diverse, o sia in studi animali che epidemiologici.

1.11 *Classificazione del National Toxicology Program (NTP)*

Il NTP degli Stati Uniti ha elaborato una classificazione dei composti cancerogeni in base a valutazioni sperimentali effettuate sul ratto e sul topo ottenendo delle "classi di evidenza":

- **chiara evidenza di cancerogenicità (clear evidence):** quando gli studi rilevano un aumento dell'incidenza di tumori maligni o un sostanziale incremento di tumori benigni o una combinazione di entrambi, dose correlato;
- **limitata evidenza di cancerogenicità (some evidence):** quando gli studi dimostrano un aumento dell'incidenza di tumori benigni o un aumento solo marginale dell'incidenza di tumori maligni in diversi organi o tessuti o, ancora, un modico aumento di tumori benigni o maligni;
- **equivoca evidenza di cancerogenicità (equivocal evidence):** comprende le sostanze che rivelano un aumento marginale di tumori maligni;
- **nessuna evidenza di cancerogenicità (no evidence):** utilizzata quando gli studi non mettono in evidenza alcun aumento significativo dell'incidenza né di tumori maligni, né benigni;
- **studio inadeguato di cancerogenicità (inadequate study):** quando gli studi, per gravi limiti qualitativi e/o quantitativi, non possono essere interpretati né in senso positivo, né negativo.

1.12 *Classificazione dell'American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH)*

La classificazione dell'ACGIH prevede cinque gruppi di sostanze.

A1. Carcinogeno riconosciuto per l'uomo: l'agente è risultato carcinogeno per l'uomo sulla base dei risultati di studi epidemiologici o di evidenza clinica convincente in esposti umani.

A2. Carcinogeno sospetto per l'uomo: l'agente è risultato carcinogeno in animali da esperimento: a livelli di dose, per vie di somministrazione, in siti di tipo istologico, o per meccanismi che non sono considerati rilevanti per l'esposizione dei lavoratori. Gli studi epidemiologici disponibili sono contrastanti, controversi o insufficienti per confermare un incremento del rischio di cancro per l'uomo esposto.

A3. Carcinogeno per l'animale: l'agente è risultato carcinogeno in animali da esperimento ad una dose relativamente elevata o per vie di somministrazione, in siti di tipo istologico o per meccanismi che non vengono considerati rilevanti per i lavoratori esposti. Gli studi epidemiologici disponibili non confermano un incremento del rischio del cancro per l'uomo esposto. Le conoscenze disponibili suggeriscono come improbabile che l'agente causi il cancro nell'uomo, se non in improbabili e non comuni situazioni espositive.

A4. Non classificabile come carcinogeno per l'uomo: attualmente non esistono dati o quelli esistenti sono inadeguati per classificare l'agente per quanto riguarda la cancerogenicità per l'uomo e/o gli animali.

A5. Non sospetto come carcinogeno per l'uomo: l'agente non è ritenuto essere carcinogeno per l'uomo sulla base di studi epidemiologici appropriatamente condotti sull'uomo. Questi studi hanno un follow-up sufficientemente prolungato, storie espositive affidabili, dosi sufficientemente elevate e evidenza statistica adeguata per concludere che l'esposizione all'agente non comporta un rischio significativo di cancro per l'uomo. L'evidenza di scarsa cancerogenicità nelle prove su animali viene considerata se è supportata da altri dati pertinenti.

Per le sostanze per le quali non si dispone di dati di cancerogenicità sull'uomo e su animali da esperimento, non viene data alcuna designazione relativa alla cancerogenicità.

Di seguito vengono riassunte in una tabella le classificazioni viste e le relative classi da queste individuate:

Classi di cancerogeni per l'uomo	Categorie di cancerogenesi				
	UE	CCTN	EPA	IARC	ACGIH
Cancerogeno riconosciuto	1	1	A	1	A1
Cancerogeno probabile	2	2	B1/B2	2A	A2
Cancerogeno sospetto	3	3	C	2B	A3
Non classificabile come	-	4	D	3	A4
Non cancerogeno	-	5	E	4	A5

1.13 Valutazione della cancerogenicità dei preparati/miscele

Un preparato/miscela, come previsto dal D.Lgs. 285/98 (sostituito dal D.Lgs. n. 65 del 14/03/03), è considerato cancerogeno e/o mutageno quando contiene almeno una sostanza cancerogena e/o mutagena in percentuale maggiore o uguale allo 0,1%, salvo limiti diversi e specifici di cancerogenicità riportati nella scheda delle singole sostanze nell'Allegato I alla Direttiva 67/548 CEE e s.m.i.

Di seguito di riporta una tabella riassuntiva.

CLASSIFICAZIONE DELLE SOSTANZE	CLASSIFICAZIONE DEL PREPARATO	
	Concentrazione	Frase di Rischio
Sostanze cancerogene di categoria 1 e 2	Conc. \geq 0,1 % cancerogeno	R45 o R49 obbligatoria
Sostanze cancerogene di categoria 3	Conc. \geq 1 % cancerogeno	R40 obbligatoria

1.14 Sostanze e preparati pericolosi per l'ambiente

Le sostanze che risultano appartenere esclusivamente a tale classe di pericoli non sono oggetto di valutazione ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Pericolosi per l'ambiente: le sostanze e i preparati che, qualora si diffondano nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per una o più delle componenti ambientali.

1.15 I simboli associati ai rischi

I simboli convenzionali adottati dalla classificazione della Unione Europea, specificati nell'allegato II della direttiva 93/21/CEE, associati alle diverse tipologie di rischio sopraccitati sono riportati al paragrafo §.4.36 nella tabella di correlazione con quanto previsto dal regolamento CLP.

In molti casi possono essere compresenti più rischi per la stessa sostanza.

1.16 Le frasi di rischio (R) e di prudenza (S)

Le frasi di rischio, identificabili dalla lettera R seguita da un numero che indica la natura del rischio (1-68), sono rappresentate da frasi standard che illustrano in forma sintetica i rischi connessi all'utilizzo ed alla manipolazione di sostanze pericolose.

Le frasi o consigli di prudenza invece, identificati dalla lettera S seguita da un numero (1-64), sono costituiti da frasi standard che descrivono brevemente le procedure di sicurezza da mettere in atto al fine di minimizzare i rischi connessi all'utilizzo e alla manipolazione di sostanze pericolose.

Inoltre l'interazione di sostanze di diversa natura possono produrre dei rischi per la salute dei lavoratori che sono schematizzati nelle combinazioni delle frasi R ed S.

1.17 Elenco delle frasi di rischio (R)

Le frasi di rischio richiamano i rischi insiti nei preparati pericolosi relativamente alla loro reattività, nocività, tossicità e irritabilità per tutte le vie di penetrazione dell'organismo, al pericolo di produrre effetti irreversibili, sensibilizzanti

e gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata o dopo una singola esposizione.

FRASI DI RISCHIO R	
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
R33	Pericolo di effetti cumulativi
R34	Provoca ustioni

FRASI DI RISCHIO R	
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

CLASSIFICAZIONE (R) PER CATEGORIE

PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE

ES P L O S I V I (E)

R1	Esplosivi allo stato secco
R2	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R3	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R4	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
R5	Pericolo di esplosione per riscaldamento
R6	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
R16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti
R18	Durante l'uso può formare con l'aria miscele esplosive/infiammabili
R19	Può formare perossidi esplosivi
R44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato

C O M B U R E N T I (O)

R7	Può provocare un incendio
R8	Può provocare l'accensione di materiali combustibili
R9	Esplosivo in miscela con materie combustibili

ES T R E M A M E N T E I N F I A M M A B I L I (F +)

R12	Liquidi con punto infiammabilità minore di 0 °C e punto di ebollizione minore o uguale di 35 °C
R13	Gas che a temperatura e pressione ambiente si infiammano a contatto con l'aria

F A C I L M E N T E I N F I A M M A B I L E (F)

R11	Solidi che infiammano a contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o consumarsi anche dopo l'allontanamento di tale sorgente
R15	Sostanza che a contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili (almeno 1 l/kg/h)
R17	Sostanza che spontaneamente si infiamma all'aria
R30	Sostanza che può divenire facilmente infiammabile durante l'uso

INF I A M M A B I L I	
R10	Sostanza con punto di infiammabilità compreso fra 21 °C e 25 °C
ALTRE	
R14	Sostanza che reagisce violentemente con l'acqua
PROPRIETÀ TOSSICOLOGICHE	
MOLTO TOSSICO (T+)	
R26	Molto tossico per inalazione
R27	Molto tossico a contatto con la pelle
R28	Molto tossico per ingestione
R32	A contatto con acidi libera gas molto tossici
R39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
T O S S I C O (T)	
R23	Tossico per inalazione
R24	Tossico a contatto con la pelle
R25	Tossico per ingestione
R29	A contatto con l'acqua libera gas tossici
R31	A contatto con acidi libera gas tossici
R33	Pericolo di effetti cumulativi
R39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
R48	Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata
PROPRIETÀ TOSSICOLOGICHE	
NOCI VO (Xn)	
R20	Nocivo per inalazione
R21	Nocivo a contatto con la pelle
R22	Nocivo per ingestione
R48	Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata
R65	Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso di ingestione
R67	L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini
R68	Possibilità di effetti irreversibili
CORROSI VO (C)	
R34	Provoca ustioni
R35	Provoca gravi ustioni
I R R I T A N T E (Xi)	
R36	Irritante per gli occhi (notevoli lesioni entro 72h - persistenza 24h)
R37	Irritante per le vie respiratorie
R38	Irritante per la pelle (esposizione 4h - durata sintomi 24h)
R41	Rischi di gravi lesioni oculari (gravi lesioni entro 72h - persistenza 24h)
S E N S I B I L I Z Z A N T E (Xn)	
R42	Può provocare sensibilizzazione per inalazione
S E N S I B I L I Z Z A N T E (Xi)	
R43	Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle
R66	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature alla pelle
C A N C E R O G E N O (T)	
R45	Può provocare il cancro
R49	Può provocare il cancro per inalazione
C A N C E R O G E N O (X n)	
R40	Possibilità di effetti cancerogeni - prove insufficienti
M U T A G E N O (T)	
R46	Può provocare alterazioni genetiche ereditarie
M U T A G E N O (X n)	
R40	Possibilità di effetti cancerogeni - prove insufficienti
T O S S I C O P E R L A R I P R O D U Z I O N E (T)	
R60	Può ridurre la fertilità
R61	Può danneggiare i bambini non ancora nati
T O S S I C O P E R L A R I P R O D U Z I O N E (X n)	
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
PROPRIETÀ ECO-TOSSICOLOGICHE (N)	
P E R I C O L O S O P E R L' A M B I E N T E (N)	
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

Le combinazioni delle frasi R sono da considerare frasi uniche ed in genere vengono impiegate quando un preparato appartiene simultaneamente a più categorie di pericolo. Queste combinazioni vengono formulate a partire dalle frasi semplici.

COMBINAZIONI DELLE FRASI DI RISCHIO R	
R 14/15	Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas estremamente infiammabili
R 15/21	A contatto con acqua libera gas tossici estremamente infiammabili
R 20/21	Nocivo per inalazione e contatto con la pelle
R 20/22	Nocivo per inalazione e ingestione
R 20/21/22	Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
R 21/22	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
R 23/24/25	Tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
R 24/25	Tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R 26/27	Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle
R 26/28	Molto tossico per inalazione e per ingestione
R 26/27/28	Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
R 27/28	Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R 36/37	Irritante per gli occhi e le vie respiratorie
R 36/38	Irritante per gli occhi e la pelle
R 36/37/38	Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle
R 37/38	Irritante per le vie respiratorie e la pelle
R 39/23	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R 39/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R 39/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
R 39/23/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle
R 39/23/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione ed ingestione
R 39/24/25	Tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione
R 39/23/14/25	Tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, R contatto con la pelle e per ingestione
R 39/26	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R 39/27	Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R 39/28	Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
R 39/26/27	Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle

R 39/26/28	Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione ed ingestione
R 39/27/28	Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per inalazione
R 39/26/27/28	Molto tossico pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione

COMBINAZIONI DELLE FRASI DI RISCHIO R

R 40/20	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione
R 40/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle
R 40/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione
R 40/20/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle
R 40/20/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione ed ingestione
R 40/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione
R 40/20/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 42/43	Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle
R 48/20	Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
R 48/21	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
R 48/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
R 48/20/21	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
R 48/20/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e per ingestione
R 48/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/20/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/23	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
R 48/24	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
R 48/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
R 48/23/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
R 48/23/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione ed ingestione
R 48/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/23/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 50/53	Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R 51/53	Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R 52/53	Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico

1.18 Elenco delle frasi di prudenza (S)

Le frasi di prudenza, come in precedenza richiamato, indicano le cautele che bisogna adottare nei confronti dei preparati pericolosi relativamente alle modalità di conservazione, ai modi corretti di impiego e di manipolazione e all'uso corretto dei mezzi personali di protezione.

FRASI DI PRUDENZA S

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

FRASI DI PRUDENZA S

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 il contenitore)
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
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 dalla zona contaminata e mantenerlo a riposo
S64	In caso di ingestione sciacquare la bocca con acqua (solamente se l'infortunato è cosciente)

Le combinazioni delle frasi S sono da considerare frasi uniche ed in genere vengono impiegate quando un preparato deve essere manipolato con particolare cautela. Queste combinazioni vengono formulate a partire dalle frasi semplici.

COMBINAZIONI DELLE FRASI DI PRUDENZA S	
S 1/2	Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini
S 3/7	Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco
S 3/9/14	Conservare in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S 3/9/14/49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S 3/9/49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato
S 3/14	Conservare in luogo fresco lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S 7/8	Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità
S 7/9	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato
S 7/47	Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a ... gradi centigradi C (da precisare da parte del fabbricante)
S 20/21	Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego
S 24/25	Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle
S 27/28	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)
S 29/35	Non gettare i residui nelle fognature; non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con dovute precauzioni
S 29/56	Non gettare i residui nelle fognature
S 36/37	Usare indumenti protettivi e guanti adatti
S 36/37/39	Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
S 36/39	Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
S 37/39	Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
S 47/49	Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a ... (da parte del fabbricante)

1.19 REACH e CLP - Caratteristiche di pericolosità delle sostanze

REACH (acronimo di Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances) è il regolamento Europeo n. 1907/2006 per la Registrazione, la Valutazione, l'Autorizzazione e la Restrizione delle sostanze chimiche. È entrato in vigore il 1 giugno 2007 per rendere più efficace e migliorare il quadro legislativo precedente sulle sostanze chimiche nell'Unione Europea (UE). REACH attribuisce all'industria una maggiore responsabilità sulla gestione dei rischi che le sostanze chimiche possono presentare per la salute e l'ambiente.

In linea di massima, tale regolamento si applica a tutte le sostanze chimiche, non soltanto agli agenti chimici impiegati nei processi industriali, ma anche a quelli usati nella vita quotidiana (per esempio nei prodotti di pulizia, nelle vernici e in articoli quali capi di abbigliamento, mobili e apparecchi elettrici); esso si applica alla fabbricazione, all'immissione sul mercato o all'uso di **sostanze in quanto tali o in quanto componenti di preparati** o articoli, e all'immissione sul mercato di preparati. Gli obblighi descritti da REACH non si applicano direttamente a preparati e articoli (ad eccezione delle prescrizioni per le **schede dati di sicurezza** e gli **scenari d'esposizione**, che si applicano anche ai preparati) bensì alle sostanze in essi contenute.

REACH non si applica invece: alle sostanze radioattive, assoggettate a controllo doganale, intermedie non isolate oltre che ai rifiuti e al trasporto. Inoltre una serie di sostanze è esente da alcune parti delle disposizioni REACH, nei casi in cui si applica un'altra normativa equivalente (per esempio per le sostanze usate nei prodotti medicinali). Per ora, i **polimeri** sono esenti dalla registrazione.

Norme speciali si applicano agli agenti usati per la ricerca e lo sviluppo e alla registrazione di sostanze intermedie isolate.

Gli obiettivi che si vogliono raggiungere con REACH sono:

- migliorare la protezione della salute umana e dell'ambiente contro i possibili rischi presentati dalle sostanze

chimiche;

- aumentare la competitività dell'industria chimica dell'UE;
- promuovere metodi alternativi per la valutazione dei pericoli delle sostanze chimiche;
- garantire la libera circolazione di sostanze nel mercato interno dell'UE.

Integrato a REACH è stato approvato il regolamento CLP (CE) n. 1272/2008 (acronimo inglese di Classification, Labelling and Packaging) sulla classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze e delle miscele pericolose che, dal 2010 al 2015 vige in sovrapposizione al DPP e DSP e dal 2015 abroga le direttive sopra citate (67/548/CEE e 1999/45/CE). Inoltre modifica il regolamento (CE) n. 1907/2006.

