



Estratto delle slide
Corso di

Formazione specifica Responsabili Attività di Didattica e/o di Ricerca di Laboratorio (RADRL)

a cura del Centro Formazione Aware Lab srl

Edizione Speciale riservata



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

Giugno 2024

FORMAZIONE SPECIFICA RADRL

Responsabile per l'Attività di Didattica e/o di Ricerca di Laboratorio (R.A.D.R.L.)

Edizione giugno 2024

A cura del **Centro di Formazione Aware Lab srl**

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

1

FORMAZIONE SPECIFICA RADRL

La sicurezza in laboratorio

Argomenti

(Accordo Stato Regioni del 21 dicembre 2011)

1. Introduzione

2. I soggetti della Sicurezza: Ruoli e Responsabilità secondo 81/08

3. La percezione del rischio

4. Incidenti, infortuni e near miss (cenni)

5. I rischi specifici in laboratorio

6. Rischi trasversali e organizzativi (cenni)

7. Barriere primarie e secondarie di protezione in laboratorio: DPC e DPI (cenni)

8. Segnaletica di sicurezza in laboratorio

9. Gestione delle emergenze

10. Primo soccorso in laboratorio

11. Gestione dei Rifiuti in laboratorio

2

3

Perché è tra i valori
identitari
dell'Ateneo

A pyramid diagram representing Maslow's hierarchy of needs, divided into five horizontal layers. From top to bottom, the layers are: 1. Blue: Autorealizzazione. 2. Teal: Bisogni di stima (prestigio, rispetto, riconoscimento). 3. Green: Bisogni sociali (appartenenza, amore, accettazione). 4. Yellow: Bisogno di sicurezza (protezione, certezze, tranquillità). 5. Orange: Bisogni primari (cibo, salute, riposo).

Autorealizzazione

Bisogni di stima
(prestigio, rispetto,
riconoscimento)

Bisogni sociali
(appartenenza, amore,
accettazione)

Bisogno di sicurezza
(protezione, certezze, tranquillità)

Bisogni primari
(cibo, salute, riposo)

... ma soprattutto

Perché siamo qui?



E' UNA OPPORTUNITA'

Perché ogni tanto occorre fermarsi
e riflettere sul proprio modo di operare...

- Abbiamo la giusta **consapevolezza dei pericoli e dei rischi** presenti nel nostro laboratorio e soprattutto la preparazione per poterli gestire?
- **Di quali strumenti disponiamo** per acquisire consapevolezza, percezione del rischio, e soprattutto fornire una risposta adeguata?
- Siamo sicuri di **mettere in pratica** tutte le misure di prevenzione e protezioni che emergono dalla valutazione dei rischi?

5





aware lab®
consapevolezza in laboratorio

I Soggetti della Sicurezza:
Ruoli e Responsabilità secondo D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81

6

L'Organigramma della Sicurezza



Il Datore Di Lavoro

Il **soggetto titolare del rapporto di lavoro** con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, **ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa.**

Potere di Spesa

I soggetti della Sicurezza 81/08

Obblighi del Datore di Lavoro

La normativa suddivide gli obblighi previsti per questa figura in:

- Obblighi non delegabili (Art. 17)
- Obblighi delegabili (Art. 18)

La delega NON è uno scarico di responsabilità.

In ogni caso il Datore di Lavoro NON viene esonerato dal Vigilare sull'operato dei propri Delegati

9

I soggetti della Sicurezza 81/08

Obblighi non delegabili del Datore di Lavoro

1. Valutazione dei rischi sul luogo di lavoro con conseguente elaborazione del DVR, Documento Valutazione dei Rischi. Per stilare il DVR, il datore di lavoro deve rivolgersi a specialisti qualificati nel settore sicurezza sul lavoro.

Valutazione dei Rischi
DVR

2. Designazione del RSPP aziendale, ovvero il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione. Per scegliere il RSPP, il datore di lavoro dovrà sottoscrivere una lettera d'incarico ufficiale.

Nomina RSPP
aziendale

10

I soggetti della Sicurezza 81/08



Obblighi delegabili del Datore di Lavoro

- **Nomina del PREPOSTO;**
- **Nomina del medico competente;**
- **Nomina degli addetti alle emergenze e al primo soccorso** sul luogo di lavoro;
- **Formazione e informazione dei lavoratori;**
- **Fornitura dei DPI, Dispositivi di Protezione Individuale;**
- Elaborazione del DUVRI, ovvero il Documento Unico per la Valutazione dei Rischi e Inferenze;
- Convocazione della riunione periodica;
- Inviare i lavoratori alla visita medica;
- Fornire comunicazioni all'INAIL;
- Vigilare sull'obbligo di sorveglianza sanitaria.

Condizioni necessarie

- Esistenza di un **atto scritto** con data certa che certifichi la delega;
- Che il delegato presenti tutti i **requisiti di esperienza e professionalità** necessari per ricoprire l'obbligo delegato;
- Conferimento al delegato di **tutti i poteri di gestione e organizzazione** richiesti per svolgere la funzione di delega;
- Che venga conferita al delegato l'**autonomia di spesa** necessaria per svolgere la funzione di delega;
- **Accettazione della delega** da parte del delegato mediante un documento scritto e firmato.

11

I soggetti della Sicurezza 81/08



Il Dirigente

DEFINIZIONE: ART. 2 COMMA 1 LETTERA D) D.Lgs. 81/2008

Persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, **attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa.**

Vigila sui processi
produttivi

Organizza
l'attività lavorativa
attuando le direttive

Non coincide necessariamente con il "Dirigente"
secondo quanto stabilito dai CCNL

12



I soggetti della Sicurezza 81/08

Il Datore di Lavoro e il Dirigente

L'ART. 18 DEL D.LGS. 81/2008

Le figure al vertice dell'Organigramma della Sicurezza devono:

Art. 26 c.8-bis. Nell'ambito dello svolgimento di attività in regime **di appalto o subappalto**, i datori di lavoro appaltatori e subappaltatori **devono indicare** espressamente al datore di lavoro committente il personale che svolge **la funzione di preposto**.

- Nominare il Medico Competente
- Designare i Lavoratori addetti alle Squadre di Emergenza (Primo Soccorso e Antincendio)
- **Nomina il preposto o i preposti per l'effettuazione delle attività di vigilanza**
- Affidare compiti ai Lavoratori in base alle loro capacità
- Fornire i DPI necessari ai Lavoratori
- Esigere l'ottemperanza dei Lavoratori alle norme di sicurezza previste dall'azienda nonché il puntuale impiego dei DPI

13



I soggetti della Sicurezza 81/08

Il Preposto

Art. 2 Comma 1 Lettera e) D.Lgs. 81/2008

Persona che,
in ragione delle competenze professionali
e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali
adeguati alla natura dell'incarico conferitogli,

1. **sovrintende** alla attività lavorativa
2. **garantisce l'attuazione delle direttive** ricevute,
3. **controlla la corretta esecuzione** da parte dei lavoratori
4. **esercita un funzionale potere di iniziativa**

Il PREPOSTO
ha un ruolo
fondamentale
all'interno del sistema
di Sicurezza aziendale.

14

I soggetti della Sicurezza 81/08



Servizio Prevenzione e Protezione

Il servizio prevenzione è costituito dagli addetti al SPP (ASPP) e da un responsabile (RSPP) con lo scopo di:

- individuare e valutare i fattori di rischio;
- definire le misure di prevenzione e protezione adatte ai rischi rilevati;
- elaborare procedure di sicurezza e validare istruzioni operative per le diverse lavorazioni;
- proporre e programmi di informazione e formazione e addestramento dei lavoratori.

15

I soggetti della Sicurezza 81/08



RSPP

Il Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione

- non è destinatario di sanzioni dal D.Lgs. 81/08
- non risponde per i reati imputabili al datore di lavoro, al dirigente o al preposto
- può essere comunque coinvolto nelle indagini (e, nel caso, anche condannato) laddove si ipotizzi che l'infortunio in esame sia scaturito da una omissione o valutazione colposamente errata
- Firma il DVR.

ASPP

Addetto al servizio Prevenzione e Protezione

- Persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali, facente parte del servizio di prevenzione e protezione;
- L'ASPP coadiuva il RSPP nell'espletare i compiti del SPP.

16

I soggetti della Sicurezza 81/08



Medico Competente

Il medico competente (interno o esterno)

- è un medico specializzato in medicina del lavoro con compiti e attribuzioni specifiche sulla sorveglianza sanitaria e le attività di prevenzione della azienda;
- è destinatario di sanzioni dal D.Lgs. 81/08;
- Il MC, il RSPP, il DL e il RLS si incontrano periodicamente in una riunione nella quale sono esaminate vari aspetti della gestione di igiene, salute e sicurezza dell'azienda.
- Firma il DVR.

17

I soggetti della Sicurezza 81/08



Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS)

Il RLS è il soggetto eletto o designato per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro

- È eletto direttamente dai lavoratori al loro interno nelle aziende o unità produttive che occupano sino a 15 dipendenti
- È eletto tra le rappresentanze sindacali (se ci sono) nelle aziende che occupano oltre 15 dipendenti
- Il numero degli RLS dipende dal numero di dipendenti : 1 fino a 200, 3 tra 200 e 1000, 6 oltre 1000)
- Firma il DVR per presa conoscenza.

Il RLS, secondo il D.Lgs. 81/08, tra l'altro:

- accede ai luoghi di lavoro in cui si svolgono le lavorazioni;
- è consultato sulla valutazione dei rischi;
- è consultato sulla designazione delle figure di SSL e sull'organizzazione della formazione di cui all'art. 37;
- riceve le informazioni e la documentazione sulla valutazione dei rischi e le misure relative;
- riceve una formazione adeguata e partecipa alle riunioni periodiche del servizio prevenzione e protezione

18

I soggetti della Sicurezza 81/08



Compiti dell'RLS

(art. 50 del D.Lgs 81/2008)

I compiti salienti del RLS sono

- Effettuare una consultazione preventiva in ordine alla valutazione dei rischi
- Accedere ai luoghi di lavoro in cui sono presenti dei rischi
- Dare un parere sulla scelta degli addetti al servizio di prevenzione, all'attività di prevenzione incendi, al primo soccorso, alla evacuazione dei lavoratori
- Effettuare una consultazione in merito all'organizzazione della formazione e sulla designazione del RSPP e degli addetti in materia di lotta antincendio e primo soccorso
- **Provvedere alla ricezione delle informazioni e dei documenti aziendali inerenti la valutazione dei rischi e le misure di prevenzione relative**
- Provvedere a promuovere, elaborare, individuare e attuare le misure di prevenzione idonee a tutelare la salute e l'integrità fisica dei lavoratori
- **Poter fare ricorso alle autorità competenti** (ASL, direzione provinciale del lavoro e autorità giudiziaria) **se ritiene che le misure di protezione e prevenzione dai rischi adottate dal Datore di lavoro non sono idonee.**

19

I soggetti della Sicurezza 81/08



LA SQUADRA DI EMERGENZA

Le Squadre di emergenza sono **l'insieme di persone preventivamente designate ed adeguatamente formate in grado di affrontare situazioni emergenziali** che si possono verificare nella quotidianità in un'azienda.

Fanno parte della Squadra di emergenza:

- **IL COORDINATORE DELLE EMERGENZE**
- **GLI ADDETTI AL PRIMO SOCCORSO**
- **GLI ADDETTI ANTINCENDIO**

È il Datore di lavoro o il Dirigente che deve designare preventivamente i lavoratori incaricati del primo soccorso e antincendio, previa consultazione con il RLS.

Sono organizzate periodicamente prove di evacuazione che coinvolgono non solo la squadra di emergenza ma anche tutto il personale dell'organizzazione.

20



I soggetti della Sicurezza 81/08

Il lavoratore

(art. 2, co. 1, let. a del D.Lgs. 81/2008)

Persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, **svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione**, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari.

Sono lavoratori anche ...

I soggetti beneficiari delle iniziative di tirocini formativi e di orientamento.

21



I soggetti della Sicurezza 81/08

Obblighi dei lavoratori

(art. 20, co. 1 del D.Lgs. 81/2008)

Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

La salvaguardia della sicurezza propria ed altrui è da considerarsi un **dovere morale** ancor prima di un obbligo di legge.

22

Obblighi dei lavoratori

(art. 20, co. 2 del D.Lgs. 81/2008)

I soggetti della Sicurezza

81/08

I lavoratori DEVONO:

Cosa fare	Dettagli
Contribuire all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro	Collaborare con il datore di lavoro e i superiori per garantire un ambiente di lavoro sicuro.
Osservare le disposizioni e le istruzioni ricevute ai fini della protezione collettiva ed individuale	Seguire scrupolosamente le regole e le procedure stabilite per la sicurezza.
Utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, nonché i dispositivi di sicurezza	Operare con attenzione e secondo le istruzioni fornite, evitando l'uso improprio delle attrezzature e delle sostanze pericolose.

Obblighi dei lavoratori

(art. 20, co. 2 del D.Lgs. 81/2008)

I soggetti della Sicurezza

81/08

I lavoratori DEVONO:

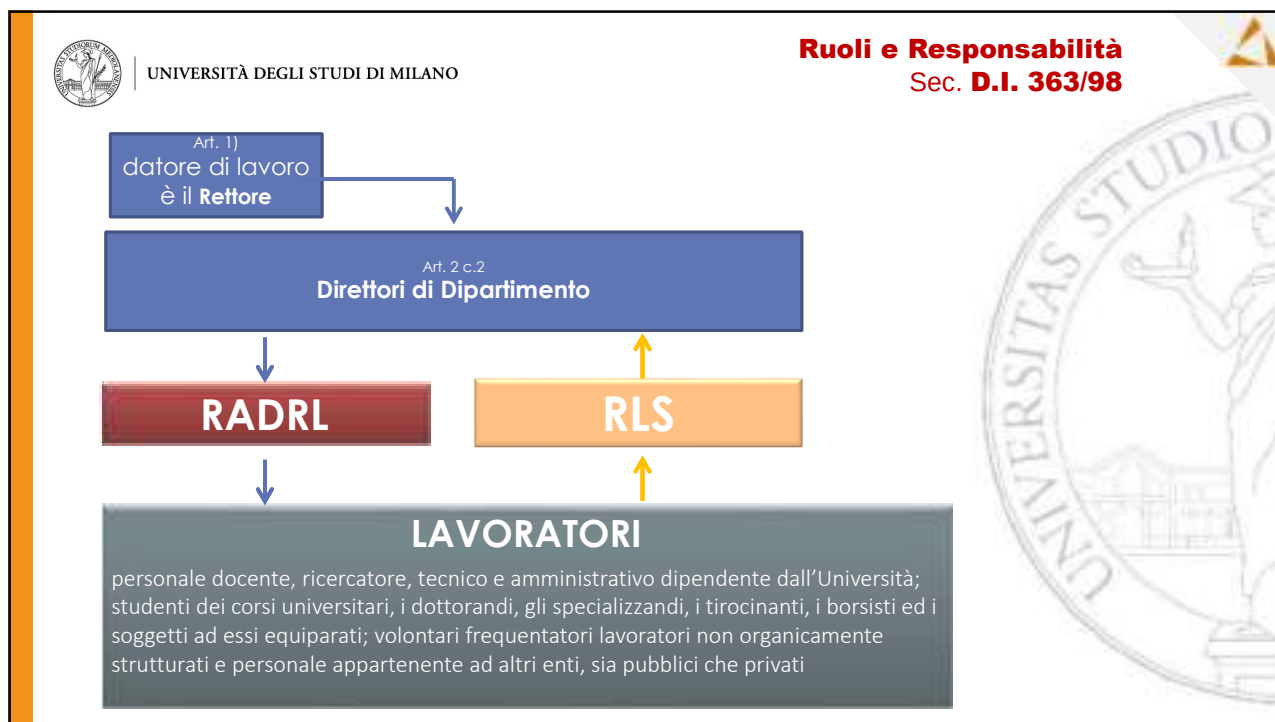
Cosa fare	Dettagli
Utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione	Indossare e utilizzare correttamente i dispositivi di protezione individuale (DPI) forniti.
Segnalare immediatamente al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza	Riferire tempestivamente eventuali problemi o rischi osservati sul posto di lavoro.
Partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro	Partecipare attivamente alle sessioni formative e agli addestramenti sulla sicurezza.
Sottoporsi ai controlli sanitari disposti dal medico competente	Accettare e partecipare ai controlli sanitari previsti, per monitorare la propria salute in relazione al lavoro svolto.

(art. 20, co. 2 del D.Lgs. 81/2008)

Cosa NON fare	Dettagli
Rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza, di segnalazione o di controllo	Lasciare intatti tutti i dispositivi installati per la sicurezza, la segnalazione e il controllo.
Compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possano compromettere la sicurezza loro o di altri lavoratori	Evitare di eseguire attività o operazioni non autorizzate o che non rientrano nelle proprie competenze, per evitare rischi per sé e per gli altri o l'ambiente.
Ignorare le procedure	Seguire sempre le procedure stabilite per garantire la sicurezza e il corretto svolgimento delle attività.
Instaurare rapporti conflittuali	Mantenere un ambiente di lavoro collaborativo e rispettoso, evitando conflitti che possano compromettere la sicurezza.