Il regolamento CLP attua quanto previsto dal sistema GHS (acronimo di Globally Harmonized System, in italiano: Sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche) il quale è costituito da una serie di raccomandazioni internazionali, la cui applicazione è facoltativa; l'UE ha voluto rendere obbligatorie tali raccomandazioni integrandole nel diritto comunitario; dal 2009 i criteri del sistema GHS sono quindi inclusi nella normativa che disciplina i trasporti nell'Unione Europea.

Il regolamento CLP completa alcune classi o categorie di pericolo non presenti nell'attuale normativa UE relativa alla fornitura e all'utilizzo, ma che già sono parte del sistema di trasporto nell'ambito della UE; esso, si integra pienamente con il REACH e da questo ha acquisito alcune disposizioni fra cui:

- obbligo per le aziende di classificare le proprie sostanze e miscele e notificarne le classificazioni;
- elaborazione di un elenco armonizzato di sostanze classificate a livello comunitario;
- definizione di un inventario di classificazione ed etichettatura costituito da tutte le notifiche e classificazioni armonizzate di cui sopra.

1.20 Classi e categorie di pericolo individuate dal CLP

Il regolamento CLP definisce 28 classi di pericolo: 16 classi di pericolo fisico, 10 classi di pericolo per la salute umana, una classe di pericolo per l'ambiente e una classe supplementare per le sostanze pericolose per lo strato di ozono. In generale alcune classi di pericolo possono comprendere differenziazioni, altre possono comprendere categorie di pericolo.

Le classi basate sulle proprietà fisico-chimiche sono diverse dalle attuali categorie di pericolo. Esse tengono conto anche delle classi definite nella legislazione internazionale riguardante il trasporto di merci pericolose. È inoltre probabile che le modifiche ai valori soglia e ai metodi di calcolo delle miscele portino alla classificazione di un maggior numero di sostanze chimiche.

Gli strumenti per comunicare il pericolo che deriva dall'uso o dall'esposizione ad una determinata sostanza o miscela restano l'**etichetta** e la **scheda di sicurezza** oltre che gli **scenari di esposizione** (previsti da REACH per certe classi di sostanze).

1.21 Classi e categorie di pericolo fisici

Relativamente alla classe di pericolo fisici le 16 categorie individuate sono di seguito elencate ed esplicitate:

Classi	Categorie / divisioni / tipo
Esplosivi	(esplosivi instabili, divisioni 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, e 1.6)
Gas infiammabili	(categorie 1 e 2)
Aerosol infiammabili	(categorie 1 e 2)
Gas comburenti	(categoria 1)
Gas sotto pressione (gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati)	
Liquidi infiammabili	(categorie 1, 2 e 3)
Solidi infiammabili	(categorie 1 e 2)
Sostanze e miscele autoreattive	(tipo A, B, C, D, E, F, e G) (tipi A e B)
Liquidi piroforici	(categoria 1)
Solidi piroforici	(categoria 1)
Sostanze autoriscaldanti	(categoria 1 e 2)
Sostanze che, a contatto con l'acqua, emettono gas infiammabili	(categoria 1, 2 e 3)
Liquidi comburenti	(categoria 1, 2 e 3)
Solidi comburenti	(categoria 1, 2 e 3)
Perossidi organici	(tipo A, B, C, D, E, F e G) (tipi da A a F)
Corrosivi per i metalli	(categoria 1)

Esplosivi

Sostanza o miscela esplosiva, una sostanza solida o liquida (o una miscela di sostanze) che può, per reazione chimica, sviluppare gas a una temperatura, una pressione e una velocità tali da causare danni nell'area circostante. Le sostanze pirotecniche sono comprese in questa definizione anche se non sviluppano gas.

Sostanza o miscela pirotecnica, una sostanza o miscela di sostanze destinata a produrre un effetto calorifico, luminoso, sonoro, gassoso o fumogeno o una combinazione di tali effetti, a seguito di reazioni chimiche esotermiche automantenute non detonanti:

- esplosivo instabile, una sostanza o miscela esplosiva termicamente instabile e/o troppo sensibile per essere manipolata, trasportata e utilizzata in condizioni normali;
- articolo esplosivo, un oggetto contenente una o più sostanze o miscele esplosive;
- articolo pirotecnico, un oggetto contenente una o più sostanze o miscele pirotecniche;
- esplosivo intenzionale, una sostanza, una miscela o un articolo fabbricati con lo scopo di produrre un effetto pratico, esplosivo o pirotecnico.

Gas infiammabili

Gas o miscela di gas con un campo di infiammabilità con l'aria a 20 °C e a una pressione normale di 101,3 kPa.

Un gas infiammabile è classificato nelle due seguenti categorie:

Categoria	Criteri
1	Gas che, a una temperatura di 20 °C e alla pressione normale di 101,3 kPa:) sono infiammabili quando sono in miscela al 13% o meno (in volume) con l'aria;) hanno un campo di infiammabilità con l'aria di almeno 12 punti percentuali, qualunque sia il loro limite inferiore di infiammabilità
2	Gas diversi da quelli della categoria 1 che, a una temperatura di 20 °C e alla pressione normale di 101,3 kPa, hanno un campo di infiammabilità se mescolati con l'aria

Gas comburente

Gas o miscela di gas capace, in genere per apporto di ossigeno, di provocare o favorire più dell'aria la combustione di altre materie.

Gas sotto pressione

I gas contenuti in un recipiente a una pressione relativa pari o superiore a 200 kPa o sotto forma di gas liquefatti o di gas liquefatti e refrigerati.

Comprendono i gas compressi, i gas liquefatti, i gas disciolti e i gas liquefatti refrigerati.

Liquidi infiammabili

Un liquido avente un punto di infiammabilità non superiore a 60 °C.

Un liquido infiammabile è classificato in una delle tre categorie di questa classe, secondo quanto di seguito

Categoria	Punto di infiammabilità	Punto di ebollizione
1	< 23 °C	:S 35 °C
2	< 23 °C	> 35 °C
3	2' 23 °C e :S 60 °C	

I gasoli, i carburanti diesel e gli oli da riscaldamento leggeri il cui punto di infiammabilità è compreso tra

□ 55 °C e □ 75 °C possono essere considerati come appartenenti alla categoria 3.

Solidi infiammabili

Un solido facilmente infiammabile o che può provocare o favorire un incendio per sfregamento. I solidi facilmente infiammabili sono sostanze o miscele in polvere, granulari o pastose, che sono pericolose se possono prendere fuoco facilmente per breve contatto con una sorgente d'accensione, come un fiammifero che brucia, e se la fiamma si propaga rapidamente.

Sostanze e miscele autoreattive

Sono sostanze o miscele liquide o solide termicamente instabili, che possono subire una decomposizione fortemente esotermica, anche in assenza di ossigeno (aria). Questa definizione esclude le sostanze e miscele classificate come esplosivi, perossidi organici o comburenti.

Si considera che una sostanza o miscela autoreattiva possiede proprietà esplosive se, durante le prove di laboratorio, si rivela in grado di detonare, deflagrare rapidamente o reagire violentemente al riscaldamento sotto confinamento.

Liquidi piroforici

Una sostanza o miscela liquida che, anche in piccole quantità, può infiammarsi in meno di cinque minuti quando entra in contatto con l'aria.

Solidi piroforici

Una sostanza o miscela solida che, anche in piccole quantità, può accendersi in meno di cinque minuti quando entra in contatto con l'aria.

Sostanze e miscele autoriscaldanti

Sostanza o miscela liquida o solida diversa da un liquido o solido piroforico che, per reazione con l'aria e senza apporto di energia, può autoriscaldarsi. Una tale sostanza o miscela differisce da un liquido o solido piroforico per il fatto che si accende solo se in grande quantità (chilogrammi) e dopo un lungo lasso di tempo (ore o giorni).

Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili

Sostanze o miscele solide o liquide che, per interazione con l'acqua, possono diventare spontaneamente infiammabili o sviluppare gas infiammabili in quantità pericolose.

Liquidi comburenti

Una sostanza o miscela liquida che, pur non essendo di per sé necessariamente combustibile, può – generalmente cedendo ossigeno – causare o favorire la combustione di altre materie.

Solidi comburenti

Una sostanza o miscela solida che, pur non essendo di per sé necessariamente combustibile, può, generalmente cedendo ossigeno, causare o favorire la combustione di altre materie.

Perossidi organici

Sostanze organiche liquide o solide che contengono la struttura bivalente -O-O- e possono quindi essere considerate come derivati del perossido d'idrogeno, nei quali uno o due atomi di idrogeno sono sostituiti da radicali organici. Sotto questa denominazione sono comprese anche le miscele (formulazioni) di perossidi organici contenenti almeno un perossido organico. I perossidi organici sono sostanze o miscele termicamente instabili che possono subire una decomposizione esotermica autoaccelerata. Inoltre, possono avere una o più delle seguenti proprietà:

- i) sono soggetti a decomposizione esplosiva;
- ii) bruciano rapidamente;
- iii) sono sensibili agli urti e agli sfregamenti;
- iv) reagiscono pericolosamente al contatto con altre sostanze.

Sostanze o miscele corrosive per i metalli

Sostanza o miscela che, per azione chimica, può attaccare o distruggere i metalli.

1.22 Classi e categorie di pericolo per effetti sulla salute

Per quanto riguarda la classe di pericolo per effetti sulla salute le 10 categorie individuate elencate sono le seguenti:

Classi	Categorie / divisioni / tipo
Tossicità acuta	(categorie 1, 2, 3 e 4)
Corrosione / irritazione pelle	(categorie 1A, 1B, 1C e 2)
Gravi danni agli occhi / irritazione occhi	(categorie 1 e 2)
Sensibilizzazione respiratoria o cutanea	(categoria 1)
Mutagenesi	(categoria 1A, 1B e 2)
Cancerogenesi	(categoria 1A, 1B e 2)
Tossicità per il ciclo riproduttivo	(categoria 1A, 1B e 2) più n. 1 categoria addizionale per effetti sull'allattamento
Tossicità specifica di organo bersaglio (STOT) – esposizione singola	((categorie 1, 2) e categoria 3 solo per effetti narcotici e irritazione respiratoria)
Tossicità specifica di organo bersaglio (STOT) – esposizione ripetuta	(categorie 1, 2)
Pericolo di aspirazione	(categoria 1)

Tossicità acuta

Per tossicità acuta s'intende la proprietà di una sostanza o miscela di produrre effetti nocivi che si manifestano in seguito alla somministrazione per via orale o cutanea di una dose unica o di più dosi ripartite nell'arco di 24 ore, o

in seguito ad una esposizione per inalazione di 4 ore.

La classe di pericolo «Tossicità acuta» è differenziata in:

- tossicità acuta per via orale;
- tossicità acuta per via cutanea;
- tossicità acuta per inalazione.

Le sostanze possono essere classificate in una delle quattro categorie di tossicità acuta per via orale, via cutanea o inalazione in base ai valori indicati nella tabella seguente. I valori di tossicità acuta sono espressi in valori (approssimati) di DL50 (orale, cutanea) o CL50 (inalazione) o in stime della tossicità acuta (STA).

Categorie di pericolo di tossicità acuta e corrispondenti stime della tossicità acuta (STA)

Via di esposizione	Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4
DL50 orale	STA :S5	5< STA :S50	50< STA :S300	300< STA :S2000
DL50 cutanea	STA :S50	5< STA :S200	200< STA :S1000	1000< STA :S2000
Gas (ppm volume)	STA :S100	100< STA :S500	500< STA :S2500	2500< STA :S20000
Vapori (mg/l)	STA :S0.5	0.5< STA :S2	2< STA :S10	10< STA :S20
Polveri e nebbie (mg/l)	STA :S0.05	0.05< STA :S0.5	0.5< STA :S1	1< STA :S5

I termini «polvere», «nebbia» e «vapore» sono così definiti:

- **polvere:** particelle solide di una sostanza o miscela in sospensione in un gas (generalmente l'aria);
- **nebbia:** goccioline liquide di una sostanza o miscela in sospensione in un gas (generalmente l'aria);
- **vapore:** forma gassosa di una sostanza o di una miscela liberata a partire dal suo stato liquido o solido.

Corrosione/irritazione della pelle

Per corrosione della pelle s'intende la produzione di lesioni irreversibili della pelle, quali una necrosi visibile attraverso l'epidermide e nel derma, a seguito dell'applicazione di una sostanza di prova per una durata massima di quattro ore. Gli effetti tipici della corrosione sono ulcere, sanguinamento, croste sanguinolente e, al termine di un periodo di osservazione di 14 giorni, depigmentazione cutanea dovuta all'effetto sbiancante, chiazze di alopecia e cicatrici. Per valutare le lesioni dubbie può essere necessario ricorrere a un esame istopatologico.

Per irritazione della pelle s'intende la produzione di lesioni reversibili della pelle a seguito dell'applicazione di una sostanza prova per una durata massima di 4 ore.

Gravi lesioni oculari/irritazione oculare

Per gravi lesioni oculari s'intendono lesioni dei tessuti oculari o un grave deterioramento della vista conseguenti all'applicazione di una sostanza di prova sulla superficie anteriore dell'occhio, non totalmente reversibili entro 21 giorni dall'applicazione.

Per irritazione oculare s'intende un'alterazione dell'occhio conseguente all'applicazione di sostanze di prova sulla superficie anteriore dell'occhio, totalmente reversibile entro 21 giorni dall'applicazione.

Sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle

Per sostanza sensibilizzante delle vie respiratorie s'intende una sostanza che, se inalata, provoca un'ipersensibilità delle vie respiratorie.

Per sostanza sensibilizzante della pelle s'intende una sostanza che, a contatto con la pelle, provoca una reazione allergica.

Mutagenicità sulle cellule germinali

Per mutazione s'intende una variazione permanente della quantità o della struttura del materiale genetico di una cellula. Il termine «mutazione» designa sia i mutamenti genetici ereditari che possono manifestarsi a livello fenotipico, sia le modificazioni sottostanti del DNA, se note (comprese le modificazioni di specifiche coppie di basi e le traslocazioni cromosomiche). Il termine «mutageno» designa gli agenti che aumentano la frequenza delle mutazioni in popolazioni di cellule e/o di organismi.

I termini più generali «genotossico» e «genotossicità» si riferiscono ad agenti o processi che modificano la struttura, il contenuto di informazioni o la segregazione del DNA, compresi quelli che danneggiano il DNA interferendo con i normali processi di replicazione o che alterano la replicazione del DNA in maniera non fisiologica (temporanea). I risultati dei test di genotossicità servono in generale come indicatori per gli effetti mutageni.

Categorie di pericolo per le sostanze mutagene delle cellule germinali

Categoria	Descrizione
Categoria 1	Sostanze di cui è accertata la capacità di causare mutazioni ereditarie o da considerare come capaci di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane. Sostanze di cui è accertata la capacità di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane.
Categoria 1 A	La classificazione nella categoria 1A si basa su risultati positivi di studi epidemiologici sull'uomo. Sostanze da considerare come capaci di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane.
Categoria 1 B	La classificazione nella categoria 1B si basa su: risultati positivi di test in vivo di mutagenicità su cellule germinali di mammiferi, o risultati positivi di test in vivo di mutagenicità su cellule somatiche di mammiferi, associati a dati che dimostrano che la sostanza può causare mutazioni nelle cellule germinali. Questi dati supplementari possono provenire da test in vivo di mutagenicità/genotossicità su cellule germinali o dimostrare la capacità della sostanza o dei suoi metaboliti di interagire con il materiale genetico delle cellule germinali, o risultati positivi di test che dimostrano effetti mutageni in cellule germinali umane, ma non la trasmissione delle mutazioni alla progenie; per esempio, un aumento della frequenza dell'aneuploidia negli spermatozoi dei soggetti esposti.
Categoria 2	Sostanze che destano preoccupazione per il fatto che potrebbero causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane

Valutazione della mutagenicità dei preparati/miscele

Quando esistono dati per tutti i componenti del preparato/miscela o per alcuni di essi, la miscela stessa è classificata come mutagena se contiene almeno un componente classificato come mutageno di categoria 1A, 1B o 2 in concentrazione pari o superiore al limite di concentrazione generico appropriato riportato nella tabella seguente, salvo limiti diversi e specifici di mutagenicità delle singole sostanze.

Componente classificato come:	Limiti di concentrazione che determinano la classificazione della miscela come:		
	Mutageno di categoria 1A	Mutageno di categoria 1B	Mutageno di categoria 2
Mutageno di categoria 1A	2: 0,1 %	-	-
Mutageno di categoria 1B	-	2: 0,1 %	-
Mutageno di categoria 2	-	-	2: 1 %

I limiti di concentrazione riportati nella tabella si riferiscono sia ai solidi e ai liquidi (unità peso/peso) sia ai gas (unità volume/volume).

Cancerogenicità

È cancerogena una sostanza o una miscela di sostanze che causa il cancro o ne aumenta l'incidenza. Le sostanze che hanno causato l'insorgenza di tumori benigni o maligni nel corso di studi sperimentali correttamente eseguiti su animali sono anche considerate cancerogene presunte o sospette per l'uomo, a meno che non sia chiaramente dimostrato che il meccanismo della formazione del tumore non è rilevante per l'uomo.

Categorie di pericolo per le sostanze cancerogene

Categoria	
Categoria 1	Sostanze cancerogene per l'uomo accertate o presunte
Categoria 1 A	La classificazione nella categoria 1A può avvenire ove ne siano noti effetti cancerogeni per l'uomo sulla base di studi sull'uomo
Categoria 1 B	La classificazione nella categoria 1B si ha le sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo, prevalentemente sulla base di studi su animali
Categoria 2	Sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni per l'uomo

Valutazione della cancerogenicità dei preparati/miscele

Quando esistono dati per tutti i componenti della miscela o per alcuni di essi, la miscela stessa è classificata come mutagena se contiene almeno un componente classificato come cancerogeno di categoria 1A, 1B o 2 in concentrazione pari o superiore al limite di concentrazione generico appropriato riportato nella tabella seguente,

salvo limiti diversi e specifici di cancerogenicità delle singole sostanze.

Componente classificato come:	Limiti di concentrazione che determinano la classificazione della miscela come:		
	Cancerogeno di categoria 1A	Cancerogeno di categoria 1B	Cancerogeno di categoria 2
Cancerogeno di categoria 1A	2: 0,1 %	-	-
Cancerogeno di categoria 1B	-	2: 0,1 %	-
Cancerogeno di categoria 2	-	-	2: 1 %

I limiti di concentrazione riportati nella tabella si riferiscono sia ai solidi e ai liquidi (unità peso/peso) sia ai gas (unità volume/volume).

Tossicità per la riproduzione

Sono sostanze tossiche per la riproduzione le sostanze che hanno effetti nocivi sulla funzione sessuale e sulla fertilità degli uomini e delle donne adulti, nonché sullo sviluppo della progenie. La tossicità per la riproduzione è suddivisa in due grandi categorie di effetti:

- effetti nocivi sulla funzione sessuale e la fertilità o sullo sviluppo;
- effetti nocivi sullo sviluppo della progenie.

Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola)

Tossicità specifica e non letale per organi bersaglio, risultante da un'unica esposizione a una sostanza o miscela. Sono compresi tutti gli effetti significativi per la salute che possono alterare la funzione, reversibili o irreversibili, immediati e/o ritardati.

In questa classe sono comprese le sostanze e le miscele che presentano una tossicità specifica per organi bersaglio e che, di conseguenza, possono nuocere alla salute delle persone che vi sono esposte. Tale classe di pericolo è suddivisa in:

- Tossicità specifica per organi bersaglio - Esposizione singola, categorie 1 e 2;
- Tossicità specifica per organi bersaglio - Esposizione singola, categoria 3.

Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta)

S'intende una tossicità specifica per organi bersaglio risultante da un'esposizione ripetuta a una sostanza o miscela. Sono compresi tutti gli effetti significativi per la salute che possono alterare la funzione, reversibili o irreversibili, immediati e/o ritardati. In questa classe sono comprese le sostanze considerate che presentano una tossicità specifica per organi bersaglio in seguito a un'esposizione ripetuta e che, di conseguenza, possono nuocere alla salute delle persone che vi sono esposte.

Pericolo in caso di aspirazione

S'intende la penetrazione di una sostanza o di una miscela solida o liquida, direttamente attraverso la cavità orale o nasale, o indirettamente per rigurgitazione, nella trachea e nelle vie respiratorie inferiori. La tossicità per aspirazione può avere effetti acuti gravi, quali polmonite chimica, lesioni polmonari di vario grado e il decesso.

1.23 Classi e categorie di pericolo per effetti sull'ambiente

Infine per ciò che riguarda la classe di pericolo per effetti sull'ambiente sono definite 2 categorie:

Pericoloso per l'ambiente acquatico	tossicità acuta categoria 1, tossicità cronica categorie 1, 2, 3, e 4
Pericoloso per lo strato di ozono	

Pericoloso per l'ambiente acquatico

Per tossicità acuta per l'ambiente acquatico s'intende la capacità propria di una sostanza di causare danni a un organismo sottoposto a un'esposizione di breve durata.

Pericoloso per lo strato di ozono

Per sostanza pericolosa per lo strato di ozono s'intende una sostanza che, in base ai dati disponibili relativi alle sue proprietà e al suo destino e comportamento ambientali previsti o osservati, può presentare un pericolo per la struttura e/o il funzionamento dello strato di ozono della stratosfera. Rientrano in questa definizione le sostanze elencate nell'allegato I del regolamento (CE) n. 2037/2000 e s.m.i. del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 giugno 2000, sulle sostanze che riducono lo strato di ozono.

1.24 Indicazioni di pericolo

Le indicazioni di pericolo sono suddivise in base al tipo di pericolo trattato, esse sono individuate dalla lettera **H** secondo la seguente classificazione:

H2.. Pericoli fisici;

H3.. Pericoli per la salute; H4..

Pericoli per l'ambiente.

1.25 Indicazioni di pericolo relative a 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	Può provocare ustioni o lesioni criogeniche
H290	Può essere corrosivo per i metalli

1.26 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 <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H341	Sospettato di provocare alterazioni genetiche <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H350	Può provocare il cancro <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H351	Sospettato di provocare il cancro <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H362	Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno
H370	Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H371	Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H372	Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H373	Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>

1.27 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

1.28 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
---------	-----------------------------------

1.29 Elementi dell'etichetta e informazioni supplementari per talune sostanze o miscele

EUH 201/201	Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini 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 <denominazione della sostanza sensibilizzante>. Può provocare una reazione
EUH 209/209A	Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso. 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

1.30 Consigli di prudenza

I consigli di prudenza sono suddivisi in base al tipo di pericolo trattato, esse sono individuate dalla lettera **P** secondo la seguente classificazione:

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

1.31 Consigli di prudenza di carattere generale

P101	In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto
P102	Tenere fuori dalla portata dei bambini
P103	Leggere l'etichetta prima dell'uso

1.32 Consigli di prudenza – Prevenzione

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 +	Manipolare in atmosfera di gas
P232	inerte Tenere al riparo dall'umidità
P235 +	Tenere in luogo fresco
P410	Proteggere dai raggi

1.33 Consigli di prudenza – Reazione

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 (vedere ... su questa etichetta)
P322	Misure specifiche (vedere ... su questa etichetta)
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 è 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 antiveleni o un medico
P301 + P312	In caso di ingestione accompagnata da malessere: contattare un centro antiveleni 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
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 è 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 antiveleni 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 antiveleni 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

1.34 Consigli di prudenza – Conservazione

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 rinfuse 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

1.35 Consigli di prudenza – Smaltimento

P501	Smaltire il prodotto/recipiente in ...
------	--

1.36 CLP: Simboli di pericolo per la salute

Classi e Categorie	Classificazione CLP			Classificazione DPP - DSP		
Tossicità acuta, Cat 1 e 2 Per via orale Per via cutanea Per inalazione		H300	Pericolo		R28	Altamente
		H310			R27	
		H330			R26	
Tossicità acuta, Cat 3 Per via orale Per via cutanea Per inalazione		H301	Pericolo		R25	Tossico
		H311			R24	
		H331			R23	
Mutagenicità, Cat 1A, 1B		H340	Pericolo		R46	Tossico
Cancerogenicità, Cat 1A e 1B		H350			R45, R49	
Tossicità riproduzione, Cat 1A		H360			R60, R61	
Tossicità organi bersaglio, Cat 1		H370			R39	
Tossicità organi bersaglio, Cat 1		H372			R48	
Sensibilizzazione delle vie respiratorie, Cat 1		H334				
Tossicità in caso di aspirazione, Cat 1	H304	Pericolo		R42	Tossico	
Mutagenicità, Cat 2	H341			R65		
Cancerogenicità, Cat 2	H351					
Tossicità per la riproduzione, Cat 2		H361	Attenzione		R68	Tossico
Tossicità organi bersaglio, Cat 2		H371, H373			R40	
Tossicità acuta, Cat 4 Per via orale Per via cutanea Per inalazione		H302	Attenzione		R62, R63	Nocivo
		H312			R68	
		H332			R48	
					R22	
					R21	
					R20	

Classi e Categorie	Classificazione CLP			Classificazione DPP - DSP		
Corrosione della pelle, Cat 1A, 1B, 1C		H314	Pericolo		R34, R35	Corrosivo
Gravi lesioni oculari, Cat 1		H318				
Irritazione della pelle, Cat 2		H315	Attenzione		R38 R36 R43	Irritante
Irritazione oculare, Cat 2		H319				
Sensibilizzazione della pelle, Cat 1		H317				
Tossicità per organi bersaglio a seguito di esposizione singola, Cat 3		H335 H336			Nessun simbolo	
Pericoloso per l'ambiente acquatico, acuto, Cat 1		H400	Attenzione		R50 R50/R53	Pericoloso per l'ambiente
Pericoloso per l'ambiente acquatico, cronico, Cat 1		H410				
Pericoloso per l'ambiente acquatico, cronico, Cat 2		H411				

1.37 CLP: Simboli fisici

Classi e Categorie	Classificazione CLP			Classificazione DPP - DSP		
Esplosivi		H200, H201, H202, H203	Pericolo		(R2, R3)	Esplosivo
Sostanze e miscele autoreattive Perossidi Organici		H240, H241				
Esplosivi		H204	Attenzione	Nessuna classificazione		
Gas altamente infiammabili		H220	Pericolo		(R12) R12	Estremamente Infiammabile
Aerosol altamente infiammabili		H222				

Liquidi e vapori altamente/facilmente infiammabili		H224, H225	Attenzione			
--	--	------------	------------	--	--	--

Classi e Categorie	Classificazione CLP			Classificazione DPP - DSP		
Aerosol infiammabili		H223	Attenzione	Nessun Simbolo	(R10) R10	Infiammabile
Liquidi e vapori infiammabili		H226		Non è indicato il punto di infiammabilità 56 - 60 °C		
Solidi infiammabili		H228				
Liquidi Piroforici		H250	Attenzione/Pericolo		R17 (R15)	Facilmente Infiammabile
Solidi Piroforici		H260				
Sostanze e miscele che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili		H261				
Sostanze e miscele		H241, H242			R12	
Sostanze e miscele		H251, H252				
Perossidi Organici		H241, H242			R7 R7	
Gas comburenti Liquidi Comburenti Solidi Comburenti		H270, H271, H272	Pericolo Attenzione		R8 R9	Comburenti
Gas sotto pressione compressi Gas liquefatti Gas disciolti		H280 H281	Attenzione	Nessuna classificazione		
Sostanze e miscele corrosive per i metalli Cat 1		H290	Attenzione	Nessuna classificazione		

1.38 Metodi e strumenti per riconoscere i pericoli

1.38.1 Etichettatura e imballaggio di sostanze e preparati pericolosi

L'etichetta rappresenta una fonte di informazione per l'utilizzatore e consente di evitare malintesi ed errori di manipolazione delle sostanze chimiche; aiuta nelle operazioni di stoccaggio ed è utile in caso di infortunio e fornisce indicazioni sulla gestione dei residui e la protezione dell'ambiente.

Le etichette ed i simboli di pericolo costituiscono uno strumento rapido ed importante per il riconoscimento dei pericoli.

Il contenuto dell'etichetta deve essere tradotto nella lingua del Paese di utilizzo del prodotto.

Secondo il D.Lgs. 81/08 Titolo V, anche i recipienti utilizzati sui luoghi di lavoro e le relative tubazioni visibili,

1.38.2 Schede di sicurezza (SDS)

Le 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.

Le informazioni contenute nelle SDS possono costituire il punto di partenza per individuare i pericoli a cui i lavoratori sono esposti e le misure di controllo necessarie.

Tuttavia fino a quando il regolamento REACH non sarà a regime e comunque per quelle tipologie di sostanze da questo non gestite, non tutte le potenziali condizioni di utilizzo possono vengono dal produttore; in questo caso quindi, le misure di protezione raccomandate nelle SDS devono essere adattate alle condizioni specifiche di ogni luogo 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.

Le voci delle SDS stabilite dal D.M. 4/4/97 e confermate dal Regolamento REACH, sono:

SCHEDE DI SICUREZZA	
1	Identificazione del preparato e della società produttrice
2	Composizione/Informazione sugli ingredienti
3	Identificazione dei pericoli
4	Misure di primo soccorso
5	Misure antincendio
6	Misure in caso di fuoriuscita accidentale
7	Manipolazione e stoccaggio
8	Controllo dell'esposizione/protezione individuale
9	Proprietà fisiche e chimiche
10	Stabilità e reattività
11	Informazioni tossicologiche
12	Informazioni ecologiche
13	Considerazioni sullo smaltimento
14	Informazioni sul trasporto
15	Informazioni sulla regolamentazione
16	Altre informazioni

[1] Elementi identificativi della sostanza o del preparato e della società/impresa

[1.1.] Elementi identificativi della sostanza o del preparato

Deve essere indicata la denominazione utilizzata per l'identificazione che figura sull'etichetta. Possono essere indicati anche gli altri elementi identificativi eventualmente presenti.

[1.2.] Elementi identificativi della società/impresa

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. [1.3.]

Ulteriori elementi

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 ritardo 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 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 agnizione, 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

[7.1] Manipolazione

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.

[7.2] Stoccaggio

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 7.1.

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:

ASPETTO

Indicare lo stato fisico (solido, liquido, gassoso) ed il colore della sostanza o del preparato all'atto della fornitura.

ODORE

qualora sia percepibile, descrivere succintamente.

pH

indicare il pH della sostanza o del preparato al momento della fornitura o di una soluzione acquosa; in quest'ultimo caso indicarne la concentrazione.

PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE

- 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.

CONDIZIONI DA EVITARE

Elenco delle condizioni quali temperatura, pressione, luce, urti, ecc. che possono provocare una reazione pericolosa e, se possibile, darne una breve descrizione.

MATERIE DA EVITARE

Elenco delle materie quali acqua, aria, acidi, basi ossidanti o altre sostanze specifiche che possono provocare una reazione pericolosa e, se possibile, darne una breve descrizione.

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 necessario fornire 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 debbono essere fornite per i prodotti pericolosi derivanti dalla degradazione di sostanze e preparati.

Esempi di informazioni rilevanti per l'ambiente sono:

MOBILITÀ

- Distribuzione per comparto ambientale nota o stimata
- Tensione superficiale
- Adsorbimento/deadsorbimento
- Altre proprietà chimico-fisiche.

DEGRADABILITÀ

- Degradazione biotica e abiotica
- Degradazione aerobica e anaerobica
- Persistenza

ACCUMULAZIONE

- Potenziale di bioaccumulazione
- Bioamplificazione

ECOTOSSICITÀ

Effetti a breve e lungo termine su:

- Organismi acquatici,
- Organismi del terreno,
- Piante e animali terrestri;

ALTRI EFFETTI NEGATIVI

- 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] Considerazione 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.

1.38.3 La segnaletica

Un ulteriore strumento previsto dal D.Lgs. 81/08, Titolo V, utile per rispettare gli standard di sicurezza nei luoghi di lavoro sono i segnali di avvertimento e di sicurezza, che completano le misure di prevenzione e protezione previste. Sono definite diverse categorie di segnali caratterizzate da forme e colori standardizzati fra cui, ad esempio:

SEGNALI DI AVVERTIMENTO		
		
Sostanze velenose	Sostanze corrosive	Sostanze nocive o irritanti
		
Materiale esplosivo	Materiale infiammabile	Materiale comburente

Inoltre sempre il D.Lgs. 81/08, Titolo V, prevede che i recipienti, i serbatoi, le tubazioni e le canalizzazioni contenenti liquidi o gas nocivi o pericolosi devono essere chiaramente identificati nel contenuto e contrassegnati con i relativi simboli di pericolo; inoltre, dove, per esigenze tecniche, si usino sigle o colorazioni particolari è necessario specificare il significato con apposita tabella.

Tale disposizione non si applica ai recipienti il cui contenuto cambia con frequenza (ad es. beker, provette, beute), purché gli addetti vengano informati o formati per garantire comunque un livello identico di protezione. La segnaletica di sicurezza fa parte di quelle fasi di informazione, formazione e addestramento degli addetti che costituiscono un passaggio obbligato per ottenere condizioni di lavoro ottimali per la sicurezza e la salute.