(art. 20, co. 2 del D.Lgs. 81/2008)

Suggerimenti	Dettagli
Mantenere l'ordine e la pulizia del proprio spazio di lavoro	Un ambiente di lavoro ordinato riduce i rischi di incidenti.
Comunicare apertamente con i colleghi riguardo alle pratiche di sicurezza	La collaborazione e la comunicazione aperta migliorano la consapevolezza della sicurezza collettiva. La sicurezza sul lavoro è un obiettivo comune.
Aggiornarsi continuamente sulle norme e le pratiche di sicurezza. Leggere le SdS.	La conoscenza aggiornata delle sostanze, degli agenti, delle apparecchiature impiegate aiuta a prevenire incidenti e a migliorare le procedure di lavoro.
Prendere iniziative per migliorare le condizioni di sicurezza sul lavoro	Proporre miglioramenti e soluzioni per la sicurezza contribuisce a un ambiente di lavoro più sicuro.
Evitare distrazioni durante l'attività di laboratorio	La concentrazione è fondamentale per prevenire incidenti durante le attività, i processi e l'uso di attrezzature che possano comportare rischi per la salute e/o la sicurezza.



27

 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Università degli Studi di Milano

L'**Unità di Staff I Livello Salute e Sicurezza delle persone nei Luoghi di Lavoro**, facente capo alla Direzione Generale, provvede alla **valutazione dei rischi** in tutti gli ambienti di lavoro dell'Ateneo promuovendo attività formative sulla sicurezza.

Inoltre, gestisce il servizio di **sorveglianza sanitaria** e garantisce la **tutela della maternità** delle lavoratrici madri.

Responsabile
Unità di Staff I Livello Salute e Sicurezza delle persone nei Luoghi di Lavoro
Avv. Giancarlo Paolo Reverberi
giancarlo.reverberi@unimi.it

Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione di Ateneo
Ing. Daniele Pupillo
d.pupillo@unimi.it

Via Santa Sofia 9 - 20122 Milano

28



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Università degli Studi di Milano



Unità di Staff I Livello Salute e Sicurezza delle persone nei Luoghi di Lavoro

Le principali aree di responsabilità funzionali e di carattere trasversale sono riconducibili a:

- **valutazione dei rischi** in tutti gli ambienti di lavoro dell'Ateneo;
- redazione e aggiornamento dei **piani di emergenza** e dei documenti di valutazione dei rischi (**DVR**);
- supporto alle strutture di Ateneo nella compilazione del **DUVRI** (Documento Unico Valutazione Rischi Interferenze);
- coordinamento delle attività relative all'adozione del sistema di **gestione qualità** secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015 e il sistema integrato di gestione aziendale di Qualità e Sicurezza con riferimento alla norma internazionale BS OHSAS 18001:07 (Occupational Health and Safety Assessment Series) - ISO 45001;
- gestione **dell'attività formativa e informativa in materia di sicurezza sul lavoro**;
- redazione di documenti programmatici relativi alla tutela della salute dei lavoratori, dell'igiene e della sicurezza dei luoghi di lavoro e dell'ambiente;
- gestione del servizio di **sorveglianza sanitaria** tramite l'ambulatorio del medico competente e il medico autorizzato d'Ateneo;
- coordinamento delle attività dei **Medici Competenti** e dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (**RLS**);
- garanzia della **tutela della maternità** delle lavoratrici madri, armonizzando le esigenze di prevenzione e protezione dei rischi;

29

Università degli Studi di Milano



Per ulteriori informazioni e approfondimenti:

Avv. Giancarlo Paolo Reverberi
Area Elevate professionalità

Incarichi

- Responsabile Di Staff Di I Livello - Unità di Staff I Livello Salute e Sicurezza delle persone nei Luoghi di Lavoro
- Responsabile Ad Interim Ufficio Igiene e Sicurezza

E-mail: giancarlo.reverberi@unimi.it
Ufficio: 02-503 13490
Mobile: 333-4912174

Via Santa Sofia 9 - 20122 Milano

30

Università degli Studi di Milano

Per ulteriori informazioni e approfondimenti:

Sito web Università degli Studi di Milano

[HTTPS://WORK.UNIMI.IT/SERVIZI/LUOGHI_SICUREZZA/896.HTM](https://work.unimi.it/servizi/luoghi_sicurezza/896.htm)



31



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Università degli Studi di Milano

REGOLAMENTO APPLICAZIONE DECRETO 5 AGOSTO 1998, N. 363

(Decreto Rettorale n. 191296 del 26 febbraio 1999)

Il regolamento ha come oggetto la **tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nelle Università**.

In ambito universitario, **si definiscono lavoratori**:

- 1) il **personale docente, ricercatore, tecnico e amministrativo** dipendente dall'Università;
- 2) gli **studenti dei corsi universitari, i dottorandi, gli specializzandi, i tirocinanti, i borsisti** ed i soggetti ad essi equiparati, **quando frequentino laboratori didattici, di ricerca o di servizio**;
- 4) i **lavoratori non organicamente strutturati**, ma dei quali l'Università si avvale in virtù di appositi e regolari contratti stipulati con gli stessi lavoratori;
- 4) il **personale appartenente ad altri enti, sia pubblici che privati**, che, a norma di convenzione, **opera in locali dell'Università**, salvo diverse specifiche previsioni degli atti convenzionali.

32



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Università degli Studi di Milano



Compiti dei Direttori di Dipartimento, Scuole, Centri di Studio e di Ricerca

Sono delegati a compiere le seguenti funzioni:

- a) **collaborano**, con il RSPP e con il Medico Competente, alla **valutazione dei rischi**;
- b) **provvedono** affinché siano **eliminati o ridotti al minimo i rischi**;
- c) **adottano e aggiornano le misure di prevenzione e di sicurezza**;
- d) ai fini della sicurezza, affidano i compiti lavorativi in considerazione delle **capacità e delle condizioni di salute** dei singoli lavoratori;
- e) forniscono ai lavoratori idonei mezzi di protezione;
- f) **provvedono** affinché i lavoratori afferenti alla struttura ricevano **l'informazione e la formazione** sui rischi connessi alle attività svolte e sulle corrette misure di prevenzione e protezione.



33



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Università degli Studi di Milano

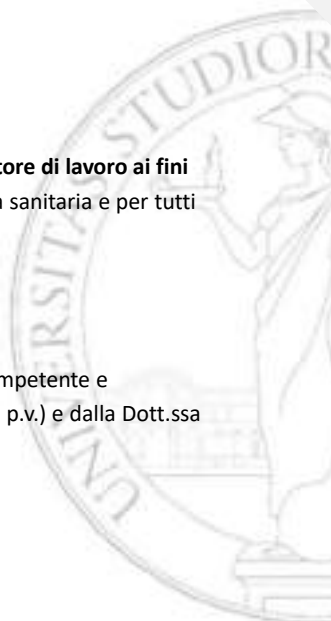


Medico Competente

Il medico Competente (Art. 2 – D.Lgs. 81/2008) è un medico che **collabora con il datore di lavoro ai fini della valutazione dei rischi** ed è nominato dallo stesso per effettuare la sorveglianza sanitaria e per tutti gli altri compiti di cui al D. Lgs. 81/2008.

Il coordinatore dei medici competenti è il Dott. **Lorenzo Bordini**.

Il servizio del medico competente è composto dal Dott. **Lorenzo Bordini**, medico competente e autorizzato, dalla Dott.ssa **Silvia Cairoli**, dal Dott. **Stefano Basilico** (fino al 30 giugno p.v.) e dalla Dott.ssa **Lidia Guerrieri** medico competente e autorizzato.



34



La percezione del rischio

35

Cos'è la Sicurezza...

Condizione caratterizzata dalla
totale assenza di pericoli

- ✓ per i lavoratori
- ✓ per l'ambiente e la collettività
- ✓ per l'integrità dei materiali e dei processi

36

LA PERCEZIONE DEL RISCHIO

Per gli esseri umani la
percezione del rischio dipende
scarsamente da fattori razionali,
come l'uso della probabilità e
della logica, ma, al contrario, è
fortemente determinata dalle
emozioni.

*Es. esperienze personali, pregiudizi cognitivi,
fattori socio-culturali e condizioni emotive
prevalenti.*

37

LA PERCEZIONE DEL RISCHIO

RISCHIO PERCEPITO E RISCHIO REALE

Il rischio reale si riferisce ad un rischio oggettivo basato sulla probabilità che un evento negativo si verifichi in una data situazione, la cui valutazione è fatta da **esperti**.

Il rischio percepito, invece, si riferisce alla valutazione che le persone fanno della probabilità di subire un evento negativo in una determinata circostanza.

38



39

IL RISCHIO

RISCHIO
Probabilità che un pericolo crei un danno.
Emerge dalla interazione tra le persone e i pericoli.

Classificazione dei Rischi

Classificazione dei rischi, secondo il D.Lgs. 81/2008:

RISCHI PER LA SICUREZZA (Infortunistici)	RISCHI PER LA SALUTE (Igienico Ambientali)	RISCHI TRASVERSALI ed ORGANIZZATIVI
Fattori di rischio che possono compromettere la sicurezza dei lavoratori durante l'espletamento delle loro mansioni (es: strutture, impianti, macchine, sostanze pericolose, incendio, esplosione, cadute, ecc...).	Fattori che possono compromettere la salute dei lavoratori in casi di esposizione prolungata (es: rischi chimici, fisici, biologici).	Criticità connesse all'organizzazione del lavoro e delle mansioni o derivanti dalle differenze di genere (es: organizzazione del lavoro, fattori psicologici, ergonomici, ambientali).

40

IL RISCHIO



Rischi per la SICUREZZA (Infortunistici)

I rischi per la sicurezza, o rischi di natura infortunistica, sono quelli che **possono provocare danni o menomazioni fisiche** più o meno gravi a seguito di un incidente o infortunio provocato da un contatto traumatico di diverso tipo: meccanico, termico, elettrico, chimico, biologico.

Possono essere causa di infortunio:

STRUTTURE	Scale, pavimenti, vie di fuga, dimensioni dei locali.
APPARECCHI E STRUMENTI	Protezioni, recipienti in pressione, parti in movimento, sicurezza elettrica.
SOSTANZE PERICOLOSE	Infiammabili, esplosive, corrosive, comburenti.
INCENDIO - ESPLOSIONE	Presenza di sostanze infiammabili/esplosive, carenza sistemi antincendio e di segnaletica di emergenza.

IL RISCHIO

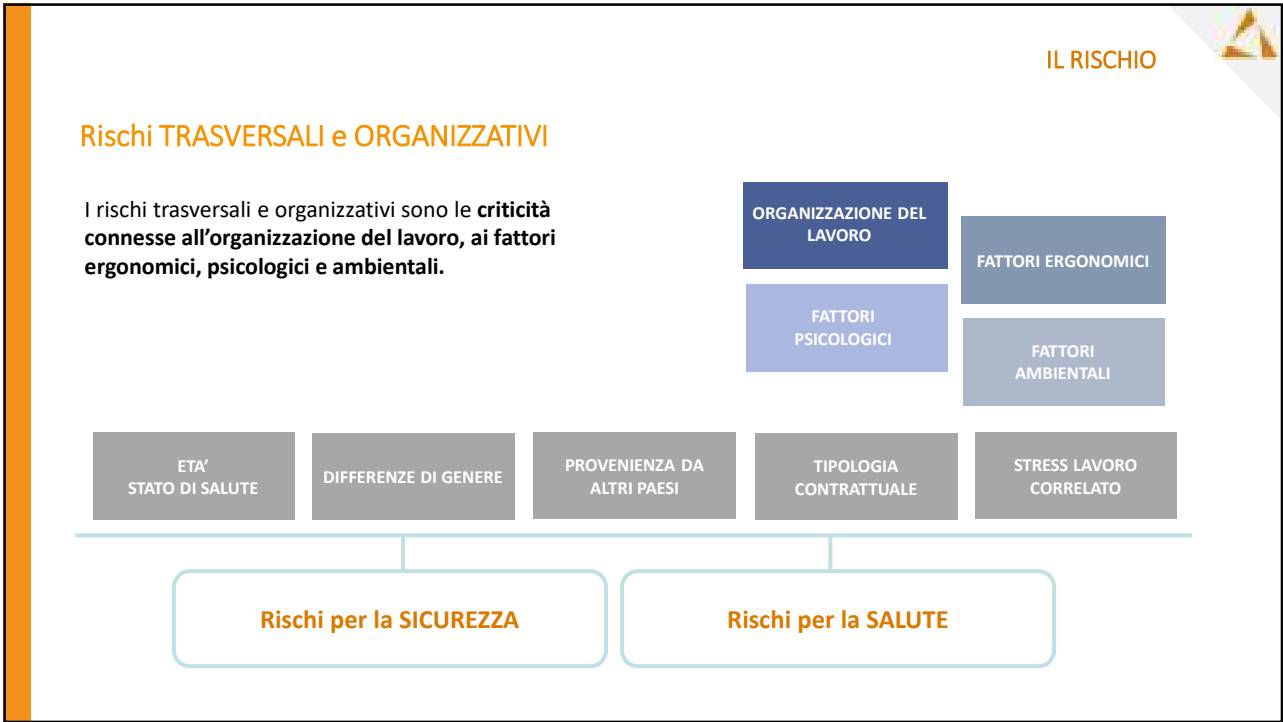


Rischi per la SALUTE (Igienico-Ambientali)

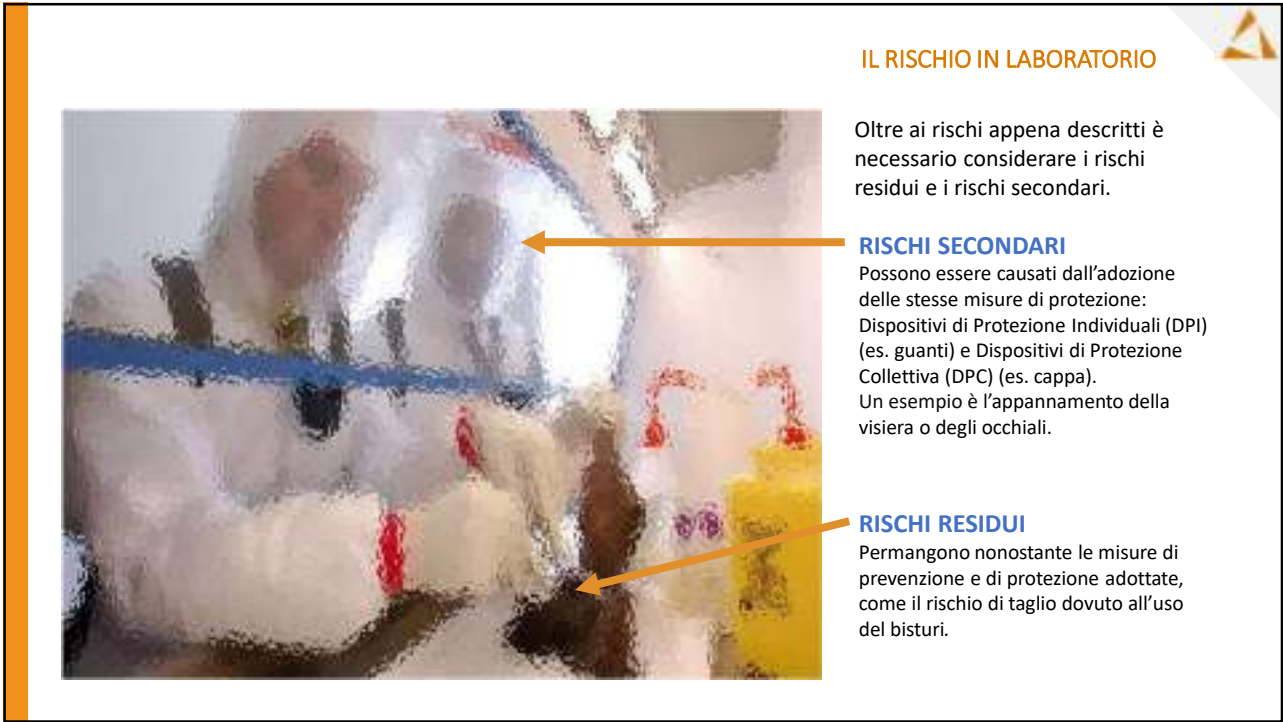
I Rischi per la salute, o Rischi igienico-ambientali, sono i fattori che **possono compromettere la salute dei lavoratori in caso di esposizione nell'ambiente di lavoro.**

Dei rischi per la salute fanno parte i:

RISCHI FISICI	• Rumore (ultrasuoni) - vibrazioni • Radiazioni non ionizzanti (Infrarossa, ultravioletta, radiofrequenze, microonde, laser) • Radiazioni ionizzanti (X-Ray, α, β, γ) • Microclima e illuminazione • Videoterminali
RISCHI CHIMICI	Sostanze chimiche, cancerogene, mutagene, reprotossiche (polveri, fumi, vapori, gas, nebbie).
RISCHI BIOLOGICI	Organismi e microrganismi patogeni o non, colture cellulari, endoparassiti umani, Microrganismi Geneticamente Modificati (MOGM).