Apparato per la determinazione della tensione superficiale

Istituto Istruzione Superiore
“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”
CATANZARO

Allegato D
IL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A SOSTANZE
PERICOLOSE

D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)

Datore di Lavoro
DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita ELIA

Rssp. Servizio Prevenzione e Protezione
Prof. Ing. Francesco CHILLA’

Medico Competente
Dott.ssa PASSAFARI ANNAMARIA

Rappresentante Lavoratori Sicurezza
Sig.ra AVALLONE LUCIA
Prof.ssa AMELIO LOREDANA



ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE
VITTORIO EMANUELE II CATANZARO



Via Vinicio Cortese N° 1 88100 Catanzaro
COMUNE DI **CATANZARO**

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

IL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A SOSTANZE PERICOLOSE

Sommario

1. IL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A SOSTANZE PERICOLOSE	3
1.1 I laboratori chimici	3
1.2 I rischi connessi all'impiego di sostanze pericolose	3
1.3 I rischi connessi all'impiego di sostanze cancerogene	3
1.4 Gli effetti sulla salute	8
1.5 Le vie di introduzione degli agenti chimici nell'organismo	8
1.5.1 Assorbimento per inalazione	9
1.5.2 Assorbimento per contatto cutaneo	9
1.5.3 Assorbimento per ingestione	9
1.5.4 Iniezione	9
1.6 La rilevanza delle tipologie di esposizione	9
1.7 Le principali forme di tossicità	10
1.8 Relazione dose-risposta	11
1.9 Durata e frequenza dell'esposizione	12
1.10 L'esposizione a più sostanze (miscele) ed effetti sulla salute dei lavoratori	13
1.11 Destino delle sostanze pericolose all'interno dell'organismo	13

1. IL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A SOSTANZE PERICOLOSE

1.1 I laboratori chimici

In via del tutto generale, un **laboratorio chimico** può essere considerato come un luogo in cui vengono manipolate sostanze chimiche “in piccola quantità”.

1.2 I rischi connessi all'impiego di sostanze pericolose

Il rischio chimico rappresenta il rischio connesso con la presenza nel ciclo lavorativo di sostanze o miscele/preparati chimici pericolosi; i quali, a seconda della loro natura, possono dar luogo a:

- rischi per la sicurezza o rischi infortunistici: incendio, esplosione, contatto con sostanze corrosive, ecc.;
- rischi per la salute o rischi igienico-ambientali: esposizione a sostanze/preparati tossici o nocivi, irritanti, cancerogeni, mutageni, ecc.

I rischi di natura igienico ambientale si hanno ogni qualvolta si creano le condizioni in cui si possa verificare interazione tra gli agenti chimici impiegati nelle fasi delle attività lavorative e il personale addetto. Questo può verificarsi sia a causa di accadimento accidentale (anomalie strumentali e impiantistiche, incendi, sversamenti, reazioni anomale, ecc.) sia a causa della peculiarità dell'attività lavorativa.

Le sostanze chimiche che si possono trovare in laboratorio hanno un largo spettro di proprietà fisiche, chimiche e tossicologiche e diversi effetti fisiologici.

Il rischio di effetti tossici, secondo le caratteristiche degli agenti chimici, è determinato dal livello e dalla durata e frequenza dell'esposizione, dalla dose assorbita e dalle caratteristiche dei soggetti esposti (sesso, età, presenza di patologie, ecc.).

Quindi il rischio di produrre un effetto tossico dipende sia dal livello dell'esposizione che dalla tossicità intrinseca dell'agente chimico. La misura dell'esposizione è data dalla dose, dalla durata e frequenza dell'esposizione, ma anche dalla modalità di assorbimento.

L'esposizione a grandi quantità (dosi) di agenti chimici di bassa tossicità, così come, per esempio, la soluzione tampone di fosfato, presenta un basso rischio. Di contro piccole quantità di sostanze chimiche con alta tossicità possono causare gravi effetti sull'organismo.

La durata e la frequenza di esposizione sono fattori critici nel determinare il tempo con cui una sostanza chimica può produrre effetti dannosi. Infatti in alcuni casi una unica esposizione è sufficiente a provocare, ad esempio, un avvelenamento, in altri casi sono invece necessarie ripetute esposizioni.

Per la maggior parte delle sostanze chimiche la via di assorbimento (attraverso la pelle, gli occhi, il tratto gastrointestinale, il tratto respiratorio) è una importante considerazione nella valutazione del rischio.

Bisogna anche considerare che reazioni chimiche che coinvolgono due o più sostanze possono formare prodotti che sono significativamente più tossici dei reagenti di partenza.

Nell'attività di valutazione del rischio, la possibilità di generare prodotti di reazione tossici può non essere prevista qualora la reazione indotta avviene per miscelazione non intenzionale dei reagenti. Per esempio miscelando inavvertitamente una soluzione di formaldeide e acido cloridrico si potrebbe dare origine alla formazione di 1,1 diclorodimetil etero ($(CH_2Cl)_2O$), un potente agente cancerogeno.

È essenziale allora che il personale di laboratorio sia a conoscenza dei principi di base di tossicologia e sia in grado di riconoscere le principali classi di sostanze chimiche pericolose.



Cartine pH d'epoca

1.3 I rischi connessi all'impiego di sostanze cancerogene

Un'attenzione particolare merita una classe di sostanze appartenenti ai cosiddetti agenti cancerogeni e mutageni (ACM). L'interesse per gli ACM è cresciuto negli anni al crescere del numero di tumori nella popolazione generale. Recenti indagini di vari autori e della stessa Organizzazione Mondiale della Sanità indicano che circa il 70/90% dei tumori umani è determinato da fattori ambientali.

I tumori che si sviluppano in un soggetto in sede lavorativa sono detti tumori professionali. Non sempre esiste una adeguata caratterizzazione di un cancerogeno come agente eziologico. Le difficoltà in sede di diagnosi eziologica più rilevanti possono essere le seguenti:

- dal primo momento che un soggetto si espone al cancerogeno sul luogo del lavoro alla comparsa del tumore possono

trascorrere anni, a volte decenni (tempo di latenza), per cui è molto difficile ricostruire con certezza il tipo ed il grado di esposizione e quindi la relazione causa-effetto tra l'esposizione professionale ed il cancro;

- va sempre considerata la possibilità di altre esposizioni ad agenti cancerogeni, nell'ambiente di vita, al di là di quelle professionali, ed il rispettivo ruolo nel determinare un tumore;
- i tumori professionali non sono distinguibili dai tumori che spontaneamente si riscontrano nella popolazione generale, salvo casi particolari ben riconosciuti ma molto rari.

La ricerca oncologica sperimentale in questi ultimi tempi si è andata sempre più sviluppando nel campo della biologia molecolare per poter giungere alla comprensione dei processi molecolari che stanno alla base del fenomeno relativo alla trasformazione di una cellula normale in una maligna con la possibilità di dare origine ad un cancro. Grazie a queste ricerche si è potuto appurare che il bersaglio cellulare principale delle sostanze cancerogene è rappresentato dalle macromolecole ed in particolare dal DNA, in cui è memorizzata l'informazione genica necessaria al funzionamento delle cellule e alla loro struttura. Inoltre si è pervenuti alla conclusione che quasi tutti gli agenti cancerogeni sono in grado di provocare modificazioni stabili del DNA. Gli agenti cancerogeni possono dunque essere dei potenziali agenti mutageni avendo la capacità di determinare alterazioni permanenti nel materiale genetico degli organismi viventi. Esulano da questa correlazione quei cancerogeni di natura ormonale che probabilmente provocano alterazioni nell'espressione dell'informazione genetica (regolazione), piuttosto che nella sede dell'informazione genetica, oppure esercitano stimoli proliferativi su cellule già cancerose. La popolazione umana non è quindi esposta solamente al rischio di una maggiore incidenza di alterazioni a livello somatico (cancro), ma anche ad un sensibile rischio di incremento delle malattie di natura genetica per le future generazioni. Le differenze tra agente cancerogeno e mutageno, così come tra il processo di mutagenesi e di cancerogenesi, sono piuttosto sfumate. In particolare il termine mutagenesi si riferisce all'induzione di cambiamenti permanenti trasmissibili nella struttura del materiale genetico di cellule o organismi, a livello somatico o germinale. Questi cambiamenti possono avvenire a livello genico (mutazioni geniche), cromosomico (mutazioni o aberrazioni cromosomiche strutturali) o genomico (mutazioni o aberrazioni cromosomiche numeriche, quali ad esempio aneuploidie e poliploidia); mentre il termine genotossicità è un termine più ampio con cui si comprendono, oltre alle mutazioni, effetti diversi sul materiale genetico, quali ad esempio: danni al DNA come rotture a singola o doppia elica, addotti al DNA, sintesi non programmata del DNA, scambi tra cromatidi fratelli, ricombinazione mitotica.

Gli agenti mutageni possono essere germinali o somatici, i primi sono coinvolti nella eziologia di difetti generici ereditabili mentre ai secondi è attribuibile un possibile coinvolgimento nella trasformazione neoplastica. I cancerogeni, a loro volta, possono essere genotossici o epigenetici. I cancerogeni genotossici sono capaci di interagire con il genoma cellulare, sia della linea germinale che somatica; per essi il meccanismo d'azione più plausibile è quello stocastico per cui non esiste una dose soglia al di sotto della quale non si manifestino gli effetti specifici.



Spettrometro di massa magnetico

I cancerogeni epigenetici sono sostanze che agiscono a certe dosi critiche, per cui quindi è definibile una soglia, ma non sul genoma, in rapporto ad esposizioni prolungate; in questa classe si riconoscono i promotori, i citotossici, i modificatori ormonali, gli immunosoppressori, i materiali solidi.

Quando un cancerogeno chimico viene a contatto con l'organismo ed è assorbito può accadere che sfugga completamente alle difese ed ai meccanismi di controllo, arrivando direttamente al proprio bersaglio: le cellule che vengono a contatto con un cancerogeno subiscono delle alterazioni e divengono trasformate, per cui dividendosi ripetutamente portano alla formazione di una massa tumorale, che, a distanza di tempo dal primo contatto, diventa visibile all'attenzione del soggetto e del medico. L'organismo può difendersi in vari modi:

- eliminando subito la sostanza non appena questa vi penetra;
- modificandone la struttura in modo da inattivarla, eliminandola poi per le normali vie di escrezione;
- riparando il danno che il cancerogeno ha causato nella cellula prima di trasformarla;
- bloccando la crescita delle cellule già trasformate e uccidendole con appositi dispositivi cellulari. Tuttavia i meccanismi di difesa non sono attivi ad oltranza, ed inoltre possono essere influenzati dall'azione di altre sostanze chimiche introdotte nell'organismo con l'alimentazione o con i farmaci, per cui se non c'è controllo, dalla prima cellula trasformata si può arrivare al tumore vero e proprio.

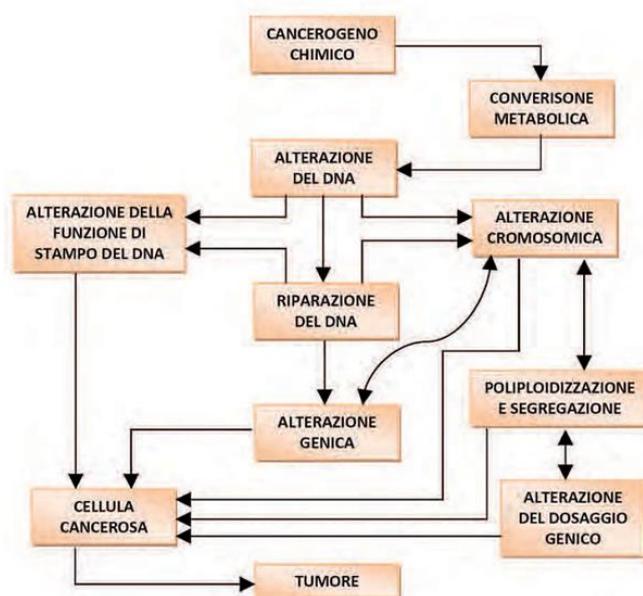
Più in particolare possiamo dividere gli agenti cancerogeni genotossici iniziatori in due grandi categorie: i cancerogeni

diretti, rappresentati da quelle molecole che per la loro struttura chimica posseggono caratteristiche di reattività verso il DNA, e i precancerogeni, cioè tutte quelle molecole che possono esplicare le loro interazioni col DNA solo dopo aver subito delle trasformazioni chimiche, il più delle volte realizzate da meccanismi metabolici normalmente presenti nelle cellule. Tali conversioni metaboliche vengono realizzate prevalentemente nel fegato dei mammiferi con lo scopo di rendere le molecole dei precancerogeni più idrosolubili e quindi più facilmente eliminabili dai sistemi emuntori dell'organismo. Le reazioni implicate sono catalizzate da enzimi e in particolare da ossidasi a funzione mista che determinano l'ossidazione dei composti da eliminare. L'enzima che catalizza gran parte di queste reazioni è il citocromo P-450 presente in abbondanza nelle cellule epatiche dei mammiferi. Diverse sostanze possono poi agire da induttori nei confronti dei livelli di questo enzima aumentando così il rischio rappresentato dai precancerogeni; tra questi induttori ricordiamo i barbiturici e i difenili policlorurati (PCB) ormai ubiquitari sul nostro pianeta.

I cancerogeni diretti in modo spontaneo e i precancerogeni in modo catalizzato dagli enzimi, si trasformano in molecole che posseggono tutte una caratteristica comune: un nucleo elettrofilo capace di legarsi con i centri nucleofili presenti nel DNA. Esistono poi agenti intercalanti che producono modificazioni nella struttura del DNA introducendosi nella doppia elica; posseggono questa caratteristica alcune classi di composti come i coloranti aromatici come le acridine e i loro derivati. Diverse possono essere le modalità di interazione cancerogeno-DNA. Per esempio il DNA alterato può andare incontro a processi di riparazione del danno indotto dal cancerogeno. Questi processi consistono nella azione coordinata di vari enzimi che tendono ad eliminare il segmento di DNA danneggiato e a ripristinare la situazione chimica iniziale. Un tipo particolare di riparazione, la riparazione per escissione, è ormai riconosciuto operare in tutti gli organismi viventi, uomo compreso. Quando però questo sistema non può più operare sia perché saturato da un grande numero di lesioni indotte, sia perché manca per motivi genetici, vengono impiegati altri sistemi di riparazione, che possono agire con minor precisione introducendo un gran numero di mutazioni.

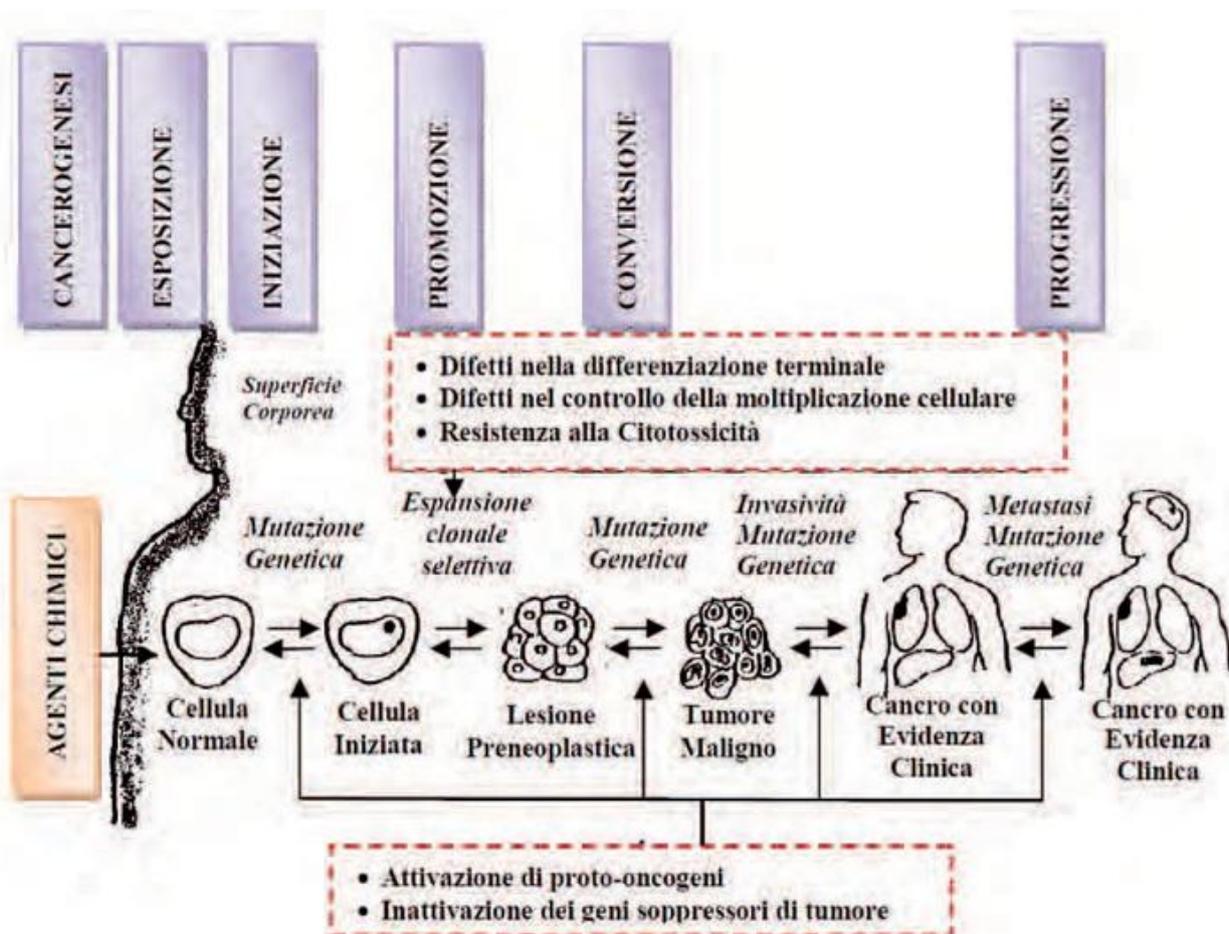
I processi evolutivi degli organismi hanno mantenuto dei meccanismi di riparazione eccezionali con lo scopo di tenere in vita le cellule ad ogni costo, anche se questo costo è rappresentato da un nocivo accumulo di nuove mutazioni. È ormai chiara la correlazione tra induzione di tumori e mancata o diminuita capacità riparativa dei danni provocati sul DNA da parte degli agenti cancerogeni. Ne deriva anche che ogni agente capace di stimolare una riparazione del DNA (sintesi di DNA non programmata) è da considerarsi come potenzialmente oncogeno. Infatti la molecola dell'agente cancerogeno o le alterazioni da essa prodotte possono persistere sul DNA e stimolare riparazioni non efficienti. Le mutazioni che ne conseguono sono ritenute una delle cause principali della trasformazione di una cellula normale in una tumorale. Se le alterazioni del DNA non vengono comunque riparate possono determinare lesioni strutturali a carico dei cromosomi stessi.

Alcuni cancerogeni possono, infine, avere una specifica affinità per le fibre del fuso mitotico e determinare anomalie nella distribuzione dei cromosomi nelle cellule figlie durante la divisione cellulare (poliploidie e aneuploidie). Le sostanze cancerogene, dopo la conversione metabolica, non sempre necessaria, producono alterazioni nella struttura del DNA alle quali possono seguire processi diversi che possono dar luogo a diversi tipi di mutazioni: geniche, cromosomiche e genomiche e, dal punto di vista somatico, a una cellula cancerosa. Il successivo sviluppo di un tumore è però condizionato da una serie di altri fattori quali stimoli ormonali, insufficiente sorveglianza immunitaria, età, stati infiammatori, ecc.



Il meccanismo di cancerogenesi più comunemente accettato è il modello multistage attraverso il quale si induce, con lunga latenza (anche i 2/3 di aspettativa di vita) e una successione di modificazioni a bassa probabilità di realizzazione, una neoplasia maligna. Secondo tale modello la genesi della neoplasia partirebbe dalla mutazione genetica della cellula (iniziazione), che subisce la trasformazione in cellula tumorale. La cellula "iniziata" riproducendosi dà origine ad una lesione preneoplastica (promozione), che a sua volta può evolvere in un tumore maligno (conversione). In seguito, attraverso la cosiddetta fase di progressione, il tumore si sviluppa ulteriormente diventando clinicamente evidente e producendo metastasi a distanza. Più in dettaglio il processo cancerogenetico si articola nelle seguenti fasi.

- 1) *Iniziazione*: in questa fase agisce esclusivamente l'agente genotossico, che deve confrontarsi tuttavia con la capacità di difesa e di riparazione della cellula colpita, che come abbiamo visto in molti casi è in grado di limitare gli effetti della mutazione o di annullarli in virtù della attivazione di particolari enzimi. L'agente genotossico interagendo con il DNA delle cellule bersaglio può provocare danni irreversibili: diversi tipi di mutazioni geniche ereditabili e anomalie cromosomiche, in grado di dare origine al processo di cancerogenesi. La fase d'iniziazione è rapida, irreversibile e stocastica (probabilistica).
- 2) *Promozione*: corrisponde alla fase di proliferazione cellulare che, come già detto, contribuisce a fissare la mutazione nel genoma cellulare. Risultano coinvolti sia agenti genotossici che epigenetici; la fase di promozione, che nei primi stadi risulta reversibile, richiede un periodo di tempo più lungo dell'iniziazione e coinvolge meccanismi anche epigenetici, attraverso i quali gli agenti cancerogeni che non reagiscono direttamente con il DNA cellulare inducono lo sviluppo di una lesione preneoplastica a partire da cellule iniziate. La fase di promozione è lenta, parzialmente reversibile e necessita inoltre di esposizioni ripetute oltre una certa soglia di concentrazione e di notevoli stimoli proliferativi che determinano espansione clonale ma non di danni al DNA (effetti mutageni o genotossico).
- 3) *Progressione*: in questa fase le cellule selezionate in senso neoplastico mostrano la capacità di invadere i tessuti vicini e di metastatizzare in quelli più distanti. La fase di progressione porta all'espansione del clone di cellule cosiddette "iniziate" e quindi alla comparsa della malattia neoplastica. Nella fase di progressione le lesioni iperplastiche e preneoplastiche diventano neoplastiche, dapprima con caratteristiche di benignità, poi invasive e metastatiche con le caratteristiche della malignità.



Meccanismo di cancerogenesi multistage

Per gli agenti cancerogeni genotossici la comunità scientifica non ammette l'esistenza di una dose al di sotto della quale si può essere certi che un'esposizione anche minima non provochi un danno al DNA. Per gli altri agenti cancerogeni epigenetici o promotori (es. benzo(a)pirene) viene invece accettata in via teorica l'esistenza di un valore limite, perché, come riportato in precedenza, la fase di promozione necessita di esposizioni ripetute oltre una certa soglia di concentrazione.

A questo punto un problema scientifico ancora aperto è quello di accettare o no l'esistenza di un valore soglia (NOAEL, No Observed Adverse Effect Level) e di conseguenza definire dei valori limite d'esposizione per avere la possibilità di valutare concretamente il rischio cancerogeno. Il NOAEL, che rappresenta la stima di quella dose a cui i lavoratori possono rimanere esposti per tutta la vita lavorativa (40 anni) senza che si osservino effetti avversi sulla salute degli esposti è in realtà ottenuta da studi su modelli animali esposti a dosi crescenti, da studi sul meccanismo di azione del tossico e da studi epidemiologici adeguati. Bisogna però considerare che non sempre è possibile ottenere una netta distinzione fra agente oncogeno genotossico ed epigenetico, in quanto alcuni agenti hanno dimostrato di agire in più stadi del meccanismo di cancerogenesi ed altri si sono rivelati cancerogeni completi, cioè capaci di provocare sia la trasformazione cellulare (iniziazione) che la successiva fase di promozione. In un'ottica di prevenzione primaria del rischio cancerogeno è chiaramente più opportuno non distinguere gli agenti cancerogeni in epigenetici o in genotossici sulla base dell'ipotetico meccanismo d'azione, ma considerare che la relazione tra i livelli di esposizione e la probabilità di sviluppo di tumori sia di tipo lineare e che il rischio zero vi sia solo in assenza di esposizione.

La metodologia di calcolo del livello del rischio che viene proposta più avanti per i laboratori chimici, ha la finalità di indicare che se il livello d'esposizione complessivo *L_{canc}* (dovuto a tutte le sostanze cancerogene e mutagene utilizzate dal lavoratore stesso) è inferiore alla soglia numerica individuata di 1 si può considerare che gli interventi di prevenzione e protezione messi in atto sono sufficienti a contenere gli elementi di rischio al punto tale da ritenere lo stesso lavoratore solo "potenzialmente esposto per cause accidentali", e concludere che, per il lavoratore in questione, non si evidenziano rischi specifici per la salute.

Come tutti i modelli anche quello suggerito presenta alcune criticità perché il comportamento di molte sostanze cancerogene è difficilmente classificabile in modelli comportamentali netti, risulta complessa, all'interno del metodo, la valutazione della potenza mutagena, del meccanismo di azione e della suscettibilità individuale.



Sistema automatico di purificazione per la determinazione di IPA, PCB e Diossine

1.4 Gli effetti sulla salute

Nella tabella che segue, a solo titolo esemplificativo e non esaustivo, si riportano alcune sostanze chimiche con gli effetti sulla salute.

GLI EFFETTI SULLA SALUTE

SOSTANZA	EFFETTI ACUTI	EFFETTI CRONICI
Acetaldeide	Irritazione degli occhi e del tratto respiratorio. Se ingerito corrosione della cavità orale e faringe, con rischio di perforazione dell'esofago e dello stomaco	Bronchite, danni epatici, sospetta attività cancerogena
Acido acetico	Irritante per cute e mucose se ingerito corrosione della cavità orale e faringe, con rischio di perforazione dell'esofago e dello stomaco	Congiuntivite, dermatiti ulcere mucose
Acido solforico	Corrosivo per cute e mucose	Polmonite chimica
Acrilammide	Irritante per occhi, cute e mucose	Neurotossico, può ridurre la fertilità, probabile cancerogeno
Benzene	Effetti narcotici	Leucemia, danni epatici, anemia aplastica
Benzidina	Dolori addominali, nausea, irritazione della pelle	Cancerogeno
Cloroformio	Cefalea, nausea, lieve itterizia, irritazione cute e mucose	Danni epatici e renali disturbi gastrointestinali, sospetta attività cancerogena
Diossano	Irritazione cute e mucose, effetti narcotici	Danni epatici e renali
Etere dietilico	Vomito, irritazione cute e mucose	Dipendenza fisica
Mercurio	Vomito, diarrea, cefalea, nausea, irritazione cute e mucose, effetti sul sistema nervoso centrale e sul rene	Disturbi al sistema nervoso centrale gonfiore delle gengive mobilità dei denti, possibile tossico per la riproduzione
Metanolo	Effetti narcotici irritazione cute e mucose, effetti sul sistema nervoso centrale, se ingerito può generare cecità o morte	Danni alla retina e al nervo ottico
Piridina	Danni al fegato e ai reni effetti sul sistema nervoso centrale e sul tratto gastrointestinale, irritazione cute e mucose	Neurotossico, nefrotossico, epatotossico
Toluene	Effetti narcotici, effetti sul sistema nervoso centrale irritazione cute e mucose	Danni neurologici non specifici, possibile assuefazione, possibili effetti per la riproduzione
o-Toluene	Irritazione cute e mucose, nefrotossico	Sospetta attività cancerogena
Tricloroetilene	Effetti narcotici, effetti sul sistema nervoso centrale con insufficienza respiratoria. Se ingerito possibile polmonite chimica, irritazione cute e mucose	Danni epatici, effetti neurologici non specifici, sospetta attività cancerogena
Xilene	Irritazione cute e mucose, effetti narcotici, effetti sul sistema nervoso centrale, cefalea, intontimento, affaticamento, nausea, se ingerito possibile polmonite chimica	Possibili effetti teratogeni per la riproduzione

1.5 Le vie di introduzione degli agenti chimici nell'organismo

Di solito una sostanza pericolosa può entrare nell'*organismo umano* attraverso *tre vie* principali: *orale, polmonare e cutanea*. Più raramente esso può penetrare attraverso la via nasale e quella oculare.

In laboratorio, la via principale di penetrazione è attraverso il tratto respiratorio. In effetti un grande numero di sostanze chimiche possono essere inalate entrando nell'organismo sotto forma di:

- *gas o vapore* (rilasciati in particolare da *liquidi volatili* come i solventi organici);
- *solidi finemente suddivisi (polveri)*;
- *aerosol (aria + solidi o liquidi finemente suddivisi)*.

Non bisogna trascurare tuttavia la penetrazione *attraverso la pelle* (e le mucose) perché alcune sostanze entrano più facilmente attraverso questa via che non per inalazione.

L'assorbimento degli agenti chimici può avvenire per:

- 1) *inalazione*;
- 2) *contatto cutaneo*;

- 3) *ingestione*;
- 4) *iniezione*.

1.5.1 Assorbimento per inalazione

L'inalazione, cioè l'introduzione dell'agente chimico nei polmoni durante la respirazione, rappresenta la via di ingresso principale nel corpo di sostanze e/o preparati pericolosi durante il lavoro. Il rischio di esposizione per inalazione ad agenti chimici pericolosi si presenta quando i processi o le modalità operative provocano l'emissione di detti agenti con la conseguente diffusione nell'ambiente sotto forma di inquinanti chimici aerodispersi.

L'inalazione di gas tossici e vapori può produrre avvelenamento con l'assorbimento attraverso le mucose della bocca, della gola e del polmone, danneggiando seriamente questi organi attraverso un'azione locale.

Questo tipo di assorbimento può essere estremamente rapido a causa della grande superficie d'assorbimento (circa 75 m²). Questa è la via d'assorbimento più pericolosa per molte sostanze tossiche.

Tra le norme igieniche si ricorda il divieto di fumare nei luoghi di lavoro ed in particolare dove è possibile l'esposizione a sostanze pericolose, in quanto il fumo può ulteriormente veicolare all'interno dell'organismo le sostanze tossiche, oltre a presentare rischi specifici aggiuntivi quali la cancerogenicità dei prodotti di combustione o rischi quali incendio, esplosioni, ecc.).

1.5.2 Assorbimento per contatto cutaneo

In genere le sostanze chimiche sono assorbite dalla pelle più lentamente che dall'intestino o dai polmoni. Comunque le sostanze e/o preparati chimici (in particolare i solventi organici) possono entrare nel corpo sia direttamente che attraverso indumenti contaminati. Il rischio di esposizione per contatto cutaneo si può presentare durante le fasi di manipolazione delle sostanze e/o preparati pericolosi.

Molte sostanze chimiche possono produrre danni per contatto diretto con la pelle, quali, irritazioni, bruciature e reazioni allergiche.

Invece l'assorbimento attraverso la pelle dipende da numerosi fattori, quali: la concentrazione della sostanza chimica, la reattività chimica, la solubilità (sia in acqua che nei grassi).

L'assorbimento è anche dipendente dalle condizioni di contatto dalla parte del corpo esposto e dalla durata del contatto. Inoltre, ferite e lacerazioni della cute producono un aumento dell'assorbimento delle sostanze chimiche.

Il contatto con gli occhi è particolarmente pericoloso poiché la maggior parte delle sostanze risultano fastidiose, irritanti se non addirittura nocive e tossiche. Inoltre un buon numero sono anche in grado di causare ustioni e la perdita della vista. Per questo motivo l'utilizzo di idonei dispositivi di protezione individuale (occhiali protettivi) è fortemente consigliato.

1.5.3 Assorbimento per ingestione

L'ingestione accidentale di sostanze pericolose, specialmente in quantità rilevanti, è piuttosto infrequente anche se non impossibile.

Il tratto gastrointestinale che consiste in bocca, esofago, stomaco e intestino può essere immaginato come un tubo di dimensioni variabili (circa 5-7 m. di lunghezza), con una grande superficie di assorbimento (circa 200 m²). Se la sostanza chimica è relativamente insolubile (in forma solida) avrà un limitato contatto con il tessuto intestinale, e la quantità d'assorbimento sarà bassa.

Sostanze organiche sono invece più facilmente assorbibili e quindi più pericolose.

Tra le norme igieniche da rispettare si ricorda il divieto di assumere cibi e bevande nei luoghi di lavoro e in particolare dove è possibile l'esposizione a sostanze pericolose. Si evidenzia ancora la necessità di un'accurata pulizia delle mani prima di mangiare, del divieto di conservare cibi e bevande in frigoriferi dove sono stoccate sostanze pericolose (ad es. nei laboratori), di contenitori etichettati a norma, ecc.

1.5.4 Iniezione

L'esposizione a sostanze chimiche pericolose per iniezione non avviene frequentemente in laboratorio tuttavia, può accadere inavvertitamente quando si manipolano siringhe (ad esempio nei reparti dove si usano gascromatografi o HPLC), oppure producendosi delle ferite utilizzando vetreria danneggiata o parti metalliche contaminate. Tale via di assorbimento è estremamente pericolosa perché può introdurre sostanze tossiche direttamente in circolo eliminando il processo d'assorbimento.

1.6 La rilevanza delle tipologie di esposizione

La via inalatoria è stata da sempre quella su cui si è concentrata maggiormente l'attenzione e sono state stabilite od ipotizzate correlazioni tossicologiche ed epidemiologiche tra patologie e concentrazioni ambientali. Come conseguenza del grande numero di studi che hanno riguardato l'assorbimento per inalazione, già da parecchi anni la comunità scientifica ha proposto dei limiti di esposizione professionale (intesi come massima concentrazione possibile dell'inquinante nell'aria presente nell'ambiente di lavoro) per svariati agenti chimici pericolosi.