43



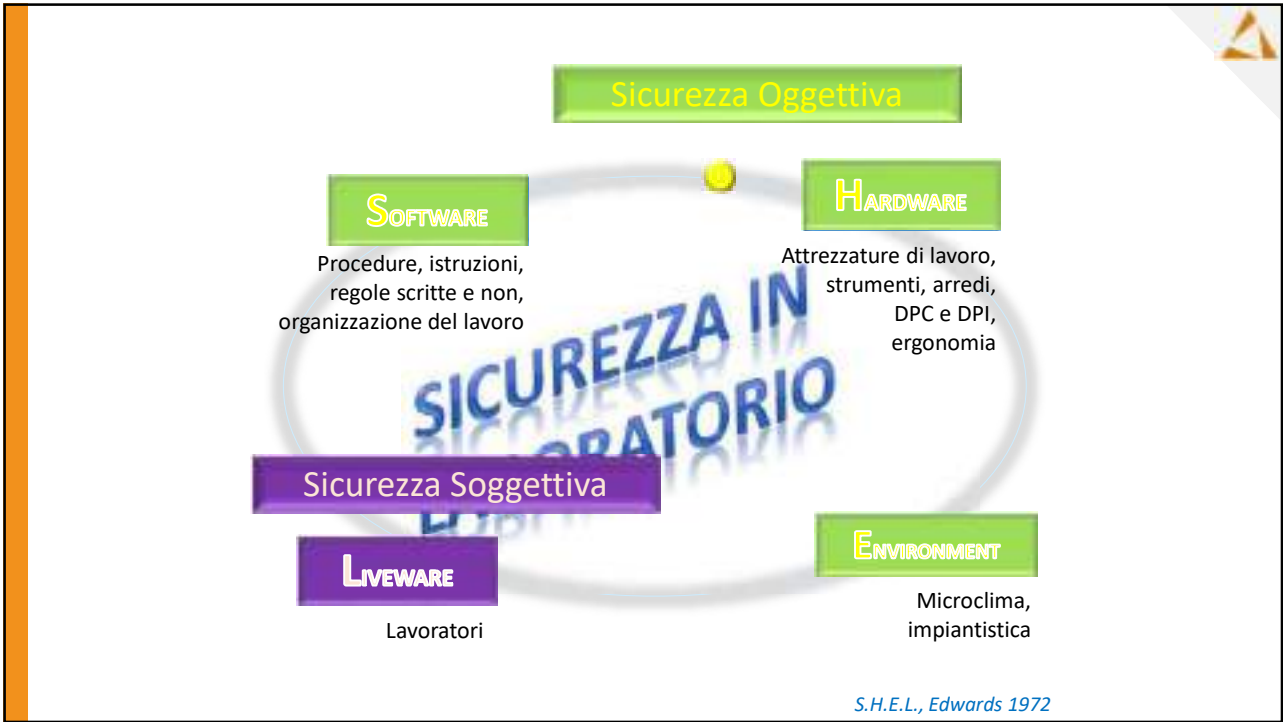
44



45



46



47



48

Per saperne di più...

IL RISCHIO



SICUREZZA OGGETTIVA E SOGGETTIVA: definizioni

Queste definizioni aiutano a distinguere tra la realtà effettiva dei rischi e la percezione di sicurezza che possono avere individui o gruppi, entrambi elementi cruciali nella gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro e nei sistemi organizzativi.

Sicurezza Oggettiva

Sicurezza Oggettiva si riferisce alla misura effettiva e quantificabile della sicurezza in un ambiente o sistema. Essa è determinata attraverso l'analisi di dati, statistiche, incidenti registrati e valutazioni dei rischi, riflettendo le reali condizioni di sicurezza e i rischi presenti.

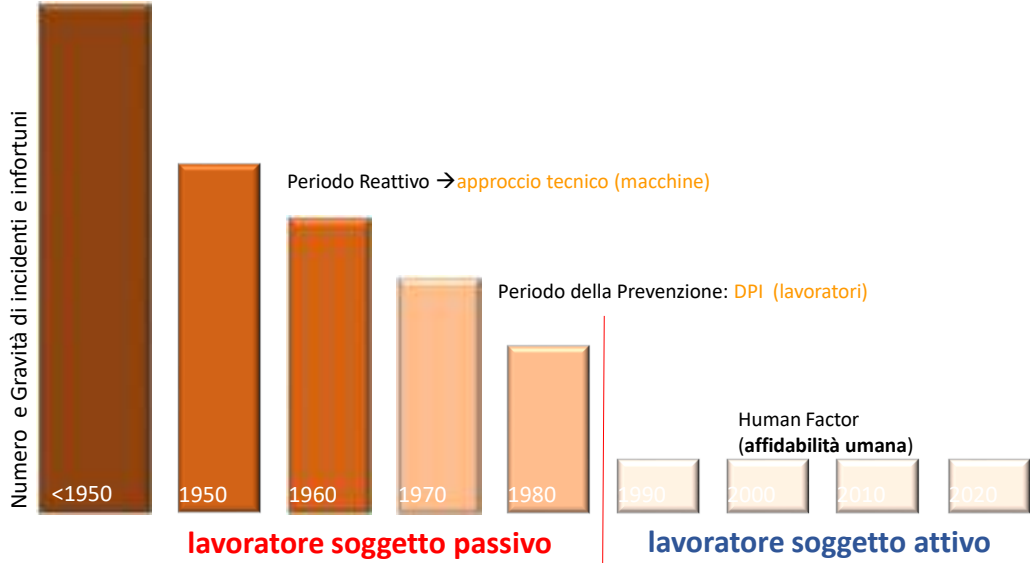
Sicurezza Soggettiva

Sicurezza Soggettiva rappresenta la percezione individuale o collettiva della sicurezza, indipendentemente dalle misure oggettive di sicurezza. Questa percezione può essere influenzata da esperienze personali, sentimenti, opinioni pubbliche e la visibilità delle misure di sicurezza implementate.

La sicurezza sul lavoro

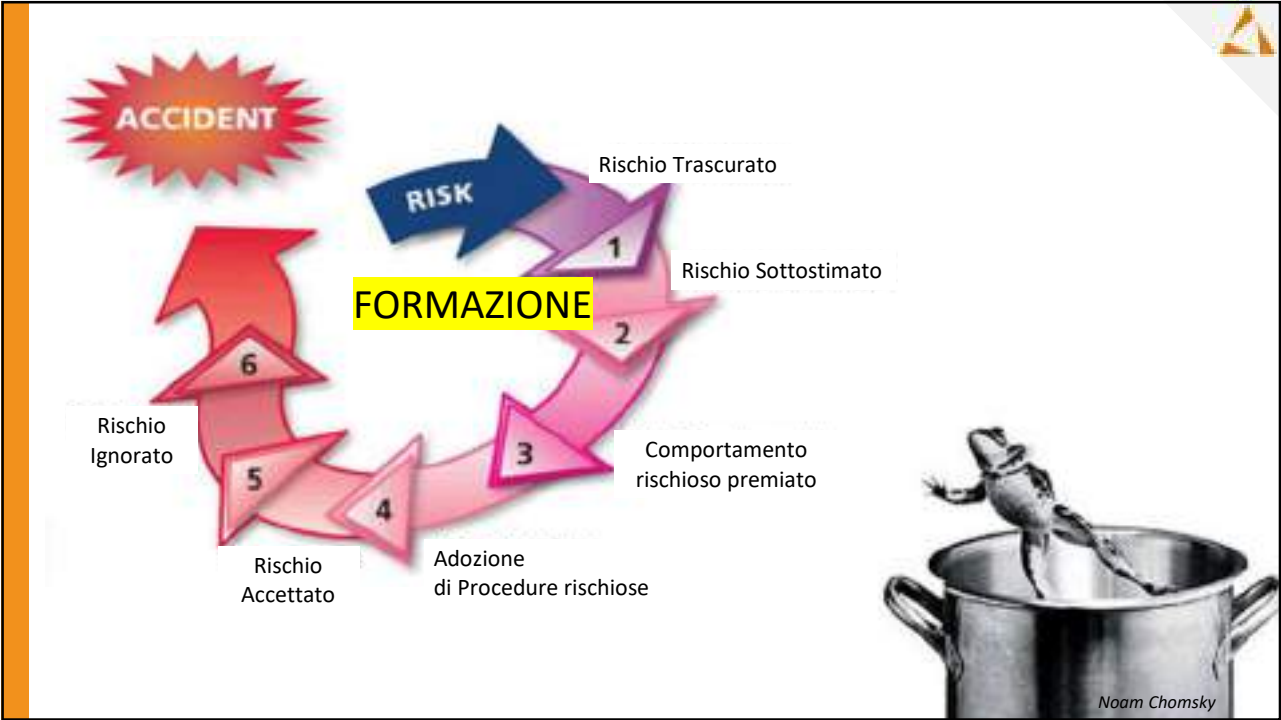


Unici requisiti: abilità ed esperienza

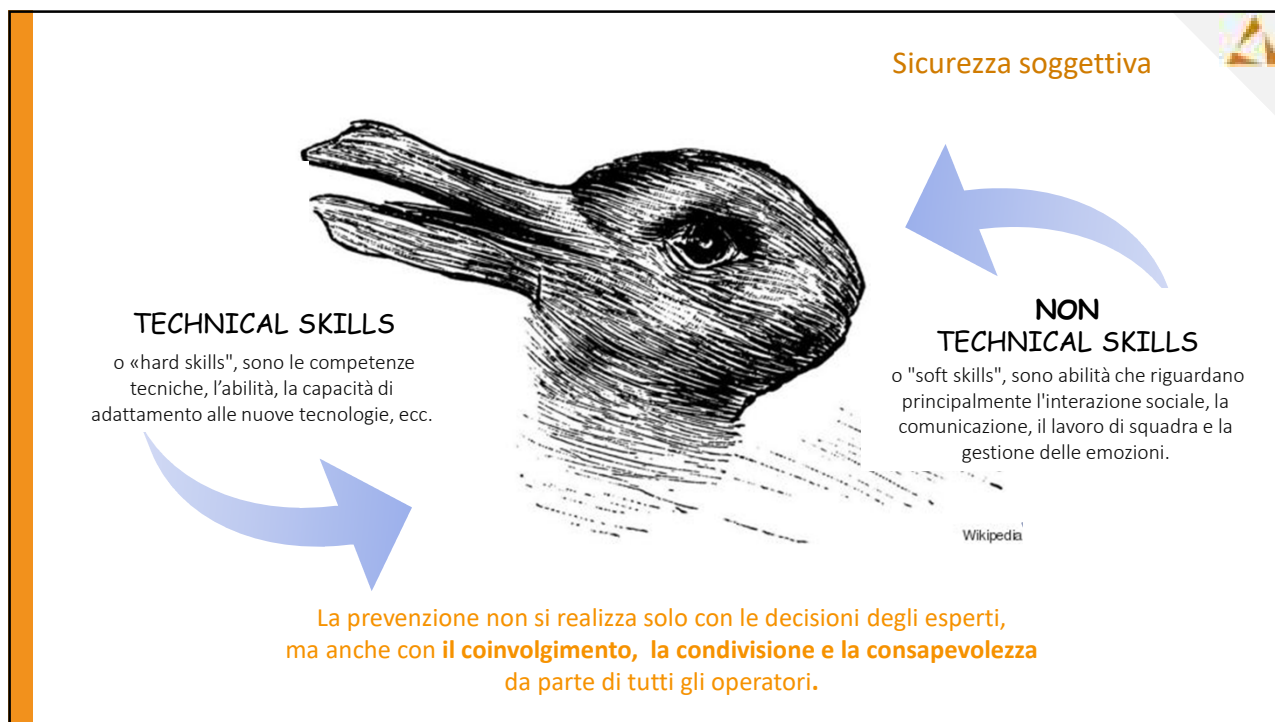




51



52



53

Non-Technical Skills

- 1) raccogliere informazioni dal contesto, dare significati a queste informazioni e elaborare scenari dei possibili sviluppi futuri (**1a NTS: Consapevolezza situazionale**)
- 2) assumere decisioni adottando criteri di priorità (**2a NTS: Presa di decisioni**)
- 3) coinvolgere colleghi e collaboratori (**3a NTS: Comunicazione**)
- 4) condividere obiettivi comuni e metodi per raggiungerli (**4a NTS: Lavoro di gruppo**)
- 5) guidare altre persone motivandole e facendole partecipare (**5a NTS: Leadership**)
- 6) sentire la propria forza e armonizzare gli impegni e le condizioni di vita (**6a NTS: Gestione della fatica**)
- 7) cercare di fronteggiare una eventuale situazione caratterizzata da intensità, imprevedibilità, incontrollabilità e indesiderabilità (**7a NTS: gestione dello stress**).

La prevenzione non si realizza solo con le decisioni degli esperti, ma anche con il **coinvolgimento, la condivisione e la consapevolezza** da parte di tutti gli operatori.

54

Hard Skills vs Soft Skills nella Sicurezza sul Lavoro

L'importanza dell'equilibrio tra queste competenze è cruciale per un ambiente di lavoro sicuro e produttivo.

L'importanza delle Hard Skills

Le hard skills includono conoscenze tecniche e abilità specifiche, acquisite attraverso la formazione e l'esperienza pratica.

Sono **misurabili e quantificabili**, come la conoscenza delle procedure di sicurezza e l'uso corretto delle attrezzature.

L'Influenza delle Soft Skills

Le soft skills, al contrario, **sono competenze interpersonali e comportamentali**. Includono la capacità di **comunicare** efficacemente, la **gestione dello stress**, e **l'empatia**.

Il vissuto personale e le emozioni dei lavoratori giocano un ruolo cruciale nel modellare queste competenze, influenzando direttamente la sicurezza sul luogo di lavoro.

55

La Sicurezza non dipende
quindi esclusivamente
dalle competenze tecniche (Technical Skill),
dalle tecnologie di protezione adottate (DPC-DPI)
e dalle procedure operative

Sicurezza oggettiva

dipende soprattutto
dalla **consapevolezza***
dei lavoratori (Non-Technical Skill)

Sicurezza soggettiva

*) *Consapevolezza situazionale (situation awareness)*

56

Consapevolezza Situazionale

*...sono le abilità cognitive
nel riconoscere le situazioni di pericolo,
individuare i rischi derivanti
e agire con piena coscienza dei possibili sviluppi
(percezione-comprensione-predizione)*

NON
TECHNICAL-SKILLS

La **consapevolezza**
non può essere imposta per legge,
così come nessuna legge può imporre
di **essere felici o intelligenti**

La consapevolezza
...nasce dal **convincimento personale**
e **mai** dall'imposizione !

57

L'importanza della consapevolezza situazionale sul luogo di lavoro

- **Prevenzione degli Infortuni:** Un'elevata CS aiuta i lavoratori a riconoscere i potenziali rischi prima che si verifichino, permettendo l'adozione di misure preventive.
- **Decisioni Informate:** Fornisce le informazioni necessarie per prendere decisioni rapide ed efficaci, fatto particolarmente cruciale in situazioni di emergenza.
- **Efficienza Operativa:** Oltre alla sicurezza, la CS contribuisce anche all'efficienza operativa, aiutando i lavoratori ad adattarsi e rispondere alle variazioni delle condizioni di lavoro.
- **Teamwork:** Promuove la comunicazione e la collaborazione efficace tra i membri del team, essenziale per la gestione dei rischi e la risoluzione dei problemi.
- **Adattabilità:** Aumenta la **capacità di adattarsi ai cambiamenti**, essenziale in ambienti di lavoro dinamici e in rapida evoluzione.

58

Consapevolezza

RESILIENZA Capacità di adattamento al cambiamento	NEUTRA	Non ho capito ma mi adegua	Accettazione acritica
	DISFUNZIONALE	Se mi costringono mi adegua	Negazione, contrasto. Per rischio sanzioni o discredito sociale
	FUNZIONALE	Se mi convincono mi adegua	Consapevolezza. Per approfondimento informazioni

Alcuni fattori condizionanti
la **percezione soggettiva**
del rischio

- **Confidenza col pericolo**
- **Abitudine**
- **Controllo presunto**
- **Familiarità**
- **Sottostima del danno**
- **Compromesso costi/benefici**

- **Emulazione**
- **Condizionamenti sociali**
- **Influssi culturali**
- **Memoria storica**

- **Condizioni psico-fisiche** (stanchezza,
stress, fretta)

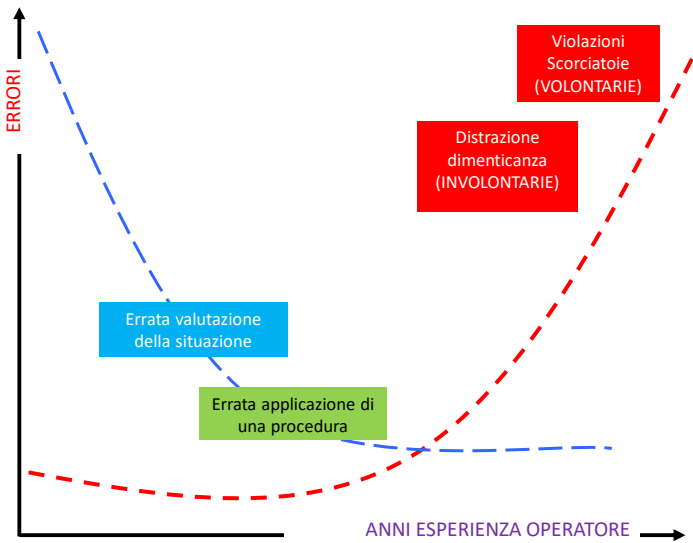
«Tanto faccio in fretta!»