L'assorbimento per via cutanea ha invece destato minore interesse da parte degli igienisti industriali, sia perché per la maggior parte delle sostanze si riteneva trascurabile il suo contributo all'assorbimento totale, sia perché i metodi per la sua

valutazione risultavano più complessi e difficilmente standardizzabili.

Studi relativamente recenti hanno però messo in evidenza che trascurare l'esposizione cutanea significa in molti casi sottostimare enormemente la dose assorbita dai lavoratori.

La contaminazione della pelle con agenti chimici pericolosi può aver luogo come risultato di differenti processi. Tra questi si possono citare:

- 1) immersione in soluzioni contaminate;
- 2) schizzi dell'inquinante o di soluzioni che lo contengano;
- 3) contatto con superfici contaminate;
- 4) deposizione di particelle o vapori sulla pelle in seguito alla sommersione in atmosfere contenenti l'agente sotto forma di vapore o di aerosol.

La valutazione dell'esposizione cutanea è resa ancora più difficile in considerazione che:

- esistono ancora pochi dati sui limiti di esposizione professionale cutanea;
- non è facile ricavare la quantità effettivamente assorbita nell'organismo rispetto a quella depositata sulla cute;
- spesso non è chiaro se il valore limite di concentrazione in aria individuato da alcune organizzazioni quali ad esempio ACGIH, OSHA, ecc., tenga conto solo dell'assorbimento dell'inquinante per via inalatoria, od anche per assorbimento cutaneo in seguito alla sommersione nei vapori.

Anche l'allegato XXXVIII al D.Lgs. 81/2008, contenente una tabella di sostanze chimiche con i relativi valori limite di esposizione professionale (LEP), non dissipa questo ultimo dubbio sul valore limite. Infatti con la notazione cutanea "Pelle", attribuita ai LEP, viene generalmente identificata la possibilità di un assorbimento significativo attraverso la pelle.

La modalità di introduzione per ingestione, anche accidentale, di sostanze pericolose, specialmente in quantità rilevanti, è piuttosto infrequente anche se non impossibile mentre quella per iniezione può essere considerata di raro accadimento e quindi di scarsa rilevanza nell'ambito di esposizioni lavorative.

1.7 Le principali forme di tossicità

La tossicità dovuta a sostanze o preparati/miscele pericolose rappresenta l'effetto dannoso che viene prodotto da queste sull'organismo.

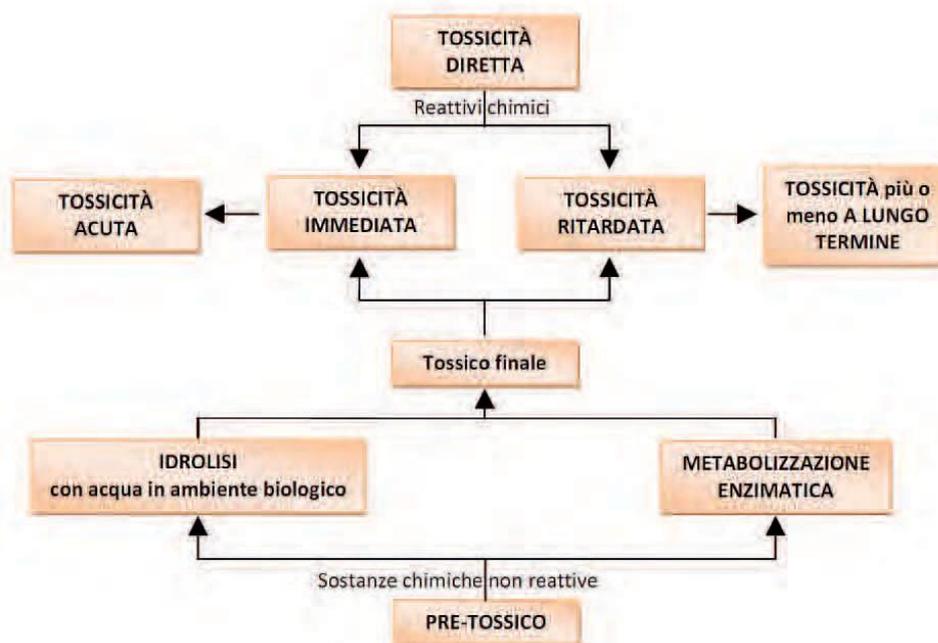
Una sostanza pericolosa può determinare effetti tossici con due tipi di interazione:

- per **azione diretta** della sostanza sul suo bersaglio (dipende molto dalla reattività della sostanza);
- per **azione indiretta** di un intermedio definito prodotto tossico finale.

Il prodotto tossico finale è un derivato della sostanza chimica pericolosa originale (o agente pre-tossico), derivante da un processo idrolitico nell'ambiente biologico o da processi di biotrasformazione (metabolizzazione enzimatica).

Tramite la sperimentazione è possibile distinguere gli effetti immediati, cioè gli effetti acuti (a volte letali) da quelli ritardati nel tempo che portano a effetti tossici più o meno a lungo termine.

La figura seguente riassume questi differenti possibilità di azione.



La tossicità si può distinguere in tre forme di intossicazione.

Intossicazione acuta: esposizione di breve durata a forti concentrazioni con assorbimento rapido della sostanza tossica. Gli effetti sono immediati e si hanno entro le 24 ore con morte o guarigione rapida.

Le *intossicazioni acute* sono rare nei laboratori e sono di solito dovute ad accidentale miscelazione di sostanze chimiche incompatibili che rilasciano gas molto tossici.

Ad esempio, trattare una soluzione acquosa di *cianuro di potassio* (KCN) con un *acido*, anche se debole, libera *acido cianidrico*, un gas inodore ed estremamente tossico.

Aggiungendo degli *acidi*, anche deboli come l'*acido citrico* (dal limone) ad una soluzione di *ipoclorito di sodio*, si libera *cloro molecolare* (Cl₂). Questo fenomeno può avere luogo quando si mescolano detersivi acidi alla candeggina (ipoclorito di sodio in soluzione). Il cloro è un *gas molto corrosivo* che può rapidamente divenire mortale in uno spazio confinato (toilettes, ...).

Intossicazione sub-acuta: esposizioni per un periodo di più giorni o settimane prima che appaiano i primi effetti. Queste intossicazioni a medio termine possono essere causate da solventi quali il *cloroformio* (CHCl₃) che ha due organi bersaglio che sono il *fegato* e i *reni*, ma anche i *solventi clorurati* (anche il cloruro di metilene [diclorometano]) poiché sono tutti sostanze irritanti e neurotossiche. Inoltre essi sono spesso anche *epatotossici*, *neurotossici* e dannosi per la riproduzione.

Intossicazione cronica: esposizione frequente e prolungata nel tempo (tossicità a lungo termine). Gli effetti sono tardivi (fino anche a diverse decine di anni). L'intossicazione in questo caso si manifesta:

- perché la quantità di sostanza tossica eliminata è inferiore alla quantità assorbita in modo da ottenere una concentrazione tale da ingenerare manifestazioni cliniche (esempio saturnismo, intossicazione da piombo);
- perché la quantità di sostanza tossica assorbita a seguito di esposizioni ripetute si accumula su un particolare tessuto e viene rilasciata solo in un tempo successivo (es: sostanze liposolubili che si vanno a concentrare in tessuti adiposi; a seguito di dimagrimento e quindi di diminuzione del tessuto adiposo si libera il tossico che genera così gli effetti tossici).

Dati di letteratura riportano che non c'è relazione fra la tossicità acuta e quella a lungo termine. L'azione degli agenti chimici può inoltre essere:

locale: se agisce unicamente intorno al punto di contatto (pelle, occhi, vie respiratorie, ecc.) (es: l'azione corrosiva di acidi concentrati sulla cute con cui vengono a contatto);

generale o sistematico: se l'azione si manifesta in punti lontani dal contatto, e questo a causa:

- della via di trasmissione della sostanza tossica (tramite l'inalazione e il passaggio nella circolazione sanguigna si possono avere effetti su altri organi quali il fegato);
- della composizione chimica dell'organo colpito (tenore in lipidi);
- dal grado di perfusione dell'organo che può comportare una concentrazione eccessiva della sostanza tossica;
- delle caratteristiche biochimiche dell'organo colpito (capacità dell'organo a produrre metaboliti più tossici di quello assorbito).

1.8 Relazione dose-risposta

La tossicologia (la scienza dei veleni) è, per definizione, quella scienza che studia gli effetti avversi delle sostanze sull'organismo umano e su quello animale.

Un concetto fondamentale in tossicologia è che nessuna sostanza è completamente "sicura" e che tutti gli agenti chimici possono avere un qualche effetto tossico solo se una relativamente grande quantità (dose) di una sostanza chimica viene a contatto con un organismo vivente.

Per tutte le sostanze chimiche c'è un range di concentrazione che produce un effetto che si colloca fra due estremi: nessun effetto avverso provocato, e la morte.

In tossicologia, questo concetto si traduce nella relazione tra dose e risposta; dove la dose è la quantità di sostanza e la risposta è l'effetto indotto da quella quantità di sostanza. Questa relazione è specifica per ogni sostanza chimica.

Da anni medici del lavoro e igienisti industriali di tutto il mondo sono impegnati nella ricerca rivolta a stabilire i livelli massimi ammissibili nell'atmosfera degli ambienti di lavoro (concentrazioni massime e di tollerabilità) o in campioni biologici di sangue, urine, aria espirata (concentrazioni massime biologiche) che non comportino effetti indesiderati.

Le tabelle più conosciute e più utilizzate nel campo dell'igiene industriale sono quelle elaborate dalla *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH), proposte in base a criteri empirici, annualmente revisionate e riferite ai TLV (*Threshold Limit Values, valori limite di soglia*).



Colonie batteriche su piastra

Tali limiti, quindi, rappresentano dei parametri al di sotto dei quali ci si attende un'assenza di effetti nocivi per la salute

dei lavoratori esposti. A causa di ampie differenze di sensibilità individuale si ammette che una piccola percentuale possa avere, in queste condizioni, disagio o aggravamento di malattie preesistenti o anche la comparsa di malattie professionali. Il concetto di limite tollerabile è quindi quello di *valore di riferimento* che non garantisce una sicurezza assoluta, ma una sicurezza per la maggior percentuale possibile di individui. L'esperienza ha dimostrato che molti valori di concentrazione massima erano stati stabiliti su livelli eccessivamente alti e negli aggiornamenti di questi ultimi anni si è assistito a una continua diminuzione dei valori massimi accettabili per quasi tutti i tossici industriali. In Italia sono applicati da molti anni i valori di concentrazioni massimi tollerabili indicati dagli igienisti americani. Va ricordato che i limiti riportati sono da intendersi riferiti agli ambienti di lavoro e quindi applicabili per soggetti adulti, sani, esposti a questi valori per 8 ore al giorno e per 5 giorni alla settimana. Pertanto in nessun modo essi possono essere utilizzati per altri ambienti (ad esempio, ambiente domestico o inquinamento atmosferico in generale).

I limiti di riferimento sono il risultato di due momenti uno scientifico (che trae origine dai limiti indicativi delineati dai diversi studi scientifici), e l'altro economico-politico (che vaglia i dati scientifici in ragione dei fattori socio-economici). La valutazione scientifica si basa sull'acquisizione di dati derivanti da studi sperimentali (in vitro, in vivo animali o talora sull'uomo) ed epidemiologici. L'insieme di tali dati fornisce indicazioni sulla sostanza, circa:

- proprietà chimico-fisiche;
- tossicoicinetica;
- tossicità acuta - subacuta - cronica;
- mutagenicità;
- cancerogenicità;
- embriotossicità e teratogenicità.

Successivamente tali dati vengono elaborati valutando i limiti stessi del procedimento scientifico (basti pensare alle differenze esistenti nell'impiego dell'animale invece che dell'uomo), e considerando, quindi un fattore di sicurezza.

In sintesi i limiti tabellari non costituiscono un confine netto tra concentrazioni pericolose e concentrazioni sicure, ma debbono essere utilizzati come orientamento o raccomandazione per la prevenzione.

1.9 Durata e frequenza dell'esposizione

Si possono avere effetti tossici in seguito ad esposizione singola (acuta), intermittente (ripetuta), oppure ripetuta e di lunga durata (cronica). L'acido cianidrico, il solfuro d'idrogeno e il biossido d'azoto sono esempi di sostanze altamente tossiche che possono causare effetti indesiderati a seguito di singola esposizione di breve durata.

Invece una sostanza con tossicità cronica dà origine a danni biologici dopo ripetute esposizioni di lunga durata i cui danni diventano evidenti dopo lunghi periodi di latenza a causa di effetti cumulativi anche per basse esposizioni (ad esempio mercurio, piombo e loro composti).

In linea generale più lunga è la durata di esposizione, più grande è la probabilità che possano avvenire effetti tossici indesiderati.

La frequenza dell'esposizione ha un'importante influenza sulla natura e misura della tossicità. La quantità necessaria affinché una sostanza chimica produca un effetto tossico è in linea generale minore per una singola esposizione rispetto a quella ripetuta o intermittente.

Il tempo che intercorre fra l'inizio dell'esposizione con l'agente chimico e il verificarsi dell'effetto tossico dipende dalla sostanza e dal tipo d'esposizione. Per esempio per il monossido di carbonio, il cianuro di sodio e il solfuro di carbonio gli effetti tossici sono visibili entro pochi minuti. Nel caso di altre sostanze chimiche la tossicità diventa evidente dopo giorni di esposizione. Le sostanze cancerogene producono un effetto tossico ritardato generalmente da 10 a 30 anni dopo l'esposizione.



Filtri per il campionamento delle polveri nell'aria (PM10 e PM2,5)

1.10 L'esposizione a più sostanze (miscela) ed effetti sulla salute dei lavoratori

La valutazione del rischio derivante dall'esposizione a miscele di sostanze chimiche e la stima delle potenziali interazioni tra agenti chimici rappresentano problemi molto complessi, ma di grande importanza in quanto l'esposizione umana sia nell'ambiente di vita che in ambito occupazionale è caratterizzata dalla presenza contemporanea di una molteplicità di sostanze chimiche. Pertanto occorrerebbe conoscere quali sono i principali tipi di interazioni che avvengono tra i componenti delle miscele, ovvero se essi si combinano tra di loro in modo additivo, sinergico od antagonistico.

Occorre però sottolineare che, nonostante la disponibilità in letteratura di numerosi studi tossicologici sulle interazioni tra agenti chimici, l'attuale conoscenza dei meccanismi di interazione tra le sostanze chimiche è piuttosto limitata e presenta molte lacune.

L'Environmental Protection Agency (EPA) definisce una miscela come qualsiasi combinazione di due o più sostanze chimiche che, indipendentemente dalla loro origine spaziale o temporale, possono influenzare il livello di rischio a cui è soggetta una popolazione e distingue le miscele in:

- **miscele semplici:** consistono di un relativamente piccolo numero di componenti (10 o meno) la cui composizione è qualitativamente e quantitativamente nota (es. un cocktail di pesticidi, un'associazione di farmaci);
- **miscele complesse:** comprendono decine, centinaia o migliaia di agenti chimici la cui composizione non è completamente nota (es. fumi di saldatura, inquinanti dell'aria urbana);
- **miscele simili:** miscele che sono leggermente differenti, ma che si ritiene che abbiano caratteristiche paragonabili per destino, trasporto, processi fisiologici e tossicità. Queste miscele possono essere costituite dagli stessi componenti, ma in proporzioni leggermente differenti, od avere in comune la maggior parte dei componenti, in quasi le stesse proporzioni, con soltanto alcuni componenti diversi. Miscele simili determinano la stessa attività biologica ed agiscono attraverso lo stesso meccanismo di azione o riguardano lo stesso endpoint tossico.

La stessa EPA individua le seguenti principali categorie di meccanismi d'azione delle sostanze chimiche (EPA/630/R-00/002: *Supplementary Guidance for conducting Health Risk Assessment of Chemical Mixtures, agosto 2000*):

- a) **azione congiunta indipendente o additività di risposta** (situazione di non interazione): si riferisce a sostanze che agiscono in modo indipendente ed hanno differenti meccanismi di azione così che la presenza di una sostanza non influenzerà la tossicità di un'altra e la tossicità combinata è eguale alla somma delle risposte dei componenti così come definita dalla formula per la somma delle probabilità di eventi indipendenti;
- b) **simile azione congiunta o additività di dose o di concentrazione** (situazione di non interazione): si riferisce a sostanze chimiche che causano effetti simili attraverso meccanismi d'azione simili ovvero si verifica quando ciascun composto chimico si comporta come una concentrazione o diluizione di ciascun altra sostanza presente nella miscela e la risposta della combinazione è la risposta attesa dalla dose equivalente di un composto chimico di riferimento;
- c) **sinergismo:** si verifica quando l'effetto tossico della miscela è maggiore della somma degli effetti che si avrebbero considerando le singole sostanze;
- d) **antagonismo:** si verifica quando la tossicità osservata della miscela è minore della somma degli effetti che si avrebbero considerando le singole sostanze;
- e) **potenziamento:** si verifica quando una sostanza non ha di per sé un effetto tossico su un certo organo o sistema, ma se aggiunta ad una sostanza tossica ne aumenta la tossicità.

Alcuni dei più importanti organismi internazionali quali EPA (Environmental Protection Agency), ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) hanno sviluppato delle metodologie per la valutazione del rischio di esposizione a miscele di sostanze chimiche.

L'analisi delle metodologie di valutazione del rischio delle miscele proposte dalle sopra citate Agenzie Internazionali ha permesso di evidenziare che gli sforzi per sviluppare metodologie di valutazione adeguate sono vanificati dalla rara disponibilità dei dati di tossicità delle miscele o di miscele simili.

Pertanto si raccomanda di valutare le condizioni di sinergismo o di antagonismo caso per caso. Condividendo tale posizione nei modelli di valutazione proposti in questa linea guida, si assume che in assenza di informazioni adeguate sulla presenza di interazioni chimiche si verifica una situazione di "non interazione" e si utilizza "l'additività di dose" o "l'additività di risposta".

Infatti, per la valutazione del rischio chimico nei laboratori, il metodo dell'additività di risposta può rappresentare una corretta applicazione visto che le sostanze chimiche sono presenti in piccole quantità così che si sia in presenza di una situazione di non interazione.

Un limite di quanto appena rappresentato sta però nel fatto che quando si applica una metodologia additiva, se tutte le sostanze chimiche presenti nella miscela non contribuiscono alla tossicità, o se avviene un'interazione antagonista, l'assunzione di additività può condurre ad una sovrastima del rischio; allo stesso modo, interazioni di tipo sinergico possono risultare in una sottostima del rischio.

1.11 Destino delle sostanze pericolose all'interno dell'organismo

Una volta entrati nell'organismo le sostanze pericolose si diffondono in esso attraverso la *circolazione sanguigna*. A seconda se la sostanza è solubile in acqua o nei grassi, il suo destino sarà differente. In generale, le *sostanze chimiche idrosolubili* vengono *rapidamente eliminate* dall'organismo per via *renale* attraverso l'urina, dopo aver subito o meno biotrasformazioni.

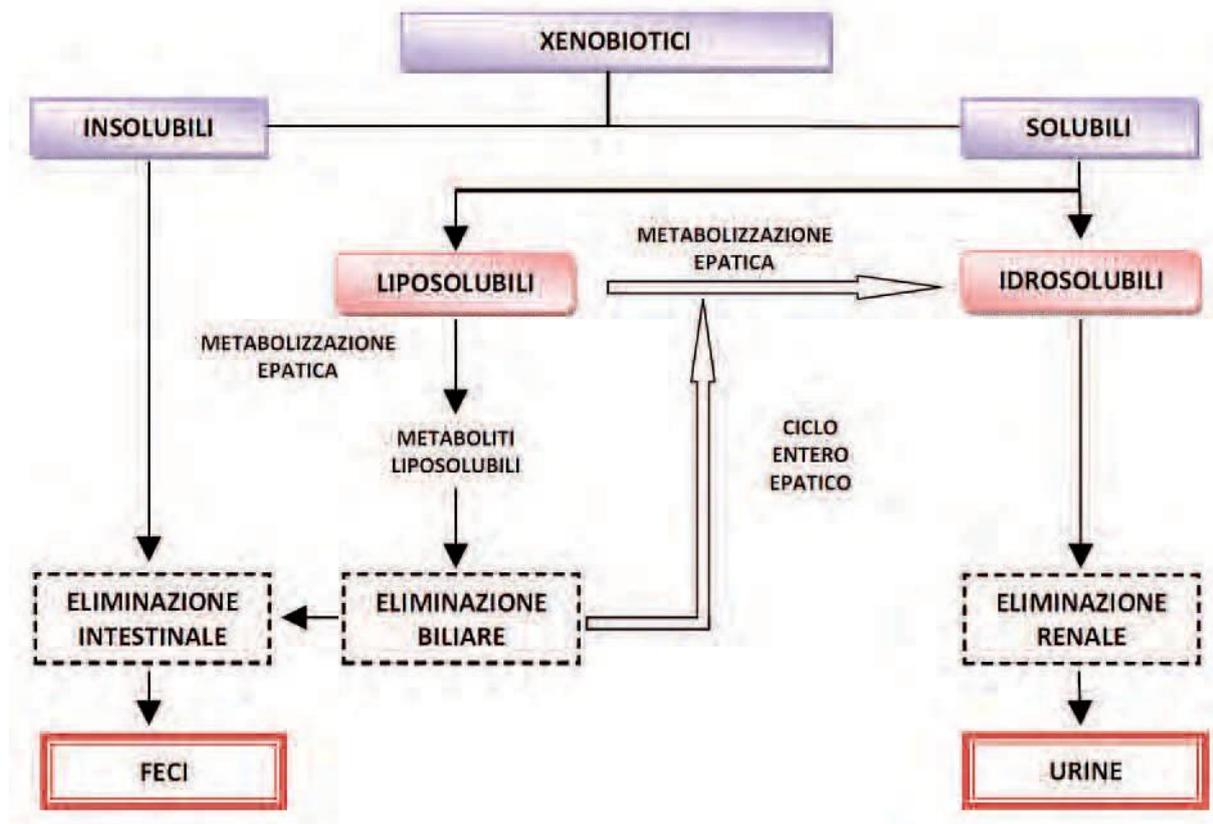
Le sostanze pericolose *molto solubili nei grassi* vengono generalmente accumulati nel compartimento lipidico (sistema nervoso, fegato, reni, midollo osseo, grasso ...) da dove possono essere rilasciati dopo un periodo di tempo variabile,

probabilmente dipendente dalla sostanza stessa.

Di solito, le sostanze pericolose *lipofile* devono *essere metabolizzate* per essere eliminate dall'organismo. I *solventi organici lipofili* vengono metabolizzati nel *fegato*: essi vengono trasformati in *metaboliti solubili in acqua* ed escreti attraverso le *urine* tramite i *reni*.

Alcune sostanze pericolose con alto peso molecolare vengono eliminate dal *fegato* tramite la *bile*, ma attraverso il *ciclo entero-epatico* una parte di essi può essere riassorbita. Questo ciclo può aumentarne la tossicità, come nel caso dei *prodotti aromatici azotati*: essi vengono metabolizzati in *ammine aromatiche* nel fegato, eliminate attraverso la *bile* e riassorbite dall'*intestino*. Esse manifestano la loro *epatotossicità* durante la metabolizzazione nel *fegato*.

La figura che segue riassume le differenti possibilità di eliminazione dall'organismo delle sostanze pericolose idrosolubili e di quelle liposolubili.



Istituto Istruzione Superiore
“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”
CATANZARO

ALLEGATO E
Riferimenti normativi

D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)

Datore di Lavoro
DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita ELIA

Rsp. Servizio Prevenzione e
Protezione
Prof. Ing. Francesco CHILLA’

Medico Competente
Dott.ssa PASSAFARI ANNAMARIA

Rappresentante Lavoratori Sicurezza
Sig.ra AVALLONE LUCIA
Prof.ssa AMELIO LOREDANA



Via Vinicio Cortese N° 1 88100 Catanzaro
COMUNE DI **CATANZARO**

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

ALLEGATO E – Riferimenti normativi

PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI EUROPEI	
SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO SAFETY AND HEALTH AT WORK	
Direttiva 2009/104/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 16/09/2009	relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori durante il lavoro (seconda direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 2008/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 23/04/2008	che modifica la direttiva 2000/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 2006/25/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 5/04/2006	sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni ottiche artificiali) (diciannovesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 2004/40/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 29/04/2004	sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (Diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 2003/88/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 4/11/2003	concernente taluni aspetti dell'organizzazione dell'orario di lavoro
Raccomandazione 2003/670/CE della Commissione 19/09/2003	sull'elenco europeo delle malattie professionali [notificata con il numero C(2003) 3297]
Raccomandazione 2003/134/CE del Consiglio 18/02/2003	relativa al miglioramento della protezione della salute e della sicurezza sul lavoro dei lavoratori autonomi
Direttiva 2003/10/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 6/02/2003	sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore) (diciassettesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 2002/44/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 25/06/2002	sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (vibrazioni) (sedicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) - Dichiarazione congiunta del Parlamento europeo e del Consiglio
Direttiva 2001/45/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 27/06/2001	che modifica la direttiva 89/655/CEE del Consiglio relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori durante il lavoro (seconda direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) <i>Direttiva recepita con D.Lgs. 8 luglio 2003, n. 235</i>
Comunicazione della Commissione (2000) 466 del 05/10/2000	sulle linee direttrici per la valutazione degli agenti chimici, fisici e biologici, nonché dei processi industriali ritenuti pericolosi per la sicurezza o la salute delle lavoratrici gestanti, puerpere o in periodo di allattamento (direttiva 92/85/CEE del Consiglio)
Direttiva 1999/92/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 16/12/1999	relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive (quindicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 98/24/CE del Consiglio 7/04/1998	sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro (quattordicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 95/63/CE del Consiglio 5/12/1995	che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori il lavoro (seconda direttiva particolare a norma dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE) <i>Direttiva recepita con D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 359</i>
SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO SAFETY AND HEALTH AT WORK	
Direttiva 93/103/CE del Consiglio 23/11/1993	riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute per il lavoro a bordo delle navi da pesca (tredicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 92/104/CEE del Consiglio 3/12/1992	relativa a prescrizioni minime intese al miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori delle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee (dodicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 92/91/CEE del Consiglio 3/11/1992	relativa a prescrizioni minime intese al miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione (undicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE)

Direttiva 92/85/CEE del Consiglio 19/10/1992 concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute sul lavoro delle lavoratrici gestanti, puerpere o in periodo di allattamento (decima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 92/58/CEE del Consiglio 24/06/1992 recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro (nona direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 92/57/CEE del Consiglio 24/06/1992 riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (ottava direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 91/383/CEE del Consiglio 25/06/1991 che completa le misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute durante il lavoro dei lavoratori aventi un rapporto di lavoro a durata determinata o un rapporto di lavoro interinale
Direttiva 90/270/CEE del Consiglio 29/05/1990 relativa alle prescrizioni minime in materia di sicurezza e di salute per le attività lavorative svolte su attrezzature munite di videotermini (quinta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 90/269/CEE del Consiglio 29/05/1990 relativa alle prescrizioni minime di sicurezza e di salute concernenti la movimentazione manuale di carichi che comporta tra l'altro rischi dorso-lombari per i lavoratori (quarta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 89/656/CEE del Consiglio 30/11/1989 relativa alle prescrizioni minime in materia di sicurezza e salute per l'uso da parte dei lavoratori di attrezzature di protezione individuale durante il lavoro (terza direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 89/655/CEE del Consiglio 30/11/1989 relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori durante il lavoro (seconda direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 89/654/CEE del Consiglio 30/11/1989 relativa alle prescrizioni minime di sicurezza e di salute per i luoghi di lavoro (prima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE <i>Termine di recepimento: 31 dicembre 1992. Direttiva recepita con D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626</i>)
Direttiva 89/391/CEE del Consiglio 12/06/1989 concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro
Direttiva 86/188/CEE del Consiglio 12/05/1986 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro

**SEGNALETICA DI SICUREZZA
SAFETY SIGNS**

Direttiva 92/58/CEE del Consiglio 24/06/1992 recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro (nona direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) <i>Direttiva recepita con D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493</i>
Direttiva 79/640/CEE della Commissione 21/06/1979 che modifica gli allegati della direttiva 77/576/CEE del Consiglio per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro
Direttiva 77/576/CEE del Consiglio 25/07/1977 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)
PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE)**

Direttiva 96/58/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 3/11/1996 che modifica la direttiva 89/686/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale
Direttiva 93/95/CEE del Consiglio 29/10/1993 che modifica la direttiva 89/686/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale
Direttiva 89/686/CEE del Consiglio 21/12/1989 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale <i>Direttiva recepita con D.Lgs. n. 475 del 4/12/1992</i>
Direttiva 89/656/CEE del Consiglio 30/11/1989 relativa alle prescrizioni minime in materia di sicurezza e salute per l'uso da parte dei lavoratori di attrezzature di protezione individuale durante il lavoro (terza direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE) <i>Termine di recepimento: 31 dicembre 1992. Direttiva recepita con D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626. Vedi, anche, la L. 1° marzo 2002, n. 39 (legge comunitaria 2001), la L. 3 febbraio 2003, n. 14 (legge comunitaria 2002) e la L. 18 aprile 2005, n. 62 (legge comunitaria 2004)</i>

**BUONA PRASSI DI LABORATORIO (BLP)
GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP)**

Direttiva 2004/22/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 31/03/2004 relativa agli strumenti di misura <i>Direttiva recepita con D.Lgs. 2 febbraio 2007, n. 22</i>
--

Direttiva 2004/10/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 11/02/2004 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative all'applicazione dei principi di buona pratica di laboratorio e al controllo della loro applicazione per le prove sulle sostanze chimiche <i>Direttiva recepita con D.Lgs. 2 marzo 2007, n. 50</i>
Direttiva 2004/9/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 11/02/2004 concernente l'ispezione e la verifica della buona pratica di laboratorio (BPL) <i>Direttiva recepita con D.Lgs. 2 marzo 2007, n. 50</i>
Direttiva 1999/11/CE della Commissione 8/03/1999 che adegua al progresso tecnico i principi di buona pratica di laboratorio di cui alla direttiva 87/18/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative relative all'applicazione dei principi di buona pratica di laboratorio e al controllo della loro applicazione per le prove sulle sostanze chimiche <i>Direttiva recepita con DM 5 agosto 1999</i>
Direttiva 1999/12/CE della Commissione 8/03/1999 che adegua al progresso tecnico per la seconda volta l'allegato della direttiva 88/320/CEE del Consiglio concernente l'ispezione e la verifica della buona prassi di laboratorio (BPL) <i>Direttiva recepita con DM 5 agosto 1999</i>
Direttiva 90/18/CEE della Commissione 18/12/1989 che adatta al progresso tecnico l'allegato della direttiva 88/320/CEE del Consiglio concernente l'ispezione e la verifica della buona prassi di laboratorio (BPL) <i>Direttiva recepita con D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 120</i>
Direttiva 88/320/CEE del Consiglio 9/06/1988 concernente l'ispezione e la verifica della buona prassi di laboratorio (BPL) <i>Direttiva recepita con D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 120</i>

**SOSTANZE PERICOLOSE
DANGEROUS SUBSTANCES**

Regolamento (CE) n. 790/2009 della Commissione 10/08/2009 Regolamento (CE) n. 790/2009, recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele
Regolamento (CE) n. 761/2009 della Commissione 23/07/2009 recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico, del regolamento (CE) n. 440/2008 che istituisce dei metodi di prova ai sensi del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)
Regolamento (CE) n. 552/2009 della Commissione, 22/06/2009 recante modifica del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) per quanto riguarda l'allegato XVII
Comunicazione della Commissione GUUE n. C 130 09/06/2009 Comunicazione della Commissione ai sensi dell'articolo 67, paragrafo 3, del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)
Regolamento (CE) n. 134/2009 della Commissione 16/02/2009 recante modifica del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) per quanto riguarda l'allegato XI
Direttiva 2009/2/CE della Commissione 15/01/2009 recante trentunesimo adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio 16/12/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006
Comunicazione della Commissione 12/12/2008 sull'obbligo – a norma del Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH) – di compiere accertamenti e di procedere alla registrazione delle sostanze già legalmente sul mercato anteriormente al 1° giugno 2008, ma non soggette a un regime transitorio
Regolamento (CE) n. 987/2008 della Commissione 08/10/2008 che modifica gli allegati IV e V del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)
Direttiva 2008/58/CE della Commissione 21/08/2008 recante trentesimo adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
Regolamento (CE) 771/2008 del della Commissione 01/08/2008 recante norme sull'organizzazione e sulla procedura della commissione di ricorso dell'Agenzia europea per le sostanze chimiche
Regolamento (CE) 440/2008 della Commissione 30/05/2008 che istituisce dei metodi di prova ai sensi del Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)
Regolamento (CE) 340/2008 della Commissione 16/04/2008 relativo alle tariffe e agli oneri pagabili all'Agenzia europea per le sostanze chimiche a norma del regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)

<p>Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio 18/12/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE <i>Attuato con Decreto Legislativo 28 luglio 2008, n. 145</i></p>
<p> Rettifica del Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio 18/12/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE</p>
<p>Direttiva 2006/121/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 18/12/2006 che modifica la direttiva 67/548/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose per adattarla al regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) e che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche <i>Attuato con Decreto Legislativo 28 luglio 2008, n. 145</i></p>