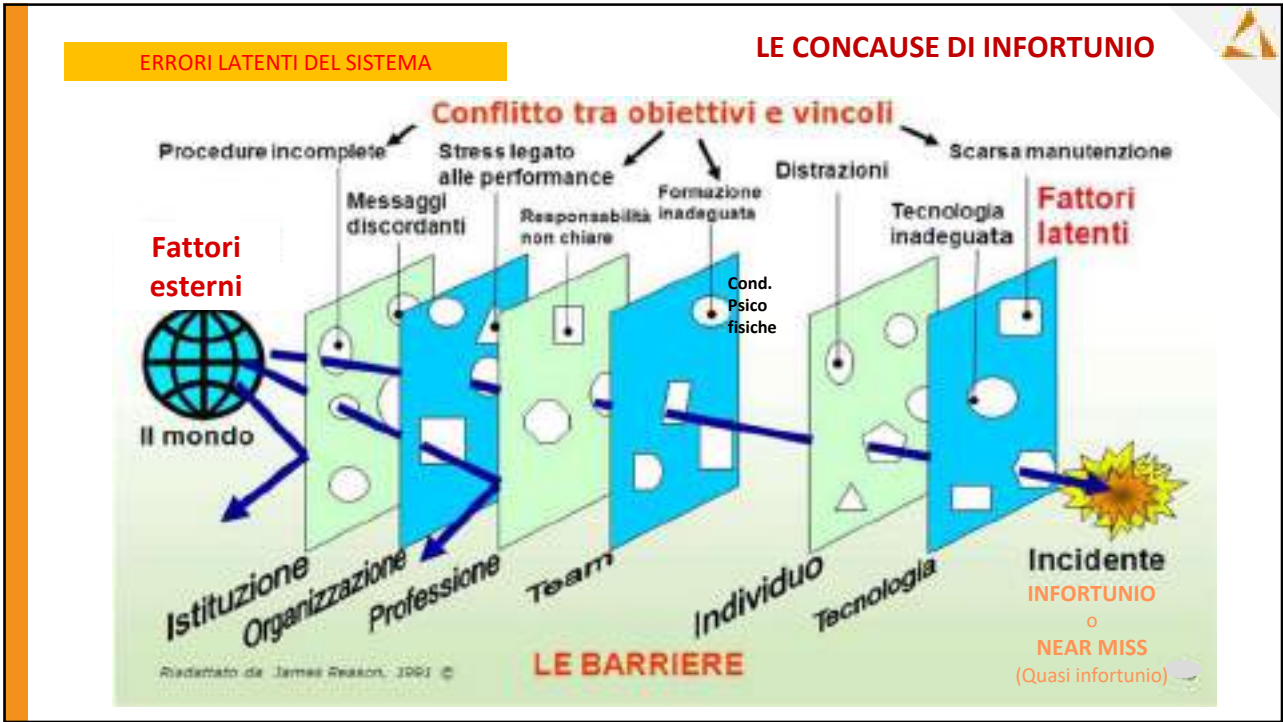
Principali meccanismi psicologici e sociali
che possono spingere i lavoratori a correlare la sicurezza con la nozione di tempo,
spesso sottovalutando i rischi

Meccanismo	Descrizione
Percezione errata del rischio	L'assenza di conseguenze negative in passato porta a sottovalutare i rischi futuri, pensando che azioni rapide siano meno pericolose di quanto non siano realmente.
Pressione temporale	L'enfasi sulla produttività e sull'efficienza può spingere i lavoratori a completare i compiti velocemente, talvolta a discapito della sicurezza.
Eccesso di fiducia	Con l'esperienza, i lavoratori possono diventare eccessivamente confidenti nelle loro capacità di completare compiti rapidamente, trascurando i protocolli di sicurezza.
Desensibilizzazione al rischio	La frequente esposizione a rischi può ridurre la percezione del pericolo, facendo sì che i lavoratori minimizzino i rischi associati alla velocità nell'esecuzione del lavoro.
Influenza sociale e culturale	La cultura aziendale e le norme del gruppo che valorizzano la velocità e tollerano la negligenza delle norme di sicurezza possono influenzare negativamente il comportamento individuale.

Concause di incidenti e infortuni

- Stanchezza
- Stress
- Urgenza
- Abitudine
- Distrazione
- Confidenza
- Incompetenza
- Negligenza





63



aware lab[®]
consapevolezza in laboratorio

Incidenti, infortuni, quasi infortuni (*near miss*) - cenni

INCIDENTI, INFORTUNI e NEAR MISS



Incidente: evento negativo verificatosi durante lo svolgimento del lavoro che non necessariamente comporta un infortunio.

Infortunio: qualsiasi accadimento che abbia avuto conseguenze fisiche o psichiche sull'uomo.

Mancato infortunio (NEAR MISS): evento che avrebbe potuto causare un danno ma che, solo per puro caso, non lo ha fatto!

65

Rilevazione dei quasi incidenti

Valutazione dell'evento

- Identificazione
- Segnalazione
- Informazioni sull'accaduto
- Identificazione delle cause
- Identificazione delle soluzioni

Applicazione di azioni correttive e preventive:

- Tecniche
- Organizzative
- Procedurali
- Formative

Azioni di controllo e verifica

Piramide di Heinrich



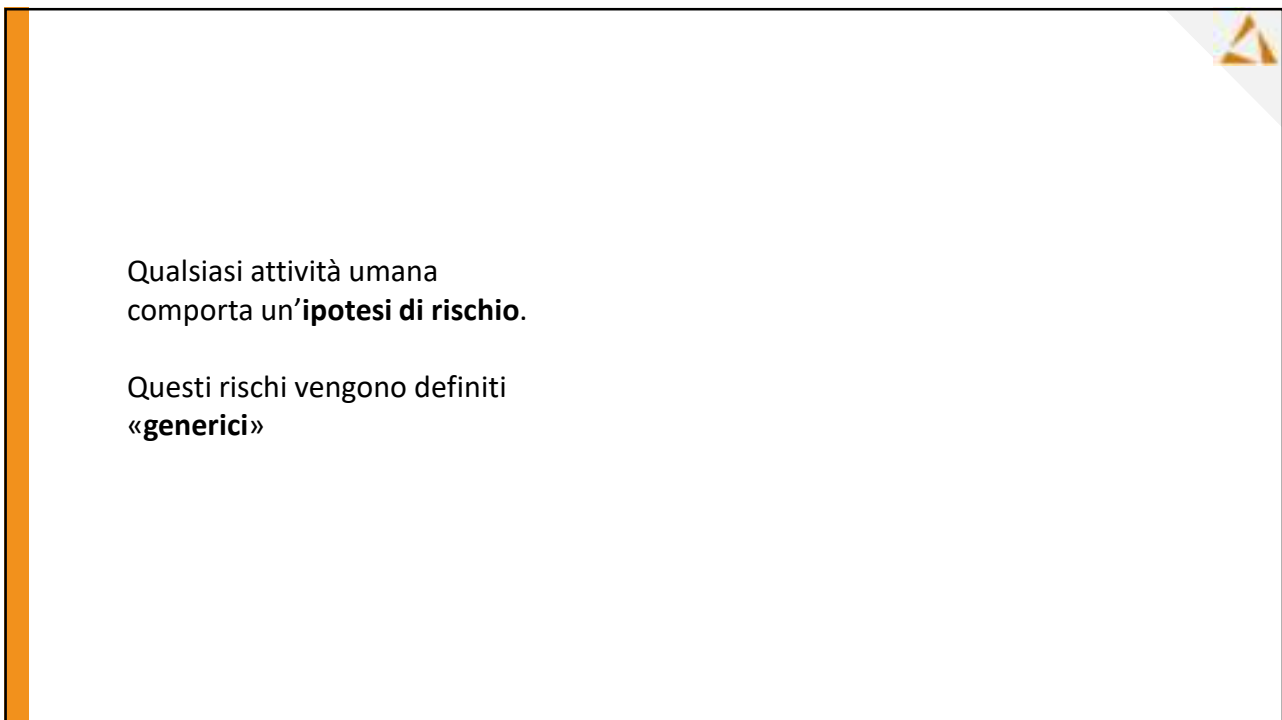
66



aware lab®
consapevolezza in laboratorio

I rischi specifici in laboratorio

67



Qualsiasi attività umana
comporta un'**ipotesi di rischio**.

Questi rischi vengono definiti
«**generici**»

68

I rischi specifici

Attività generica di
ufficio/smart working
magazzino/parti comuni

FATTORI DI RISCHIO	POSSIBILE EVENTO/DANNO
Errata postura	Disturbi muscolari e tendinei, cervicalgia
Condizioni microclimatiche	Disconfort microclimatico
Condizioni di illuminamento	Fatica visiva
Presenza di ostacoli, intralci	Traumi, cadute
Fonti d'innesco	Incendio
Rischio elettrico	Contatto accidentale con parti in tensione / Elettrocuzione
Sostituzione cartucce di toner o inchiostro	Irritazione delle vie respiratorie, Irritazione mani
Utilizzo di taglierine, forbici, attrezzature pungenti	Tagli, ferite
Movimentazione manuale dei carichi	Disturbi apparato locomotore, traumi
Rischio Biologico	Rischio di malattia

I rischi specifici

Videoterminali

Il videoterminalista è quel lavoratore che fa **uso di videoterminali (VDT)**, ossia di **attrezzature munite di schermi alfanumerici e grafici** a prescindere dal tipo di visualizzazione utilizzato, **per almeno 20 ore settimanali**.

Il D.Lgs. 81/08 (Titolo VI) disciplina l'uso dei videoterminali da parte dei lavoratori e definisce le prescrizioni minime da rispettare.

DIRITTO ALLE PAUSE

I videoterminalisti hanno diritto ad almeno
15 minuti di pausa ogni 2 ore.

SORVEGLIANZA SANITARIA

Per i videoterminalisti è prevista la sorveglianza sanitaria con visite mediche **quinquennali** per tutti i lavoratori
e **biennali** oltre il cinquantesimo anno di età.

I rischi specifici



Videoterminali

I disturbi che i lavoratori addetti ai videoterminali possono accusare sono:

- **DISTURBI ALLA VISTA E AGLI OCCHI**
- **PROBLEMI LEGATI ALLA POSTURA**
- **AFFATICAMENTO MENTALE**

Tali problemi si possono prevenire con l'applicazione di principi ergonomici nella progettazione dei posti di lavoro e con comportamenti adeguati da parte dei lavoratori.

71

I rischi specifici



Videoterminali

PRESCRIZIONI MINIME

- **Sedia** regolabile in altezza, schienale regolabile in altezza e inclinazione, base con 5 appoggi
- **Schermo** con contrasto ottimale e assenza riflessi, esente da sfarfallamento, inclinabile
- **Tastiera** opaca antiriflesso, caratteri ben contrastati sui tasti
- **Piano di lavoro** opaco e supporto documenti stabile e comodo con possibilità di movimento regolabile in altezza
- **Poggiapiedi** consigliato.

72

I rischi specifici



Lavoro da remoto

Il telelavoro è il lavoro da casa. Il dipendente deve presentarsi online al momento dell'inizio del suo turno e rimanere fino alla fine.

Il luogo di lavoro coincide con l'abitazione e questo significa che il dipendente svolge le stesse mansioni, negli stessi momenti, cambia solo il luogo in cui avviene la prestazione lavorativa.

Lo smart working è un'evoluzione flessibile del telelavoro. Non è obbligatorio che vi sia un luogo fisso da concordare con il datore di lavoro. Si tratta di una soluzione temporanea che viene adottata in base alle esigenze di lavoratore e azienda. E' il lavoratore che deve accertarsi delle condizioni di sicurezza dell'ambiente in cui opera.

I rischi specifici



Lavoro da remoto

Il Datore di Lavoro deve fornire adeguate istruzioni al lavoratore per organizzare le attività da remoto, fornire gli strumenti e le raccomandazioni per l'organizzazione in sicurezza dell'attività.

Il Lavoratore dovrà adottare in autonomia le misure per operare in condizioni di sicurezza: attenzione alla postura, alle fonti di luce, al microclima, a tutti quei rischi che si possono incontrare in un comune ufficio.

I rischi specifici



Rischi derivanti dall'uso di attrezzature di lavoro

Per "attrezzature" si intendono
macchine, apparecchi, utensili e impianti

destinati ad essere usati durante il lavoro.

- **Marchiati CE**
- **Non marchiati CE** (es. prototipi)

Tutte le attrezzature di lavoro devono essere sottoposte a valutazione dei rischi e avere un manuale di istruzioni a disposizione dei lavoratori, compresi i prototipi.

75

I rischi specifici



Rischi derivanti dall'uso di attrezzature di lavoro

Viene valutato:

- che le condizioni del posto di lavoro siano rispondenti ai requisiti di **ergonomia**;
- che l'attrezzatura sia utilizzata **conformemente all'uso** per cui è stata progettata;
- che siano effettuati i **controlli e le manutenzioni** previsti dal fabbricante;
- che il personale addetto sia stato **correttamente formato ed addestrato** all'utilizzo dell'attrezzatura.
- presenza del **manuale d'uso e manutenzione** fornito dal fabbricante

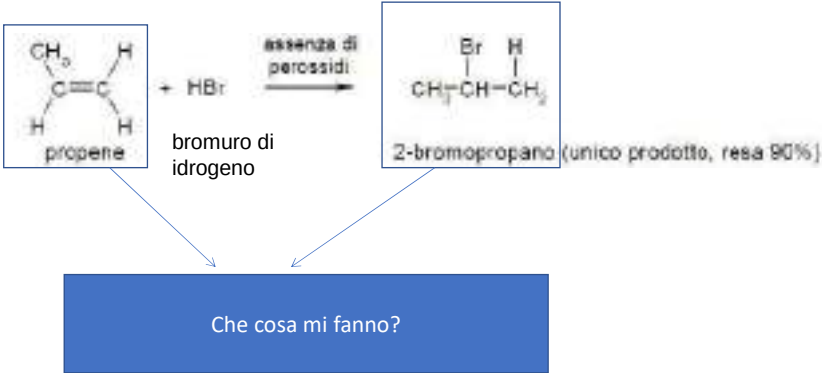
76

Tipo di Rischio	Descrizione del Rischio	Misure Preventive
Chimico	Esposizione a sostanze chimiche pericolose (tossiche, corrosive, cancerogene).	Utilizzo di DPI (guanti, occhiali, camici), seguire le SDS per la manipolazione sicura.
Biologico	Contatto con campioni biologici potenzialmente infettivi.	Pratiche di bio-sicurezza, uso di barriere protettive, sterilizzazione degli strumenti.
Fisico	Infortuni da strumenti affilati o in movimento, esposizione alle radiazioni.	Tecniche di manipolazione sicura, principi di tempo, distanza e schermatura, monitoraggio delle radiazioni.
Elettrico	Rischi di scosse elettriche o incendi da apparecchiature elettriche.	Seguire le procedure di sicurezza elettrica, utilizzare strumenti di manutenzione isolati, disconnettere l'alimentazione.
Ergonomico	Disturbi muscolo-scheletrici da movimenti ripetitivi, sollevamento pesi, posizioni scomode.	Uso di attrezzature di sollevamento, pause regolari, tecniche di sollevamento corrette.

Per quanto riguarda i prototipi di attrezzature realizzati e utilizzati nelle attività di ricerca, di didattica o di servizio, la valutazione del rischio viene effettuata dal RADRL, con la collaborazione del SPP e del MC, in sede di progettazione dell'attrezzatura, come previsto dall'art. 9 del D.Lgs. 363/98.

La chimica come i Prototipi in meccanica

I rischi specifici



Propene

I rischi specifici

Other names: Regulatory process names [3] Trade names [50] Other names [1] ECHA names [15]

Substance identity ⓘ

EC / List no.: 204-062-1

CAS no.: 115-07-1

Mol. formula: C3H6

C=CC

Hazard classification & labelling ⓘ



Danger! According to the harmonised classification and labelling (CLP05) approved by the European Union, this substance is an extremely flammable gas.

About this substance ⓘ

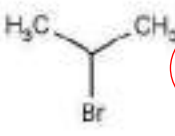
This substance is manufactured and/or imported in the European Economic Area in 10 000 000+ tonnes per year.

This substance is used by consumers, in articles, by professional workers (widespread uses), in formulation or re-packing, at industrial sites and in manufacturing.

I rischi specifici

2-bromopropane

Other names: Regulatory names (2) Trade names (2) IUPAC names (4)

Substance identity	Hazard classification & labelling
EC / List no.: 200-855-1	  
CAS no.: 75-26-3	
Mol. formula: C ₃ H ₇ Br	
	Danger! According to the harmonised classification and labelling (CLP00) approved by the European Union, this substance may damage fertility, is a highly flammable liquid and vapour and may cause damage to organs through prolonged or repeated exposure. Additionally, the classification provided by companies to ECHA in REACH registrations identifies that this substance may damage fertility or the unborn child.

About this substance

This substance is manufactured and/or imported in the European Economic Area for industrial use resulting in the manufacture of another substance (use of intermediates).

This substance is used at industrial sites and in manufacturing.