SOSTANZE DANGEROUS SUBSTANCES	PERICOLOSE
<p>Direttiva 2006/15/CE della Commissione 07/02/2006 che definisce un secondo elenco di valori indicativi di esposizione professionale in attuazione della direttiva 98/24/CE del Consiglio e che modifica le direttive 91/322/CEE e 2000/39/CE</p>	
<p>Direttiva 2006/8/CE della Commissione 23/01/2006 che modifica, per adeguarli al progresso tecnico, gli allegati II, III e V della direttiva 1999/45/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi</p>	
<p>Direttiva 2005/90/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 18/01/2006 che modifica, per la ventinovesima volta, la direttiva 76/769/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri relative alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (sostanze classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione — c/m/r)</p>	
<p>Direttiva 2004/73/CE della Commissione 29/04/2004 recante ventinovesimo adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose</p>	
<p>Direttiva 2004/37/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 29/04/2004 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro (sesta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE del Consiglio)</p>	
<p>Direttiva 2003/53/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 18/06/2003 che modifica per la ventiseiesima volta la direttiva 76/769/CEE del Consiglio relativamente alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (nonilfenolo, nonilfenolo etossilato, cemento)</p>	
<p>Direttiva 2003/36/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 26/05/2003 recante venticinquesima modifica della direttiva 76/769/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alle restrizioni in materia d'immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (sostanze classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione – CMR)</p>	
<p>Direttiva 2003/34/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 26/05/2003 recante ventitreesima modifica della direttiva 76/769/CEE del Consiglio relativa alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (sostanze classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione)</p>	
<p>Direttiva 2003/11/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 06/02/2003 recante ventiquattresima modifica della direttiva 76/769/CEE del Consiglio relativa alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (pentabromodifenil etere, ottabromodifenil etere)</p>	
<p>Direttiva 2000/39/CE della Commissione 08/06/2000 relativa alla messa a punto di un primo elenco di valori limite indicativi in applicazione della direttiva 98/24/CE del Consiglio sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esportazione ad agenti chimici sul luogo di lavoro</p>	
<p>Decisione 2000/368/CE della Commissione 19/05/2000 che rettifica la direttiva 98/98/CE recante venticinquesimo adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose</p>	
<p>Direttiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 31/05/1999 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi</p>	
<p>Direttiva 99/51/CE della Commissione 26/05/1999 che adegua per la quinta volta al progresso tecnico l'Allegato I della direttiva 76/769/CEE concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri relative alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (stagno, PCP e cadmio)</p>	

Direttiva 99/38/CE del Consiglio 29/04/1999 che modifica per la seconda volta la direttiva 90/394/CEE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni durante il lavoro, estendendola agli agenti mutageni <i>Direttiva attuata con D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 66</i>
Direttiva 98/24/CE del Consiglio 07/04/1998 sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro (quattordicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) <i>Direttiva attuata con D.Lgs. 2 febbraio 2002, n. 25</i>
Direttiva 97/42/CE del Consiglio 27/06/1997 che modifica per la prima volta la direttiva 90/394/CEE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni durante il lavoro (sesta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)

SOSTANZE PERICOLOSE DANGEROUS SUBSTANCES
Direttiva 96/94/CE della Commissione 18/12/1996 che fissa un secondo elenco di valori limite indicativi in applicazione della direttiva 80/110/CEE del Consiglio sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro
Direttiva 96/56/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 3/09/1996 che modifica la direttiva 67/548/CEE concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
Direttiva 93/112/CE della Commissione 10/12/1993 che modifica la direttiva 91/155/CEE che definisce e fissa, in applicazione dell'articolo 10 della direttiva 88/379/CEE, le modalità del sistema di informazione specifica concernente i preparati pericolosi
Regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio 23/03/1993 relativo alla valutazione e al controllo dei rischi rappresentati dalle sostanze esistenti
Direttiva 92/32/CEE del Consiglio 30/04/1992 recante settima modifica della direttiva 67/548/CEE concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
Direttiva 91/322/CEE della Commissione 29/05/1991 relativa alla fissazione di valori limite indicativi in applicazione della direttiva 80/1107/CEE del Consiglio sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dell'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici sul luogo di lavoro
Direttiva 91/155/CEE della Commissione 5/03/1991 che definisce e fissa, in applicazione dell'articolo 10 della direttiva 88/379/CEE del Consiglio, le modalità del sistema di informazione specifica concernente i preparati pericolosi
Direttiva 90/394/CEE del Consiglio 28/06/1990 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni durante il lavoro (sesta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
Direttiva 88/642/CEE del Consiglio 16/12/1988 che modifica la direttiva 80/1107/CEE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro
Direttiva 88/379/CEE del Consiglio 7/06/1988 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi
Direttiva 83/477/CEE del Consiglio 19/09/1983 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un'esposizione all'amianto durante il lavoro (seconda direttiva particolare ai sensi dell'articolo 8 della direttiva 80/1107/CEE)
Direttiva 82/605/CEE del Consiglio 28/07/1982 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi ad un'esposizione al piombo metallico ed ai suoi composti ionici durante il lavoro (prima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 8 della direttiva 80/1107/CEE)
Direttiva 80/1107/CEE del Consiglio 27/11/1980 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro
Direttiva 79/831/CEE del Consiglio 18/09/1979 recante sesta modifica della direttiva 67/548/CEE concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
Direttiva 76/907/CEE della Commissione 14/07/1976 recante adeguamento al progresso tecnico della direttiva del Consiglio del 27 giugno 1967, concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
Direttiva 76/769/CEE del Consiglio 27/07/1976 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri relative alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi
Direttiva 75/409/CEE del Consiglio 24/06/1975 recante quinta modifica della direttiva 67/548/CEE concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
Direttiva 73/146/CEE del Consiglio 21/05/1973 che modifica la direttiva del 27 giugno 1967 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio ed all'etichettatura delle sostanze pericolose

Direttiva 71/144/CEE del Consiglio 22/03/1971

che proroga il termine previsto all'articolo 10 della direttiva del 27 giugno 1967 del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio ed all'etichettatura delle sostanze pericolose

Direttiva 67/548/CEE del Consiglio 27/06/1967

concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose

PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI ITALIANI

SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO

Decreto Legislativo 14 settembre 2009, n. 133

Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni del regolamento (CE) n. 1907/2006 che stabilisce i principi ed i requisiti per la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche

Decreto Legislativo 28 luglio 2008, n. 145

Attuazione della direttiva 2006/121/CE, che modifica la direttiva 67/548/CEE concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose, per adattare al regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) e istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Provvedimento 30 ottobre 2007 della Conferenza unificata

Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, in materia di accertamento di assenza di tossicodipendenza (Repertorio atti n. 99/CU)

Provvedimento 26 gennaio 2006, n. 2407

Accordo tra il governo e le regioni e province autonome, attuativo dell'articolo 2, commi 2, 3, 4 e 5, del D.Lgs. 23 giugno 2003, n. 195, che integra il D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626, in materia di prevenzione e protezione dei lavoratori sui luoghi di lavoro (atto n. 2407)

Provvedimento 16 marzo 2006, n. 2540

Intesa in materia di individuazione delle attività lavorative che comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro ovvero per la sicurezza, l'incolumità o la salute dei terzi, ai fini del divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche, ai sensi dell'articolo 15 della legge 30 marzo 2001, n. 125. Intesa ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131 (atto n. 2540)

D.M. 27 aprile 2004

Elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia, ai sensi e per gli effetti dell'art. 139 del testo unico, approvato con decreto del presidente della repubblica 30 giugno 1965, n. 1124, e successive modificazioni e integrazioni

D.Lgs. 8 aprile 2003, n. 66

Attuazione della direttiva 93/104/CE e della direttiva 2000/34/CE concernenti taluni aspetti dell'organizzazione dell'orario di lavoro (in particolare l'art. 14 «Tutela in caso di prestazioni di lavoro notturno»)

D.Lgs. 8 giugno 2001, n. 231

Disciplina della responsabilità amministrativa delle persone giuridiche, delle società e delle associazioni anche prive di personalità giuridica, a norma dell'articolo 11 della legge 29 settembre 2000, n. 300 (che anzi viene modificato dall'art. 300 tramite la riformulazione dell'art. 25-septies introdotto dalla legge n. 123/2007)

Legge 30 marzo 2001, n. 125

Legge quadro in materia di alcol e di problemi alcol correlati (in particolare, art. 15 «Disposizioni per la sicurezza sul lavoro»)

Decreto Legislativo 26 marzo 2001, n. 151

Testo unico delle disposizioni legislative in materia di tutela e sostegno della maternità e della paternità, a norma dell'articolo 15 della legge 8 marzo 2000, n. 53

Legge 8 marzo 2000, n. 53

Disposizioni per il sostegno della maternità e della paternità, per il diritto alla cura e alla formazione e per il coordinamento dei tempi delle città

D.M. 16 gennaio 1997

Individuazione dei contenuti minimi della formazione dei lavoratori, dei rappresentanti per la sicurezza e dei datori di lavoro che possono svolgere direttamente i compiti propri del responsabile del servizio di prevenzione e protezione

D.Lgs. 25 novembre 1996, n. 624

Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee

D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i.

Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti

D.Lgs. 19 dicembre 1994, n. 758

Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro (in particolare, Capo II «Estinzione delle contravvenzioni in materia di sicurezza ed igiene del lavoro» espressamente richiamato dalla «norma ponte» di cui all'art. 301, comma 1, che ne assicura l'applicabilità alle «nuove» contravvenzioni)

SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO

Legge 17 ottobre 1967, n. 977, coordinata con le modifiche apportate dal D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 345 e D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 262

Tutela del lavoro dei bambini e degli adolescenti

D.P.R. 30 giugno 1965, n. 1124 Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali
D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128 Norme di polizia delle miniere e delle cave
D.P.R. 20 marzo 1956, n. 320 Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro sotterraneo
D.P.R. 20 marzo 1956, n. 321 Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro nei cassoni ad aria compressa
D.P.R. 20 marzo 1956, n. 322 Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro nell'industria della cinematografia e della televisione
D.P.R. 20 marzo 1956, n. 323 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro negli impianti telefonici
D.P.R. 19 marzo 1956, n. 302 Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE
Decreto Legislativo 4 dicembre 1992, n. 475 Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989 in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale
Decreto Legislativo 2 gennaio 1997, n. 10 Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale
Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale D.M. 2 maggio 2001 Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)
D.M. 7 dicembre 2007 (Ministero dello Sviluppo Economico) Quinto elenco riepilogativo di norme armonizzate concernente l'attuazione della direttiva n. 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale
SOSTANZE PERICOLOSE (CLASSIFICAZIONE, IMBALLAGGIO ED ETICHETTATURA)
D.Lvo 28 luglio 2008 n. 145 Attuazione della direttiva 2006/121/CE, che modifica la direttiva 67/548/CEE concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose, per adattarle al regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) e istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche
DM 28 febbraio 2006 (MS) Recepimento della direttiva 2004/74/CE recante XXIX adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi
Decreto 2 settembre 2003 (MIT) Traduzione in lingua italiana del testo consolidato della versione 2003 delle disposizioni degli allegati A e B dell'Accordo europeo sul trasporto internazionale di merci pericolose su strada (ADR) di cui al decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 20 giugno 2003
Decreto Legislativo 14 marzo 2003, n. 65 Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi
Decreto 7 settembre 2002 (MS) Recepimento della direttiva 2001/58/CE riguardante le modalità della informazione su sostanze e preparati pericolosi immessi in commercio
Decreto Legislativo 16 luglio 1998, n. 285 Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'articolo 38 della legge 24 aprile 1998, n. 128
D.Lvo 25/2/1998 n. 90 Modifiche al decreto legislativo 3/2/1997, n. 52 recante attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose
SOSTANZE PERICOLOSE (CLASSIFICAZIONE, IMBALLAGGIO ED ETICHETTATURA)
Decreto Ministeriale 28 aprile 1997 (MS) Attuazione dell'art. 37, commi 1 e 2, del decreto legislativo 3/2/1997 n. 52. Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose
Decreto Legislativo 3 febbraio 1997 n. 52 Attuazione della direttiva 92/32 CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose
Decreto Ministeriale 16 febbraio 1993 (Ministero della Sanità) Modificazioni ed integrazioni ai decreti ministeriali 3 dicembre 1985 e 20 dicembre 1989 sulla classificazione e la disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze pericolose, in attuazione delle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione delle Comunità europee
Decreto Ministeriale 28 gennaio 1992 (Ministero della Sanità) Classificazione e disciplina dell'imballaggio e della etichettatura dei preparati pericolosi in attuazione delle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione della Comunità Europea
Legge 29 maggio 1974 n. 256 Classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi

DPR 1147/77, 927/81, 141/88 Successive modificazioni e integrazioni alla Legge 256/74
GAS TOSSICI
D.P.R. 9 gennaio 1927, n. 147 e successive integrazioni e aggiornamenti Approvazione del regolamento speciale per l'impiego dei gas tossici
RIFIUTI E ACQUE DI SCARICO
Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modifiche ed integrazioni Norme in materia ambientale
PREVENZIONE INFORTUNI E PRONTO SOCCORSO
Decreto Interministeriale 15 luglio 2003, n. 388 Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale
PREVENZIONE INCENDI
Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
Decreto Ministeriale 26 agosto 1992 (Ministero dell'Interno) Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
Legge 5 marzo 1990, n. 46 Norme per la sicurezza degli impianti
Circolare Ministeriale 5 maggio 1998, n. 9 (Ministero dell'Interno) Decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37. Regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi - Chiarimenti applicativi
Decreto Ministeriale 4 maggio 1998 (Ministero dell'Interno) Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco
Decreto Ministeriale 10 marzo 1998 (Ministero dell'Interno) Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
Decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37 Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59
D.P.R. 26 maggio 1959, n. 689 Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando dei Vigili del fuoco

L'elenco sopra riportato non è da considerarsi esaustivo dell'intero complesso di leggi e norme giuridiche che regolano la materia in questione.

Norme tecniche e documenti di riferimento per i laboratori di analisi

Certificato di agibilità
Certificato di prevenzione incendi
Certificati di conformità degli impianti (D.M. 37/2008 ex 46/90)
Omologazioni, denunce, verifiche periodiche degli impianti elettrici, messa a terra e protezione da scariche atmosferiche, ai sensi del D.P.R. 462/2001
Registro infortuni
Verbali delle riunioni periodiche di cui all'art. 35 del D.Lgs. 81/2008
Documento di valutazione dei rischi redatto ai sensi del D.Lgs. 81/2008, art. 17, comma 1, lettera p
Procedure operative di sicurezza (istruzioni)
Documentazione relativa alla sorveglianza sanitaria con le relative cartelle sanitarie e di rischio, eventuali registri degli esposti agli agenti cancerogeni e mutageni
Verbali delle visite periodiche agli ambienti di lavoro (D.Lgs. 81/2008, art. 25, lettera l)
Collaudo e verifiche periodiche di impianti di sollevamento
Verifiche periodiche dei mezzi e delle attrezzature di emergenza e antincendio

L'elenco sopra riportato non è da considerarsi esaustivo dell'intero complesso di leggi, norme tecniche e documenti che regolano la materia in questione.

Istituto Istruzione Superiore
“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”
CATANZARO

Allegato F
ARCHIVIO SCHEDE SICUREZZA
SDS

D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)

Datore di Lavoro
DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita ELIA

Rssp. Servizio Prevenzione e Protezione
Prof. Ing. Francesco CHILLA'

Medico Competente
Dott.ssa PASSAFARI ANNAMARIA

Rappresentante Lavoratori Sicurezza
Sig.ra AVALLONE LUCIA
Prof.ssa AMELIO LOREDANA



Via Vinicio Cortese N° 1 88100 Catanzaro
COMUNE DI **CATANZARO**

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

ARCHIVIO SCHEDE SICUREZZA
SDS

Istituto Istruzione Superiore
“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”
CATANZARO

Allegato G
ARCHIVIO SCHEDE ATTIVIA’

D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)

Datore di Lavoro
DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita ELIA

Rssp. Servizio Prevenzione e Protezione
Prof. Ing. Francesco CHILLA’

Medico Competente
Dott.ssa PASSAFARI ANNAMARIA

Rappresentante Lavoratori Sicurezza
Sig.ra AVALLONE LUCIA
Prof.ssa AMELIO LOREDANA



Via Vinicio Cortese N° 1 88100 Catanzaro
COMUNE DI **CATANZARO**

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

ARCHIVIO SCHEDE ATTIVIA'



Istituto Istruzione Superiore

“VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI”

CATANZARO



Allegato H

REGISTRO PRESENZE LABORATORIO

*D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81
(Come modificato dal D.Lgs. 106/09)*

Revisione n° 01
Data
16/09/2024

Aggiornamento: SETTEMBRE 2024