81

I rischi specifici

Rischi Infortunistici

Traumi a carico dell'apparato muscolo-scheletrico

- Caduta
- Taglio, perforazione, cesoiamento
- Urto, attrito, abrasione
- Schiacciamento, compressione
- Caduta a raso/caduta dall'alto
- Attorcigliamento
- Postura
- Posizioni incongrue a sforzi fisici
- Movimenti ripetitivi
- Strumenti non ergonomici

82

I rischi specifici



Tipo di Rischio	Descrizione
Caduta	Rischio di cadere su superfici piane a causa di scivolamenti, inciampi o dislivelli.
Taglio, perforazione, cesoiamento	Rischio di lesioni causate da oggetti affilati o da macchinari che possono tagliare, perforare o cesoiare.
Urto, attrito, abrasione	Rischio di lesioni causate dall'impatto con oggetti solidi, sfregamento o abrasione contro superfici ruvide.
Schiacciamento, compressione	Rischio di essere schiacciati o compressi tra oggetti pesanti o in movimento e superfici fisse.
Caduta a raso/caduta dall'alto	Rischio di cadere dallo stesso piano (a raso) o da altezze (dall'alto), con potenziali lesioni gravi.

Tipo di Rischio	Descrizione
Attorcigliamento	Rischio di avere parti del corpo (come dita, mani, capelli) attorcigliate in macchinari o attrezzature.
Postura	Rischio di lesioni muscolo-scheletriche dovute a posture prolungate o innaturali durante il lavoro.
Posizioni incongrue a sforzi fisici	Rischio di lesioni dovute all'adozione di posizioni incongrue o scomode durante lo svolgimento di sforzi fisici.
Movimenti ripetitivi	Rischio di disturbi muscolo-scheletrici legati all'esecuzione ripetuta dello stesso movimento.
Strumenti non ergonomici	Rischio di lesioni o disturbi dovuti all'uso di strumenti o attrezzature che non rispettano i principi ergonomici.

I rischi specifici



e **effetti sistemici** (arresto cardiaco)

84

I rischi specifici



“Alberi di Natale” e ciabatte...

- Gli “**alberi di Natale**” sono pericolosi per le sollecitazioni a flessione che introducono sugli alveoli delle prese, fino a provocare l’uscita del frutto fissato alla scatola con griffe.
- L’albero di Natale può provocare sovrariscaldamenti localizzati, con pericolo di incendio.
- Può essere utilizzata in suo luogo una multipresa (detta “**ciabatta**”), facendo attenzione a **non sovraccaricarla** e che non costituisca pericolo d’inciampo.

85

I rischi specifici



Misure di prevenzione da rischio elettrico

- dotare apparecchi e impianti di certificazioni, omologazioni, garanzie, **istruzioni d’uso**;
- adottare e **comunicare** le idonee procedure di sicurezza e le istruzioni d’uso;
- esporre le procedure in vicinanza dell’apparecchiatura;
- **sostituire** i cavi, le prese, le spine e tutti i dispositivi e i sistemi se deteriorati rivolgendosi agli elettricisti
- **proteggere** adeguatamente i cavi di alimentazione degli apparecchi elettrici contro le azioni meccaniche (passaggio di persone, oggetti taglienti, ecc.), le azioni termiche (sorgenti di calore) o le azioni chimiche (sostanze corrosive);
- **informare e formare** i lavoratori sul rischio elettrico e provvedere all’addestramento sulle procedure di sicurezza e sulle istruzioni di uso e manutenzione delle apparecchiature elettriche;
- esporre opportuna segnaletica in vicinanza delle apparecchiature in tensione
- in caso di guasto, consentire **gli interventi al solo personale specializzato**;
- adottare e comunicare le idonee procedure per mantenere sgombri da arredi o altre suppellettili i comandi e i quadri elettrici, per consentire la loro ispezione e un pronto intervento in caso di anomalie;
- esigere il rispetto delle norme di comportamento per una corretta gestione e fruizione degli impianti e delle apparecchiature

86

I rischi specifici

Movimentazione manuale dei carichi

Operazione di sollevamento, trasporto, sostegno, deposizione, spinta, traino, tirare, portare o spostare

Condizioni ergonomiche sfavorevoli possono comportare il **rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico**, in particolare dorso-lombari o articolari, muscolo tendinee e neuro-vascolari”

Lavoratori (sesso ed età)	Massa di riferimento
Donne (20-45 anni)	20 kg
Donne (> 20 anni e > 45 anni)	15 kg
Uomini (20-45 anni)	25 kg
Uomini (> 20 anni e > 45 anni)	20 kg

I rischi specifici

Movimentazione manuale dei carichi

Utilizzare i DPI necessari, come guanti, scarpe antinfortunistiche, e ausili meccanici, se la valutazione del rischio lo richiede.

Attività di Movimentazione	Pratiche Consigliate per la Sicurezza
Sollevare Pesi	• Usare la forza delle gambe, non della schiena. • Mantenere il carico vicino al corpo. • Evitare movimenti bruschi o di torsione.
Spingere o Trainare	• Usare il peso del corpo per spingere o trainare, non solo le braccia. • Mantenere una postura eretta. • Evitare superfici irregolari.
Spostare Pesì con Rotazione del Busto	• Ruotare l'intero corpo, non solo il busto. • Evitare torsioni eccessive. • Utilizzare ausili meccanici quando possibile.
Trasportare Carichi	• Distribuire uniformemente il peso. • Evitare percorsi con ostacoli o superfici scivolose. • Fare pause frequenti se necessario.
Deposito di Carichi	• Usare tecniche di sollevamento corrette anche nel deposito. • Non sovraccaricare gli scaffali. • Assicurarsi che l'area sia sgombra.

I rischi specifici

Microclima

Il microclima è l'**insieme dei fattori** (es. temperatura, umidità, pressione, velocità dell'aria) **che regolano le condizioni climatiche di un ambiente chiuso o semi-chiuso.**

I soggetti particolarmente sensibili al microclima sono:

- Donne in gravidanza
- Persone ipertese e cardiopatiche
- Persone affette da diabete
- Persone con insufficienza renale
- Persone che assumono regolarmente particolari farmaci

!

Il D.Lgs. 81/2008 (Titolo VIII) riconosce il microclima come agente di rischio fisico rendendone obbligatoria la valutazione dei rischi.

I rischi specifici

Microclima

Gli indici di comfort termico secondo il **Modello di Fanger** sono il **PMV 'Predicted Mean Vote'** e il **PPD 'Predicted Percentage of Dissatisfied'**.

Il PMV esprime la sensazione media di comfort degli occupanti di una stanza, mentre il PPD esprime la percentuale di persone insoddisfatte in un determinato ambiente.

Il giudizio sul benessere ambientale si ritiene realistico quando l'indice PMV è compreso fra i valori di -2 e +2.

Al di sopra e al di sotto di questo valore il giudizio non è considerato attendibile.

PMV	PPD		
	Sensazione di freddo	Sensazione di caldo	Totale insoddisfatti
- 2,0	76,4 %	--	76,4 %
- 1,0	26,8 %	--	26,8 %
- 0,5	9,9 %	0,4 %	10,3 %
- 0,1	3,4 %	1,8 %	5,2 %
0	2,5 %	2,5 %	5,0 %
0,1	1,8 %	3,4 %	5,2 %
0,5	0,4 %	9,8 %	10,2 %
1,0	--	26,4 %	26,4 %
2,0	--	75,7 %	75,7 %

I rischi specifici

Rumore

Per rumore si intende un suono con frequenza, livello e variabilità tali da essere fastidiosi per l'orecchio umano e in grado di provocare dei danni all'apparato uditivo e non solo.

A livello lavorativo il rumore viene definito come un rischio per la salute e per la sicurezza, in quanto la presenza di fonti acustiche nell'ambiente di lavoro può influire negativamente sulla salute dei lavoratori esposti, causando danni uditivi o extrauditivi, ma può anche disturbare la comunicazione verbale o la percezione di eventuali segnali di sicurezza di tipo acustico, facendo crescere così la probabilità che si verifichi un infortunio sul lavoro.

L'intensità del suono si misura in decibel (dB) e consente di distinguere tra suoni o rumori forti e deboli.

I rischi specifici

Rumore

Tipo di Rumore	Banda di Frequenza	Effetti sulla Salute	Limiti Occupazionali Massimi Ammessi	Altre Informazioni
Infrasuoni	<20 Hz	Possono causare disturbi fisici e psicologici come vertigini, nausea, e disturbi dell'equilibrio.	Non sempre definiti, ma l'esposizione prolungata può essere dannosa.	Gli infrasuoni possono essere generati da fonti naturali come terremoti o da attività umane come macchinari industriali.
Udibile	20 Hz - 20 kHz	Può causare perdita dell'udito temporanea o permanente, stress, disturbi del sonno, problemi cardiaci, e disturbi mentali.	Solitamente <85 dB(A) per un'esposizione di 8 ore.	È importante indossare dispositivi di protezione individuale come cuffie antirumore in ambienti rumorosi.
Ultrasuoni	>20 kHz	Possono causare danni all'udito e disturbi psicofisici.	Non sempre definiti, ma è consigliabile limitare l'esposizione.	Gli ultrasuoni sono comunemente utilizzati in medicina diagnostica e nell'industria, ad esempio per il controllo non distruttivo dei materiali.

I rischi specifici

Possibili fonti di rumore in laboratorio

Fonti di Rumore	Descrizione
Attrezzature di Laboratorio	Ad esempio cappe chimiche e biohazard, freezer e ultrafreezer, centrifughe, agitatori magnetici, apparecchiature di miscelazione, strumentazione analitica e di processo ecc. Queste possono generare rumore meccanico durante il loro funzionamento .
Strumentazione Elettronica	Strumenti analatici con allarmi e segnalazioni acustiche, computer, stampanti, e apparecchiature di misurazione elettronica. Anche se il rumore prodotto da questa strumentazione potrebbe non essere molto elevato, può contribuire al livello complessivo di rumore nell'ambiente.
Ventilazione e Condizionamento dell'Aria	I sistemi di ventilazione, estrazione, e condizionamento dell'aria possono produrre rumore a causa del flusso d'aria attraverso i condotti e del funzionamento delle ventole e dei compressori.
Utensili Manuali	Strumenti manuali come trapani, seghe, e utensili per la lavorazione dei materiali possono generare rumore durante l'uso.
Movimento del Personale	Le attività quotidiane del personale, come camminare sul pavimento, aprire e chiudere porte, possono contribuire al livello complessivo di rumore nell'ambiente.

I rischi specifici

Rumore

GLI EFFETTI DEL RUMORE

L'esposizione al rumore produce effetti diretti ed effetti indiretti.

Effetti diretti

Per gli effetti diretti è ben chiaro come il problema sia direttamente causato dall'agente rumore.

- Ripercussioni sullo stato di adattamento
- Affaticamento dell'apparato uditivo
- Trauma acustico da infortunio
- Ipoacusia
- Sordità come malattia professionale

Effetti indiretti

Sono quei problemi che la perdita dell'udito causa indirettamente, ovvero cadute, urti ed eventi simili.

- Stato di isolamento
- Difficoltà a sentire i segnali di allarme
- Riduzione della capacità di percezione del pericolo
- Problemi vestibolari

I rischi specifici



Rumore

GLI EFFETTI DEL RUMORE

Effetti extrauditivi

Esistono anche casi in cui **l'esposizione al rumore provoca danni non direttamente collegabili all'apparato uditivo**, di conseguenza essi raramente vengono denunciati per la difficoltà di riscontro del rapporto di causa ed effetto.

Si è soliti definirli effetti extrauditivi e quelli riscontrabili sono:

- **Mancanza di equilibrio**
- Disturbi dell'attenzione
- Problemi al sistema endocrino
- Problemi respiratori
- Problemi cardiovascolari
- Problemi gastrointestinali
- Stato di stress

95

I rischi specifici



Atmosfere esplosive

ATEX è acronimo di *ATmosphères EXplosives*: per **atmosfera potenzialmente esplosiva** si intende **un'atmosfera che di per sé non è esplosiva in condizioni normali, ma può diventarlo in caso di circostanze imprevedibili**; come ad esempio: perdite di gas, aumento della temperatura o pressione, o per la semplice rottura di un componente.

La presenza contemporanea, in un ambiente, di un combustibile (sostanze infiammabili tipo gas, vapori, polveri), dell'atmosfera (l'ossigeno è un comburente) e di una fonte di innesco (qualsiasi sorgente di calore in grado di avviare la combustione, come una scintilla) può generare una esplosione.



96

I rischi specifici



Atmosfere potenzialmente esplosive e esplosive

Definizioni di Atmosfere Potenzialmente Esplosive (ATEX) e Esplosive

Atmosfera Potenzialmente Esplosiva

Un'atmosfera che può diventare esplosiva a causa delle condizioni locali e operative. Composta da aria sotto condizioni atmosferiche standard, con sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, nebbie o polveri.

Atmosfera Esplosiva o ATEX (*ATmosphères Explosives*)

Un'atmosfera dove si è già formata una miscela di sostanze infiammabili con l'aria, che dopo l'accensione può causare un'esplosione.

Differenza Chiave: La presenza di una fonte di innesco trasforma un'atmosfera potenzialmente esplosiva in un'atmosfera esplosiva.

Può generare l'esplosione la presenza contemporanea, in un ambiente

- di un **combustibile** (sostanze infiammabili tipo gas, vapori, polveri),
- dell'**aria** (ossigeno)
- di una **fonte di innesco** (qualsiasi sorgente di calore come una scintilla)

97

I rischi specifici



Atmosfere potenzialmente esplosive e esplosive

Il D.Lgs 81/2008 (Titolo XI) tratta della protezione da atmosfere esplosive, degli **obblighi del Datore di lavoro in merito alla prevenzione e alla protezione contro le esplosioni**; in particolare stabilisce che nella valutazione dei rischi si tenga conto dei seguenti elementi:

Come Riconoscere e Prevenire le Atmosfere Esplosive in Laboratorio

Riconoscimento

- **Monitoraggio dell'aria:** Utilizzare strumenti di rilevamento per identificare la presenza di gas infiammabili o polveri.
- **Valutazione dei Rischi:** Identificare processi o materiali che possono generare atmosfere potenzialmente esplosive.
- **Segnaletica e Formazione:** Assicurarsi che tutti i lavoratori siano informati sui rischi e sulle zone classificate ATEX.



Atmosfera esplosiva



Materiale esplosivo

98

I rischi specifici



Atmosfere potenzialmente esplosive e esplosive

Prevenzione

- **Ventilazione Adeguata:** Mantenere una ventilazione efficace per diluire le concentrazioni di sostanze infiammabili.
- **Controlli delle Fonti di Innesco:** Installare sistemi elettrici e di controllo a prova di esplosione.
- **Procedure di Sicurezza:** Stabilire e mantenere procedure di lavoro sicure, incluse misure di emergenza e di evacuazione.

Per prevenire il rischio di esplosioni in laboratorio bisogna valutare con attenzione la presenza di:

- Scintille di origine meccanica o elettrica
- Fiamme e superfici calde
- Cariche elettrostatiche
- Impianti elettrici non a norma o con scarsa manutenzione
- Onde elettromagnetiche
- Radiazioni ionizzanti
- Ultrasuoni
- Reazioni esotermiche.

99

I rischi specifici



Atmosfere potenzialmente esplosive e esplosive

Il rischio esplosione è normalmente associato ad un potenziale **danno di elevata magnitudo**.

Le esplosioni determinano tipicamente **gravi danni alle strutture e infortuni gravi, anche mortali, per i lavoratori**, causati da:

- fiamme
- radiazioni termiche
- onde di pressione
- proiezioni di frammenti
- formazione di prodotti nocivi di combustione
- formazione di atmosfere con scarsità di ossigeno.

100

I rischi specifici



Ponteggi

Può capitare che un ricercatore debba salire su un **ponteggio** per effettuare **campionamenti** da facciate, pareti interne, opere d'arte.

A questa attività, così come a chi si occupa di restauri, sono associati dei **rischi specifici** di natura fisica, chimica e anche biologica, oltre al fatto che spesso si lavora in esterno, con conseguenti rischi legati alle condizioni meteorologiche.

Per chi accede ai ponteggi è obbligatorio il corso per lavori in quota (sopra i 2 mt), indipendentemente dalla frequenza e dal committente.

101

I rischi specifici



Ponteggi – caduta dall'alto e caduta oggetti

Il rischio di **caduta dall'alto** può essere controllato dalla presenza di:

- DPI come imbragature di sicurezza e elmetti
- DPC come parapetti e protezioni collettive
- Verifica della stabilità del ponteggio

Il rischio di **caduta oggetti** può essere minimizzato dall'utilizzo di:

- DPI come elmetti e scarpe antinfortunistiche
- DPC come reti di protezione

E' bene evitare di appoggiarsi o fare leva su superfici instabili.

102

I rischi specifici



Ponteggi – esposizione a polveri, sostanze chimiche e biologiche

Polveri derivanti dai materiali campionati e **prodotti chimici** per la pulizia e il trattamento delle superfici devono prevedere

- L'utilizzo di occhiali di protezione e mascherine antipolvere o con filtri speciali per le eventuali sostanze impiegate (DPI)
- Sistemi di aspirazione localizzata (DPC) e una buona ventilazione della zona

Il **rischio biologico** è associato alla possibile presenza di guano o insetti nocivi.

- Utilizzare guanti, occhiali e maschere protettive

103

I rischi specifici



Ponteggi – condizioni metereologiche

L'attività in ambienti esterni è strettamente collegata alle **condizioni metereologiche** che possono compromettere la sicurezza del lavoratore.

Si suggerisce di

- Verificare le previsioni meteo prima di iniziare i lavori
- Sospendere l'attività in caso di peggioramento delle condizioni atmosferiche
- Fare molta attenzione all'impiego di apparecchiature elettriche in caso di pioggia

104

I rischi specifici

Pericoli e Rischi connessi all'uso delle Bombole di Gas Compressi

Tipo di Rischio	Descrizione del Rischio	Misure di Prevenzione
Esplosione	Rischio di esplosione per aumento della pressione interna o per reazione chimica.	Utilizzare bombole e valvole adeguate, mantenere in luogo ventilato e lontano da fonti di calore.
Asfissia	Rischio di asfissia per rilascio di gas in ambiente chiuso o scarsamente ventilato, specialmente gas inerti.	Assicurare una ventilazione adeguata nel luogo di stoccaggio e utilizzo delle bombole.
Incendio	Rischio di incendio per la presenza di gas infiammabili.	Conservare le bombole lontano da sostanze infiammabili e fonti di scintille o fiamme libere.
Trauma Fisico	Rischio di trauma fisico per la caduta della bombola sull'operatore, causato da una manovra errata o mancato ancoraggio a muro.	Assicurare che le bombole siano correttamente ancorate a strutture fisse e addestrare il personale nelle corrette procedure di movimentazione e installazione

I rischi specifici

Precauzioni nell'Uso delle Bombole di Gas Compressi

Precauzione	Descrizione
Utilizzare in aree ben ventilate	Assicurarsi che vi sia un adeguato flusso d'aria per prevenire il rischio di asfissia e disperdere eventuali gas infiammabili.
Manipolare con cura	Trattare le bombole con attenzione per evitare danni fisici o perdite di gas. Non farle cadere o urtare contro superfici dure.
Conservare lontano da fonti di calore	Evitare l'esposizione delle bombole a temperature elevate o a fonti di calore che potrebbero causare una rapida aumentata pressione interna.
Utilizzare depositi bombole esterni	Queste aree sono progettate per garantire una corretta ventilazione, un adeguato distanziamento e un'adeguata protezione contro potenziali rischi di incendio, esplosione o perdite di gas.

I rischi specifici

GAS TECNICI SPESSO UTILIZZATI IN LABORATORIO - 1

Gas	Limiti di esposizione	Tipo di Impiego	Pericoli per la Salute	Pericoli per la Sicurezza
Azoto (N2)	Non definito	Atmosfere inerti, conservazione, cromatografia	Asfissia in ambienti non ventilati	Rischio di irrigidimento per la manipolazione criogenica
Elio (He)	Non definito	Cromatografia, spettroscopia di massa	Asfissia in ambienti non ventilati	Rischio di esplosione in caso di perdite
Idrogeno (H2)	50 ppm (CEI)	Produzione di gas portatore, riduzione chimica	Esplosivo se in miscela con aria in determinate condizioni	Rischio di incendio e/o esplosione
Ossigeno (O2)	19.5% - 23.5% (ACGIH)	Sintesi chimica, colture cellulari	Rischio di incendio e/o esplosione se concentrato	Aumento del rischio di incendio
Aria compressa	Non definito	Alimentazione di strumentazioni pneumatiche	Possibile rischio di contaminazione con oli o impurità	Rischio di esplosione se contenente olio

I rischi specifici

GAS TECNICI SPESSO UTILIZZATI IN LABORATORIO - 2

Gas	Limiti di esposizione	Tipo di Impiego	Pericoli per la Salute	Pericoli per la Sicurezza
Anidride carbonica (CO2)	5000 ppm (ACGIH)	Regolazione del pH, gas portatore in GC	Effetti asfissianti in ambienti non ventilati	Aumento del rischio di incendio
Argon (Ar)	5000 ppm (ACGIH)	Protezione contro l'ossidazione, gascromatografia GC	Effetti asfissianti in ambienti non ventilati	Rischio di esplosione in caso di perdite
Tetrafluorometano (CF4)	1000 ppm (ACGIH)	Deposizione chimica in fase vapore (CVD)	Effetti tossici in caso di esposizione prolungata	Rischio di incendio e/o esplosione se in miscela con aria
Metano (CH4)	1000 ppm (ACGIH)	Processi di sintesi, gas combustibile	Rischio di incendio e/o esplosione se in miscela con aria	Rischio di incendio e/o esplosione
Ammoniaca (NH3)	25 ppm (ACGIH)	Produzione di soluzioni, regolazione del pH	Effetti irritanti sulle vie respiratorie e per contatto sulla cute	può formare miscele esplosive con l'aria e può reagire con sostanze ossidanti e materiali combustibili.

I rischi specifici

GAS TECNICI E MEDICALI

Gas	Tipo di Impiego	Rischi Connessi
Ossigeno (O2)	Supporto respiratorio, anestesia.	Elevato rischio di incendio e esplosione in presenza di materiali infiammabili.
Azoto (N2)	Conservazione di campioni biologici, criochirurgia.	Può causare asfissia in ambienti poco ventilati sostituendo l'ossigeno nell'aria.
Protossido di azoto (N2O)	Anestesia, analgesia.	Può causare asfissia, effetti narcotici a elevate concentrazioni, e riduzione della fertilità.
Anidride carbonica (CO2)	Laparoscopia, stimolazione respiratoria.	Ad alte concentrazioni può causare iperventilazione, asfissia.
Elio (He)	Miscelato con O2 per facilitare la respirazione in alcune patologie polmonari.	Inalazione in elevate concentrazioni può portare a asfissia per spostamento dell'ossigeno.
Aria medicale	Ventilazione meccanica, nebulizzazione farmaci.	Se contaminata, può veicolare infezioni o causare danni ai pazienti.
Ossido di etilene (EtO)	Sterilizzazione di dispositivi medici.	Tossico per inalazione, potenziale cancerogeno, rischio di esplosione.

I rischi specifici

Alte temperature

In laboratorio vengono spesso impiegate anche apparecchiature che funzionano ad alte temperature.

Il contatto con superficie ad alte temperature è un fattore di rischio.

Alcuni esempi:

- **PIASTRE RISCALDANTI**
- **MUFFOLE**
- **STUFE**
- **FERMENTATORI**

Il processo di sterilizzazione all'interno prevede il raggiungimento della temperatura di 120 °C

- **AUTOCLAVI**

Per la sterilizzazione della vetreria e dei rifiuti a temperature superiori a 120 °C.



Utilizzare sempre i guanti anticalore.

I rischi specifici

Basse temperature

In laboratorio vengono spesso impiegati gas criogenici liquefatti, CO₂ solida «ghiaccio secco», congelatori a – 80 °C, refrigeratori.

L'impiego di tecniche criogeniche è un fattore di rischio.

L'IRRIGIDIMENTO E CONTRAZIONE DEI MATERIALI ALLE BASSE TEMPERATURE comporta:

- **Infragilimento, perdita di tenuta delle guarnizioni, rottura dei materiali** a contatto con il liquido criogenico o la superficie fredda.
- Congelamento dell'umidità dell'aria con conseguente formazione di ghiaccio nel tappo e **rischio di esplosione del contenitore criogenico.**
- Rischio di **ustioni da freddo** per contatto.

L'EBOLLIZIONE DEL GAS LIQUEFATTO comporta:

- Dispersione di gas nell'ambiente con conseguente **ipoossigenazione**, asfissia (consideriamo che il riscaldamento di 1 litro di azoto liquido produce 760 litri di azoto gassoso che in pochi secondi satura l'ambiente).
- **Proiezione di schizzi** a contatto con i materiali più caldi.
- Rischio di **sovrapressione del contenitore o di esplosione di *crio vials*** con ferite al volto e agli occhi.

I rischi specifici

Caratteristiche fisiche

Proprietà	Azoto Liquido (N2)	Elio Liquido (He)	CO2 Solida (Ghiaccio Secco)
Temperatura di Sublimazione/Ebollizione	-196°C (-321°F)	-269°C (-452°F)	-78.5°C (-109.3°F)
Densità (a 1 atm)	Circa 0.807 kg/L	Circa 0.125 kg/L	Circa 1.56 kg/L (densità del ghiaccio secco)
Volume di gas per litro di liquido/solido	Circa 694 L di gas per L di liquido	Circa 757 L di gas per L di liquido	Circa 845 L di gas per kg di solido
Peso rispetto all'aria	Più pesante dell'aria	Più leggero dell'aria	Più pesante dell'aria
Conducibilità termica	Bassa	Alta	Bassa
Capacità termica	Moderata	Bassa	Bassa
Stato a temperatura ambiente	Gas	Gas	Gas (sublima a temperatura ambiente)
Uso comune	Raffreddamento, congelamento di campioni biologici, produzione di atmosfere inerti	Raffreddamento di magneti superconduttori (es. in MRI), ricerche a bassissime temperature	Refrigerazione e congelamento per il trasporto, effetti speciali, estinzione incendi, pulizia a getto di ghiaccio secco

Caratteristiche di pericolosità gas criogenici

I rischi specifici



**I gas criogenici a temperatura ambiente
Sono incolori e inodori**
(non percepibile a livello sensoriale)

Particolare attenzione andrà posta:

- Nella fase di **riempimento** di un dewar o di un contenitore criobiologico
- Nella fase di **trasporto** del contenitore criogenico/criobiologico
- Nella fase di **inserimento e di estrazione di materiale** dall'azoto liquido
- Nell'indossare i **DPI appositi** per uso criogenico
- Nell'operare in **ambienti ben ventilati**
- Nell'entrare in **locali deposito** di azoto liquido

113

Cariche Elettrostatiche

I rischi specifici



L'elettricità statica è l'**accumulo superficiale e localizzato di cariche elettriche su un corpo**.

L'elettricità statica si genera quando due materiali con differenti cariche elettriche entrano in contatto tra loro, può verificarsi sia in un materiale conduttore che in un isolante.

Simbolo Del Dispositivo
Elettrostatico Sensibile Esd



I CIRCUITI INTEGRATI
possono **ESSERE**
DANNEGGIATI da voltaggi
tra **100 e 1000 V**

I campi elettrostatici si possono generare con il calpestio su tappeti e pavimenti in vinile, per lo spostamento di una busta di plastica o anche per semplici attività quotidiane.

114

Cariche Elettrostatiche

L'elettricità statica è l'accumulo superficiale e localizzato di cariche elettriche su un corpo.

Origine delle Cariche Elettrostatiche

Metodo	Descrizione
Contatto e separazione	Quando due materiali vengono messi in contatto e poi separati, gli elettroni possono passare da un materiale all'altro, generando una carica eccessiva negativa o positiva su uno dei due.
Attrito	Lo strofinio tra due materiali può causare un trasferimento di elettroni, accumulando cariche elettrostatiche.
Induzione elettrostatica	Un materiale carico può indurre una separazione di cariche in un altro materiale senza contatto diretto, attraverso il campo elettrico generato.

I rischi specifici

Rischi delle Cariche Elettrostatiche in Laboratorio

Rischio	Descrizione
Scosse elettriche	Benché generalmente non letali, possono sorprendere l'operatore, causando cadute o reazioni istintive pericolose.
Innesco di esplosioni o incendi	Le scintille generate dalle scariche elettrostatiche possono innescare esplosioni se presenti vapori infiammabili o polveri fini.
Danneggiamento di apparecchiature elettroniche	Le scariche possono danneggiare componenti elettroniche sensibili, specialmente in ambienti di ricerca tecnologica o informatica.
Contaminazione di campioni	Le cariche elettrostatiche possono attrarre polveri e particelle, contaminando i campioni analizzati.

Campi Elettromagnetici

I campi elettromagnetici sono generati da distribuzioni di carica elettrica variabili nel tempo e si propagano nello spazio sotto forma di onde (radiazione elettromagnetica).
Esistono diverse tipologie di radiazioni elettromagnetiche, caratterizzate da diversa lunghezza d'onda (e quindi frequenza).

PRINCIPALI SORGENTI

- Radiazioni ottiche (visibile, ultravioletto e infrarosso)
- Raggi X
- Qualsiasi apparecchio elettrico e prese di corrente
- Radioonde a bassa frequenza

Essi si propagano, appunto, tramite onde elettromagnetiche, quindi pur essendo presenti (derivati da sorgenti naturali o create dall'uomo), **non sono però visibili a occhio nudo.**

I rischi specifici

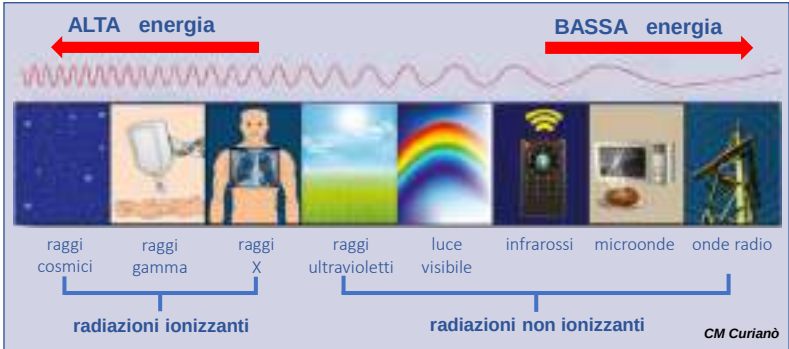
Campi Elettromagnetici

I rischi specifici

CLASSIFICAZIONE

Tutti i tipi di radiazione interagiscono con la materia, incluso il corpo umano, trasferendo ad essa tutta, o parte, della loro energia. Le radiazioni, in genere, sono suddivise in due grandi categorie a seconda della loro capacità di modificare il numero di elettroni di un atomo o di una molecola (**ionizzare**) la materia biologica, **da cui dipende la natura dei possibili danni agli organismi esposti**:

- **Radiazioni ionizzanti:** raggi X e gamma, ad alta energia
- **Radiazioni NON ionizzanti:** luce visibile, IR, UV, radio frequenze, microonde, a bassa energia



Radiazioni ottiche - 1

I rischi specifici

Gli effetti sulla salute e sulla sicurezza possono variare a seconda della durata e dell'intensità dell'esposizione, oltre che dalla frequenza e dalla potenza della radiazione.

Tipo di Radiazione	Banda di Lunghezza d'Onda	Campo di Applicazione	Effetti sulla Salute	Rischi per la Sicurezza
Radiazione UV-A	315 - 400 nm	fluorescenza, polimerizzazione	Effetti cutanei a lungo termine come invecchiamento precoce della pelle, danni al DNA	Rischio di ustioni e danni agli occhi (cheratite, congiuntivite)
Radiazione UV-B	280 - 315 nm	analisi spettroscopica, polimerizzazione	Aumento del rischio di cancro della pelle, ustioni solari	Rischio di danni oculari, inclusa la cataratta
Radiazione UV-C	100 - 280 nm	sterilizzazione, analisi molecolare	Danneggiamento del DNA, inattivazione di agenti patogeni	Rischio di ustioni cutanee e danni oculari acuti

I rischi specifici

Radiazioni ottiche -2

Gli effetti sulla salute e sulla sicurezza possono variare a seconda della durata e dell'intensità dell'esposizione, oltre che dalla frequenza e dalla potenza della radiazione.

Tipo di Radiazione	Banda di Lunghezza d'Onda	Campo di Applicazione	Effetti sulla Salute	Rischi per la Sicurezza
Luce Visibile	400 - 700 nm	illuminazione, analisi visiva	Fatica visiva, affaticamento oculare	Rischio di abbagliamento e affaticamento visivo
Infrarosso (IR)	>700 nm	analisi termica, riscaldamento	Effetti termici (ustioni, surriscaldamento dei tessuti)	Rischio di ustioni e danni termici ai tessuti
Laser	Varia a seconda del tipo di laser	analisi spettroscopica, taglio e incisione	Danneggiamento oculare (retinopatia da esposizione laser), ustioni	Rischio di lesioni oculari e cutanee, rischio di incendio

I rischi specifici

Radiazioni Ottiche Artificiali (ROA)

Per **Radiazioni Ottiche Artificiali (ROA)** si intendono **tutte le radiazioni elettromagnetiche, generate artificialmente.**

Se dalla risultanze della valutazione dei rischi emerge una esposizione dei lavoratori alle Radiazioni Ottiche Artificiali, **il datore di lavoro dovrà prendere tutti i provvedimenti necessari per eliminare o ridurre il rischio,** come ad esempio:

- Spostamento delle postazioni di lavoro oppure posizionamento di schermi o cabine di protezione
- Affissione di segnaletica di pericolo
- Fornitura di schermi facciali, occhiali e indumenti di protezione

- Controllo sanitario per i lavoratori esposti
- Formazione specifica sui rischi, sulle corrette procedure di Lavoro
- Addestramento sull'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) (es. guanti)

I rischi specifici

Classificazione delle sorgenti laser

L.A.S.E.R.
Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
amplificazione della luce mediante emissione stimolata di radiazione

CLASSE 1: Non pericolosi, anche a seguito di osservazione diretta e prolungata del fascio.

CLASSE 2: L'osservazione diretta del fascio non è pericolosa per tempi inferiori a 0,25 s, se la tale fase di tempo interviene azioni protettive dell'occhio, come il riflesso palpebrale.

CLASSE 3a: L'osservazione diretta del fascio mediante sistemi di amplificazione o focalizzazione ottica (lenti, oculari etc.) è pericolosa. L'osservazione ad occhio nudo non presenta rischi se l'occhio mette in atto meccanismi di protezione, come la chiusura palpebrale, entro 0,25 s.

CLASSE 3b: L'osservazione diretta del fascio ad occhio nudo è comunque pericolosa. Non risulta invece pericolosa l'osservazione della luce diffusa da uno schermo, a patto che il tempo di osservazione sia inferiore a 10 s.

CLASSE 4: Per questa classe di dispositivi l'uso l'osservazione della radiazione, sia diretta che diffusa, da parte di uno schermo, è comunque proibita.

121

I rischi specifici

Radiazioni ottiche artificiali: LASER -1

Classe Laser	Descrizione	Pericolosità per la Salute	Pericolosità per la Sicurezza	Danneggiamento alle Cose	DPI Consigliati	DPC Consigliati
Classe 1	Laser sicuri sotto tutte le condizioni di uso	Nessun rischio significativo per la salute	Nessun rischio per la sicurezza	Nessun danneggiamento	N/A	N/A
Classe 2	Laser visibili di bassa potenza	Bassa, il riflesso è solitamente soppresso involontariamente	Bassa, la luce visibile è troppo debole per causare danni oculari	Nessun danneggiamento	N/A	N/A
Classe 3R	Laser di bassa potenza che possono essere pericolosi se osservati direttamente per un lungo periodo di tempo	Moderata, possono causare danni permanenti se osservati direttamente per lunghi periodi di tempo	Bassa, l'esposizione involontaria è improbabile e di breve durata	Possibile danneggiamento solo con esposizione diretta e prolungata	Occhiali protettivi	Barriere protettive, zone di esclusione

122

Classe Laser	Descrizione	Pericolosità per la Salute	Pericolosità per la Sicurezza	Danneggiamento alle Cose	DPI Consigliati	DPC Consigliati
Classe 3B	Laser di potenza media, possono causare danni permanenti se osservati direttamente	Elevata , possono causare danni permanenti se osservati direttamente	Moderata , richiedono precauzioni per evitare l'esposizione diretta	Possibile danneggiamento con esposizione diretta	Occhiali protettivi, guanti	Barriere protettive, zone di esclusione
Classe 4	Laser ad alta potenza	Elevata , possono causare danni permanenti anche con esposizione indiretta	Elevata , richiedono precauzioni rigorose per evitare l'esposizione diretta	Possibile danneggiamento a distanza, rischio di incendio	Occhiali protettivi, guanti, indumenti ignifughi	Barriere protettive, zone di esclusione

123

Misure organizzative e comportamentali di prevenzione e protezione per laser di classe 4



- La stanza in cui è presente il banco ottico deve essere ad **accesso controllato** e la chiave custodita da una persona autorizzata
- Predisporre **procedure per l'accesso in sicurezza** alle aree a rischio (ad es. evitare oggetti riflettenti introdotti dal personale)
- Non direzionare lo **sguardo** verso il fascio laser
- Fissare la quota del fascio molto al di sopra o molto al di sotto dell'altezza degli occhi
- Evitare che il fascio sia diretto verso superfici riflettenti
- Per quanto possibile, **l'intero percorso del fascio, inclusa l'area di irraggiamento, deve essere chiuso**
- Verificare che gli strumenti siano sempre ben fissati al supporto al fine di evitare deviazioni della radiazione
- L'utilizzo del laser deve essere autorizzato dal responsabile del laboratorio
- Assicurarsi dell'isolamento dei cavi di collegamento e non utilizzare l'apparecchiatura in caso di cavi danneggiati: segnalare l'eventuale cattivo stato dei collegamenti elettrici e dell'apparecchiatura al personale preposto alla manutenzione, senza eseguire autonomamente interventi manutentivi.
- L'apparecchio può essere azionato solo dopo essersi accertati dell'assenza di persone nell'area pericolosa.
- **L'accesso quando il laser è in funzione deve essere limitato a persone che indossino DPI** per la protezione per gli occhi EN 207

124

I rischi specifici

Radiazioni Ionizzanti

Le radiazioni ionizzanti (raggi X, gamma, alfa, beta e neutroni) sono **onde elettromagnetiche** o raggi corpuscolari **dotati di un'energia sufficiente per liberare degli elettroni dai atomi** quando attraversano la materia.

Questi atomi modificati, detti ioni, possono indurre reazioni chimiche che causano danni biologici.

LE SORGENTI IN LABORATORIO

Materiali Radioattivi

Sorgenti sigillate e sorgenti non sigillate.

Emettitori beta (β)

Fosforo [^{32}P], Zolfo [^{35}S],
Carbonio [^{14}C], Trizio [^3H]

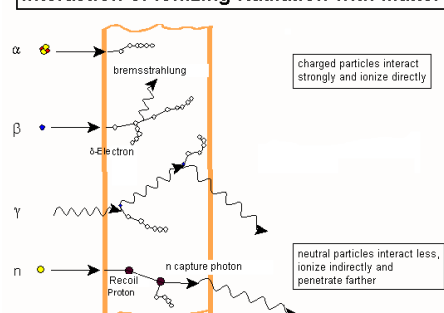
Emettitori gamma (γ)

Iodio [^{125}I]

Macchine Radiogene

Sorgenti di radiazioni alimentate elettricamente quali tubi a raggi X e acceleratori di particelle (es. Diffrattometri a raggi X).

Interaction of ionizing Radiation with Matter



Radiazioni Ionizzanti: effetti sulla salute

I rischi specifici

DANNI SOMATICI

Effetti deterministici –

Effetti che si manifestano negli individui esposti soltanto se la dose è stata superiore a un valore di soglia, tipico per l'effetto considerato, e la cui gravità dipende dalla dose.

Possono essere **localizzati** con conseguenza di danni a singoli organi o tessuti o **generalizzati** (sindrome acuta da radiazioni) .

DANNI SOMATICI e GENETICI

Effetti STOCASTICI (probabilistici) –

Effetto tutto/niente, la cui probabilità di accadimento (ma non la gravità) dipende dalla dose assorbita. La probabilità che una tale manifestazione si verifichi in una popolazione di cellule di un tessuto è proporzionale alla dose.

Si manifestano con danni alle

- Cellule somatiche
- Cellule dei tessuti germinali che possono dare luogo a disordini ereditari

I rischi specifici

Radiazioni Ionizzanti

Tipologia di Radiazione	Lunghezza d'onda	Fonti in Laboratorio	Rischi per la Salute e Sicurezza	Mezzi di Prevenzione e Protezione
Raggi X	0.01 nm - 10 nm	Apparecchiature radiografiche, CT scanner	Cancro, danni al DNA, radiazioni acute	Piombature, monitoraggio dosimetrico, procedure di sicurezza
Raggi Gamma	< 0.01 nm	Apparecchiature per terapia radiante, sorgenti isotopiche	Effetti radiobiologici severi, come radiazioni acute e sindromi da radiazione	Piombature, monitoraggio dosimetrico, procedure di sicurezza
Radiazioni Alfa e Beta	Dipende dalla sorgente	Materiali radioattivi in ricerca	Danni interni gravi se ingeriti o inalati	Contenimento, indumenti protettivi, ventilazione adeguata

II Rischio Chimico

RISCHIO CHIMICO



Concetti chiave

RISCHI CHIMICI

Sono i rischi correlati alla natura chimica della materia (Titolo IX del D. Lgs. 81/08).

L'esposizione a sostanze pericolose può costituire un rischio per la salute e per l'ambiente; inoltre, la manipolazione impropria delle stesse può causare incendi ed esplosioni.

Il Titolo IX del D.Lgs.81/08 è suddiviso in capi, a seconda del tipo di rischio chimico:

- Capo I: Agenti chimici
- Capo II: Agenti Cancerogeni e Mutageni.

129

RISCHIO CHIMICO



Il rischio chimico

La **tutela dei lavoratori** dal rischio di esposizione alle sostanze chimiche pericolose passa attraverso diversi accorgimenti di sicurezza.

- progettazione di una **prassi operativa adeguata** che contempli i necessari controlli tecnici;
- adozione di dispositivi di protezione collettiva – **DPC** – installati alla fonte del rischio rilevato;
- utilizzo degli imprescindibili dispositivi di protezione individuale – **DPI**;
- adeguata **sorveglianza sanitaria** per i lavoratori.

Riferimenti normativi

D.Lgs. n. 81/2008, Titolo IX artt 221-265.

Ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 (art. 223) il datore di lavoro, nell'effettuare la valutazione dei rischi, è tenuto a determinare in via preliminare **l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro** ed, eventualmente, gli effetti derivanti dalla loro combinazione.

ALLEGATO XXXVIII SOSTANZE PERICOLOSE - VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

130

RISCHIO CHIMICO



Sostanze pericolose

Vengono definite ‘**Sostanze pericolose**’ tutte le **sostanze, miscele o preparati che hanno caratteristiche intrinseche di pericolosità** oppure che risultino pericolose a seguito delle condizioni di impiego.

Si distinguono in:

AGENTI NON PERICOLOSI
MA IMPIEGATI IN CONDIZIONI TALI DA POTER COSTITUIRE PERICOLO
Per esempio acqua ad alta temperatura e aria in pressione.

AGENTI PERICOLOSI
MA NON CLASSIFICATI COME TALI
Rientrano in questa categoria polveri (es. silice, legno), materiali organici degradati o materiali soggetti ad altre normative (es. farmaci, rifiuti).

AGENTI PERICOLOSI CLASSIFICATI COME TALI

RISCHIO CHIMICO



Sostanze pericolose

CARATTERIZZAZIONE

Nella valutazione dei rischi chimici vanno considerati i seguenti parametri:

TIPOLOGIA Quale sostanza pericolosa si utilizza.	CONCENTRAZIONE A quale concentrazione viene utilizzata la sostanza.
STATO FISICO E FORMA Se la sostanza si trova in forma solida, liquida, gassosa, se è in gel o in polvere.	FREQUENZA DI UTILIZZO Quante volte durante la giornata/settimana lavorativa si impiega la sostanza.
TOSSICITA' Qual è il TLV (<i>Threshold Limit Value</i>) ovvero "Valore Limite di Soglia" della sostanza.	TEMPO DI ESPOSIZIONE Per quanto tempo il lavoratore entra in contatto con la sostanza.

RISCHIO CHIMICO

STATO FISICO E FORMA

Lo **stato fisico** e la **forma** della sostanza incidono sul rischio.

GAS	Sostanza presente in natura allo stato gassoso (es. ossigeno).
VAPORE	Sostanza aerodispersa a temperatura superiore al proprio punto di ebollizione; a temperatura ambiente possono la fase vapore può coesistere con la fase liquida (es. vapore acqueo) o solida.
POLVERE	Materiale solido di dimensioni comprese tra 0.25 e 500 micron (le particelle hanno la stessa composizione del materiale da cui si sono generate).
AEROSOL	Dispersione liquido (nebbia) o solido (fumo) in atmosfera. Nel caso del fumo, le particelle solide hanno composizione diversa dal materiale da cui si sono generate.
FIBRA	Particella di forma allungata e sottile (rapporto lunghezza/larghezza > 3).

133

RISCHIO CHIMICO

Per saperne di più...

Aerosol

L'aerosol rappresenta un fattore di rischio molto diffuso nei laboratori.

- Le gocce più grosse (*droplet*) con diametro tra 100 e 400 micron, precipitano velocemente vicino al luogo di origine, e prima che il liquido possa evaporare (contaminazione solo locale).
- Le gocce con diametro inferiore ai 100 micron evaporano molto rapidamente, per cui i residui del materiale in esse disciolto (o il microrganismo) rimangono in sospensione nell'aria come particelle, dette '*droplet nuclei*'. Esse, avendo dimensioni infinitesimali, persistono in sospensione nell'aria per ore/giorni, costituendo le così dette **Particelle Aerogene PRIMARIE**.
- Le gocce grosse, che si depositano velocemente sulle superfici, una volta asciutte possono rilasciare a loro volta delle particelle che ritornano in sospensione in aria, chiamate **Particelle Aerogene SECONDARIE**.

TIPO DI PARTICELLA	DIMENSIONE [micron]	VELOCITÀ DI SEDIMENTAZIONE [m/sec]
Droplet	100 - 400	0,30 – 2,5
Dust	10 - 100	0,003 – 0,3
Droplet nuclei	1 – 10 0,0 – 0,1	3,5 e ⁻⁵ – 0,003 8,1 e ⁻⁷ - 0,000508

Evaporazione e sospensione in aria
Particelle Aerogene PRIMARIE

Evaporazione a terra e dispersione polveri
Particelle Aerogene SECONDARIE

134

AEROSOL



Date le ridottissime dimensioni delle particelle che li compongono, **gli aerosol veicolati dai moti convettivi dell'aria si diffondono rapidamente nell'ambiente:** contaminano persone, superfici e strumenti, si possono insinuare nei canali di aerazione raggiungendo in poco tempo altri locali anche lontani dal luogo di origine.

135

RISCHIO CHIMICO



TOSSICITA'

La tossicità è la capacità di una sostanza chimica di causare danni a un organismo vivente, con effetti che possono variare da lievi a fatali, a seconda della dose, della via di esposizione e della sensibilità dell'organismo.

- **Dose:** Tutte le sostanze sono velenose non esiste nessuna sostanza che non sia un veleno **è la dose che distingue il veleno dal farmaco.**
PARACELSO (1493-1541)
- **Relazione dose/effetto**
- **Tossicità** intrinseca del composto
- **Via di esposizione**

136

RISCHIO CHIMICO

EFFETTI SULLA SALUTE: alcuni esempi

Sostanza Chimica	Effetti Acuti	Effetti Cronici
Ammoniaca	Irritazione occhi, naso e gola; difficoltà respiratorie; tosse; edema polmonare in casi gravi.	Danneggiamento cronico del tratto respiratorio; bronchite cronica.
Xylene	Irritazione di occhi, pelle e tratto respiratorio; mal di testa; vertigini; nausea.	Esposizione prolungata può causare danni al fegato, ai reni e al sistema nervoso centrale.
Formaldeide	Irritazione occhi, pelle, naso e gola; lacrimazione; tosse; nausea; dermatite da contatto.	Rischi di asma e sensibilizzazione; cancerogeno per l'uomo (cancro nasofaringeo).
Acido Solforico	Bruciature gravi sulla pelle e nei tessuti; irritazione occhi con danni gravi; ingestione può essere fatale.	Esposizione ripetuta può causare disturbi respiratori (polmonite chimica), danni ai denti, ulcerazioni cutanee.
Acrilamide	Nausea, vomito, euforia, debolezza muscolare, confusione.	Neurotossicità cronica; cancerogeno, soprattutto per esposizione professionale.
Benzidina	Minore irritazione della pelle e degli occhi; esposizioni elevate possono causare cianosi.	Cancerogeno noto, specialmente associato a tumori della vescica.
Benzene	Sonnolenza, vertigini, mal di testa, tremori, confusione; a livelli elevati può causare perdita di coscienza.	Leucemia (cancro del sangue); danni al midollo osseo; disturbi del sistema immunitario.

RISCHIO CHIMICO

Esposizione al rischio chimico

Le sostanze chimiche utilizzate sul luogo di lavoro possono essere dannose per la salute se usate con modalità non opportune.

VIE DI ASSORBIMENTO

Ogni sostanza chimica può essere assorbita dal nostro organismo attraverso tre diverse modalità:

INALAZIONE
E' la più pericolosa: la sostanza viene inalata e dai polmoni messa velocemente in circolo nel flusso sanguigno, raggiungendo elevate concentrazioni in tutti i distretti del corpo ed in poco tempo.

CONTATTO DIRETTO
L'assorbimento cutaneo è la via meno pericolosa, in quanto il tossico, per raggiungere il flusso sanguigno e quindi tutti gli organi, deve superare gli spessi strati dermici, e il processo è comunque molto lento.

INGESTIONE
Molto meno pericolosa dell'inalazione, in quanto il tossico viene difficilmente assorbito in grandi quantità dal tratto gastro intestinale.

RISCHIO CHIMICO



Rischio chimico, cancerogeno e mutageno

(agenti chimici, polveri e fibre)

I dati necessari per effettuare la valutazione di rischio chimico sono raccolti mediante le informazioni fornite dai Responsabili dei laboratori in cui vengono utilizzati agenti chimici, cancerogeni, mutageni, reprotossici

- **sostanza utilizzata** (e relative frasi «H», Indicazioni di Pericolo)
- **tipologia d'uso**
- **tipo di esposizione**
- **tipologia di controllo dell'esposizione** (DPC, DPI, e relativi «P» consigli di Prudenza)
- **tempo di esposizione**

139

RISCHIO CHIMICO



Nanoparticelle e Nanotecnologie:

Potenzialità, Rischi e Sicurezza

Le nanotecnologie si riferiscono alla manipolazione della materia su scala nanometrica (da 1 a 100 nanometri) per creare nuovi materiali, dispositivi e sistemi con proprietà uniche.

Hanno elevata superficie relativa, proprietà fisico-chimiche peculiari. Possono essere organiche, inorganiche o compositi.

Trovano applicazione in medicina (drug delivery, imaging), elettronica, materiali avanzati, energia, ambiente.

Le nanotecnologie offrono enormi potenzialità, ma richiedono una gestione attenta dei rischi per la salute, la sicurezza e l'ambiente.

Misure di prevenzione e protezione

- **Sostituzione o riduzione** (es. operando in fase liquida)
- **Adozione di barriere secondarie** (PCL2/3)
- **Adozione di barriere primarie**
 1. **DPC:** cabine biohazard o isolatori
 2. **Igiene personale**
- **Dispositivi di protezione individuale** (es. guanti in nitrile, neoprene, facciale filtrante FFP3, camici o tute adeguati)
- **Formazione specifica e speciale del personale**

140

RISCHIO CHIMICO



Nanoparticelle e Nanotecnologie

Principali categorie di sostanze chimiche pericolose utilizzate nel campo delle nanotecnologie

Categoria di Sostanze Chimiche	Esempi	Rischi per la Salute e la Sicurezza
Sostanze Tossiche	Composti organometallici, precursori gassosi, solventi organici	Tossicità per inalazione, ingestione o contatto cutaneo
Sostanze Cancerogene	Nanoparticelle di cadmio, nichel, altri metalli pesanti	Potenziali effetti cancerogeni se inalate o assorbite
Sostanze Irritanti	Acidi, basi forti, composti reattivi	Irritazione o corrosione della pelle, degli occhi o delle vie respiratorie
Sostanze Sensibilizzanti	Nanoparticelle di metalli, ossidi metallici	Sensibilizzazione cutanea, allergie respiratorie
Sostanze Reattive	Composti reattivi, precursori chimici instabili	Rischi di incendi, esplosioni o reazioni indesiderate durante la manipolazione
Nanopolveri	Nanopolveri di varie sostanze	Rischio di danni polmonari o effetti tossici sistemici se inalate

RISCHIO CHIMICO

Classificazione ed etichettatura



CLP

Classification, Labelling and Packaging of Chemicals

(secondo Regolamento UE n. 1272/2008, in vigore dal 20/1/2009)

Effettivo dal 01/06/2015

RISCHIO CHIMICO

CLP: Classification, Labelling and Packaging of Chemicals
Regolamento UE n. 1272/2008

Cambiamenti CLP	Descrizione
Armonizzazione Globale	Armonizza la classificazione e l'etichettatura delle sostanze chimiche a livello internazionale, aumentando la sicurezza nell'uso e nella manipolazione delle sostanze chimiche.
Nuovi Pittogrammi di Pericolo	Introduce nuovi pittogrammi di pericolo più intuitivi per identificare i rischi chimici, facilitando la comprensione dei pericoli.
Frase di Pericolo e Consigli di Prudenza	Specifica frasi standardizzate di pericolo (H) e consigli di prudenza (P) per descrivere i rischi e le misure di sicurezza.
Notificazione delle Miscele Pericolose	Richiede la notifica all'EU Poison Centre delle miscele pericolose messe sul mercato, migliorando le informazioni disponibili per le risposte di emergenza.
Procedura di Classificazione	Stabilisce criteri dettagliati per la classificazione delle sostanze e miscele secondo i loro effetti sulla salute, sull'ambiente e sui pericoli fisici.
Maggiore Trasparenza	Migliora l'etichettatura fornendo informazioni più dettagliate e trasparenti sui pericoli chimici, contribuendo a una maggiore consapevolezza e prevenzione dei rischi.

145

RISCHIO CHIMICO

Pittogrammi CLP

ESPLOSIVO

INFIAMMABILE

COMBURENTE

GAS COMPRESSI

CORROSIVO

TOSSICO

TOSSICO A LUNGO TERMINE

IRRITANTE

NOCIVO

PERICOLOSO PER L'AMBIENTE

146

Per saperne di più...

RISCHIO CHIMICO



Classificazione ed etichettatura

I principali cambiamenti apportati dal CLP	
1	Una soluzione composta di due o più sostanze non si chiama più preparato ma miscela .
2	Le sostanze, in base alla natura del pericolo, non sono più divise in categorie di pericolo (erano 15; es. infiammabili, nocivi) ma in classi di pericolo (28 nel CLP). Le classi di pericolo nel CLP vengono suddivise in categorie che specificano la gravità del pericolo. Queste differenze fanno sì che non vi sia sempre una corrispondenza fra le vecchie indicazioni (frasi R e S) e le nuove (frasi H e P).
3	Le indicazioni di pericolo poste sotto al pittogramma non sono più presenti nel CLP. Esse sono sostituite da un'avvertenza che può essere data con due parole: "pericolo" o "attenzione" .
4	Vengono modificati i pittogrammi e i simboli di pericolo (tabella seguente).

147

Per saperne di più...

RISCHIO CHIMICO



Classificazione ed etichettatura (2)

5	Le frasi di rischio (frasi R) vengono sostituite con indicazioni di pericolo (Hazard statements). Ad ogni indicazione di pericolo corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera H seguita da 3 numeri, il primo numero indica il tipo di pericolo (H2=pericoli chimico-fisici, H3=pericoli per la salute, H4=pericoli per l'ambiente), i due numeri successivi corrispondono all'ordine sequenziale di definizione. L'unione europea si è riservata di inserire frasi supplementari che non avrebbero avuto eguale nel sistema GSH. Esse sono composte da EUH seguito da un numero a tre cifre.
6	Le frasi di prudenza (frasi S) vengono sostituite con consigli di prudenza (Precautionary statements). Ad ogni consiglio di prudenza corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera P seguita da 3 numeri, il primo numero indica il tipo di consiglio (P1=carattere generale, P2=prevenzione, P3=reazione, P4=conservazione, P5=smaltimento), i due numeri successivi corrispondono all'ordine sequenziale di definizione.

148

Per saperne di più...

RISCHIO CHIMICO



Categorie di pericolo	Criterio	Indicazione di pericolo e avvertenza
MUTAGENICITÀ (ex R46 ed R68) (aumento della frequenza di mutazioni in popolazioni di cellule e/o microrganismi)		
Cat. 1A	Può causare mutazioni ereditarie in cellule germinali umane	H340 - Pericolo
Cat. 1B	Può causare mutazioni ereditarie in invertebrati o sull'uomo ma senza trasmissione alla progenie	H340 - Pericolo
Cat. 2	Sospette di causare mutazioni ereditarie in cellule germinali umane	H341 - Attenzione
CANCEROGENITÀ (ex R45, R49 ed R40) (causano o aumentano l'incidenza di cancro nell'uomo)		
Cat. 1A	Effetti cancerogeni sull'uomo	H350 - Pericolo
Cat. 1B	Presunti effetti cancerogeni sull'uomo prevalentemente sulla base di studi su animali	H350 - Pericolo
Cat. 2	Sospetti effetti cancerogeni sull'uomo	H351 - Attenzione
TOSSICITÀ PER LA RIPRODUZIONE (ex R60 ed R61) (effetti su funzione sessuale o sviluppo, sull'allattamento o attraverso di esso)		
Cat. 1A	Tossico per la riproduzione umana	H360 - Pericolo
Cat. 1B	Presunta tossicità sulla riproduzione umana	H360 - Pericolo
Cat. 2	Sospetta tossicità per la riproduzione umana	H361 - Attenzione
Cat. supplementare	Effetti sull'allattamento o tramite esso	H362 - Nessun pittogramma e nessuna avvertenza

Per saperne di più... un esempio

RISCHIO CHIMICO



Scheda

8

Formaldeide

Classificazione CE (CLP n. 1272/2008)
(modificata dal reg. UE n. 605/2014)

Categorie di pericolo	Indicazioni di pericolo
Carc. 1B	H350 Può provocare il cancro.
Acute Tox. 3	H331 Tossico se inalato.
Acute Tox. 3	H311 Tossico a contatto con la pelle.
Acute Tox. 3	H301 Tossico se ingerito.
Skin Corr. 1B	H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
Skin Sens. 1	H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.
Muta. 2	H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche.

Tabella fonte INAIL

CLASSIFICAZIONE CE (dir. 67/548) (fino al 31/12/2015)

Carc.Cat.2; R45 T; R23/24/25 C; R34 R43.

Etichettatura secondo
Regolamento
1272/2008

Ammoniaca soluzione superiore al 10%
N° INDICE 007-001-01-2 N° CE 215-647-6 CAS 1336-21-6

Pericolo

H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
H335 Può irritare le vie respiratorie.
H400 Molto tossico per gli organismi acquatici.
P260 Non respirare i vapori.
P273 Evitare l'inquinamento dell'ambiente.
P280 Indossare guanti/indumenti protettivi/proteggere gli occhi/la vista.
P301+P312+P330 IN CASO DI INGESTIONE: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito.
P303+P361+P353 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli) tagliarsi di corsa immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sottrarre la pelle contaminata.
P304+P340 IN CASO DI IRRITAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e indurlo a riposare in posizione che favorisca la respirazione.
P305+P351+P338 IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI, risciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a risciacquare.
P310 Consultare immediatamente un centro antivenefici o un medico.
P400 Conservare sotto chiave.
P500 Sostituire il recipiente negli appositi contenitori per la raccolta differenziata.

Quantità nominale: kg [misura netta/misura lorda]
Pagine sociali - Indirizzo - Telefono

Avvert. 1: I Q00 e i Q081 discendono dallo stesso R10 in cui il gas è confezionato al momento dell'immissione sul mercato e pertanto va utilizzato casa per casa.
Nota: A: se la sostanza è miscelata e fornita al pubblico, sull'etichetta figura un consiglio di prudenza riguardante lo smaltimento della sostanza o il pericolo nonché lo smaltimento dell'imballaggio.

Schede di sicurezza

PRIMA DI UTILIZZARE UNA NUOVA SOSTANZA CHIMICA
E' INDISPENSABILE LEGGERE LA SCHEDA DI SICUREZZA RELATIVA
La scheda di sicurezza riporta la **data di pubblicazione** e contiene le seguenti voci:

- 1) identificazione della sostanza/del preparato e del produttore

2) identificazione dei pericoli;

3) composizione/informazioni sugli ingredienti;

4) misure di primo soccorso;

5) misure di lotta antincendio;

6) misure in caso di rilascio accidentale;

7) manipolazione e immagazzinamento;

8) controlli 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.

LIMITI DI ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE

RISCHIO CHIMICO

VALORI LIMITI SOGLIA (Threshold Limit Values) come ausilio per la valutazione delle esposizioni alle sostanze chimiche negli ambienti di lavoro

TLV-TWA (Time Weighted Average)
concentrazione media ponderata nelle 8 ore giornaliere per 40 ore settimanali, per un'intera vita lavorativa

TLV-STEL (Short Term Exposure Limit)
valore massimo ammissibile per esposizioni di durata massima di 15 minuti per non più di 4 volte al giorno.

TLV-C (ceiling) la concentrazione che non deve essere mai superata neppure per brevi periodi.

Età, sesso, stato di salute, sensibilizzazione, fattori genetici, abitudini personali come fumo alcool droghe, cure mediche in atto o esposizioni pregresse, tipo di lavoro svolto, frequenza e durata di esposizione, ecc. **possono rendere particolarmente sensibili anche a dosi molto al di sotto dei valori limite di soglia indicati per una data sostanza chimica.**

Terminologia

RISCHIO CHIMICO

Processi di controllo della contaminazione in Ambito Chimico

Termine	Descrizione
Decontaminazione	Rimozione o neutralizzazione di sostanze chimiche pericolose da persone, oggetti o aree, utilizzata in un'ampia gamma di incidenti chimici.
Bonifica	Pulizia di aree ampie e fortemente contaminate, spesso utilizzata in contesti di contaminazione ambientale estesa.
Neutralizzazione	Processo chimico che rende innocua una sostanza pericolosa alterandone la composizione chimica.
Assorbimento e Adsorbimento	Metodi per gestire versamenti di sostanze chimiche, con l'assorbimento (per capillarità) che implica l'inglobamento e l'adsorbimento la cattura superficiale del contaminante.
Lavaggio	Rimozione fisica di contaminanti chimici utilizzando soluzioni acquose o solventi, per ridurre la pericolosità di sostanze chimiche versate.
Ventilazione	Rimozione o diluizione di contaminanti gassosi in ambienti chiusi, essenziale per la sicurezza in laboratori e impianti che maneggiano sostanze volatili.
Incapsulamento	Utilizzo di barriere per isolare o contenere un contaminante, prevenendo ulteriori dispersioni o esposizioni.

Il Rischio biologico

155

RISCHIO BIOLOGICO

Rischio biologico

Rischio "invisibile", non percepibile a livello sensoriale

Rischio di contaminare il materiale sterile trattato

Assenza di limiti di soglia d'esposizione



Il **rischio biologico** o anche **biorischio** (in inglese: *Biohazard*) si riferisce a sostanze di origine biologica potenzialmente dannose per la salute di un qualsiasi essere vivente. Sono compresi tra i fattori di rischio microrganismi, virus e tossine.

Il termine e il simbolo associato sono generalmente utilizzati come avvertimento per evitare l'esposizione senza le dovute precauzioni e per indicare la corretta procedura di smaltimento dei rifiuti connessi.

156

RISCHIO BIOLOGICO

Esposizione al rischio biologico

In considerazione delle caratteristiche tipiche del rischio biologico (invisibile, bidirezionale, assenza di limiti di soglia), al fine della sua valutazione è necessario considerarne: modalità di esposizione, fonti e tipo di contaminazione e vie di assorbimento.

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Esposizione ACCIDENTALE

Interessa **tutta la popolazione** quotidianamente e deriva dal fatto che i patogeni sono presenti nell'ambiente in cui viviamo.

Esposizione POTENZIALE

Caratteristica dei **laboratori di analisi** dove si manipolano campioni potenzialmente contaminate.

Esposizione DELIBERATA

Riferita a **chi lavora con microorganismi patogeni**, tipica di microbiologi e virologi.

RISCHIO BIOLOGICO

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
TITOLO X - ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI

Agente biologico

Qualsiasi microrganismo **anche se geneticamente modificato**, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni.

Microrganismo

Qualsiasi entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico.

Coltura cellulare

Il risultato della crescita in vitro di cellule derivate da organismi pluricellulari.

RISCHIO BIOLOGICO



Nella valutazione del rischio biologico nei laboratori, nelle sale autoptiche e negli stabulari si deve tener conto

- della **classificazione degli agenti biologici** che presentano o possono presentare un pericolo per la salute umana (rif.to art. 268 e allegato XLVI TUSSL)
- dell'informazione sulle **malattie** che possono essere contratte;
- dei potenziali **effetti allergici e tossici**;
- della conoscenza di una **patologia** della quale è affetto un lavoratore, che è da porre in correlazione diretta all'attività lavorativa svolta;
- del **sinergismo** dei diversi gruppi di agenti biologici utilizzati

RISCHIO BIOLOGICO



Principali criteri utilizzati per classificare le caratteristiche degli agenti patogeni - 1

Criterio	Descrizione
Infettività	La capacità di un agente patogeno di entrare, sopravvivere e moltiplicarsi nell'ospite. Indica quanto facilmente un patogeno può causare infezione.
Patogenicità	La capacità di un agente patogeno di causare malattia nell'ospite infetto. Non tutti gli agenti infettivi sono altamente patogeni, e questo criterio misura la gravità della malattia che possono provocare.
Trasmissibilità	La facilità con cui un agente patogeno si diffonde da un individuo all'altro o tra popolazioni. Include la considerazione dei modi di trasmissione (es. aerea, contatto diretto, vettoriale).
Virulenza	Il grado di danno che un agente patogeno può causare all'ospite. Spesso misurato in termini di mortalità o gravità della malattia tra gli individui infetti.

RISCHIO BIOLOGICO

Principali criteri utilizzati per classificare le caratteristiche degli agenti patogeni - 2

Criterio	Descrizione
Neutralizzabilità	La capacità di neutralizzare l'agente patogeno attraverso l'impiego di agenti fisici o chimici, interventi medici o sanitari, come vaccini, terapie farmacologiche o misure di controllo delle infezioni.
Stabilità ambientale	La capacità di un agente patogeno di sopravvivere fuori dall'ospite in vari ambienti e condizioni (es. resistenza a disinfettanti, temperatura, umidità). Questo criterio influisce sulla facilità di controllo e prevenzione delle infezioni.
Resistenza ai trattamenti	La capacità di un agente patogeno di resistere agli interventi terapeutici, come gli antibiotici o altri antimicrobici. La resistenza ai trattamenti è un problema crescente nella gestione delle malattie infettive.

RISCHIO BIOLOGICO

Gruppi di Rischio Biologico: Caratteristiche e Livelli di Contenimento

Gruppo	Caratteristiche di Pericolosità	Rischio per l'Individuo	Rischio per la Collettività	Livello di Contenimento
1	Agenti con bassa probabilità di causare malattie nell'uomo o negli animali.	Basso	Basso	Basico (Livello 1): Pratiche standard di laboratorio; nessuna misura speciale richiesta.
2	Agenti che possono causare malattie nell'uomo ma il cui rischio di diffusione è limitato; esiste una profilassi o un trattamento efficace.	Moderato	Basso	Primario (Livello 2): Accesso controllato al laboratorio, uso di DPC, e procedure di decontaminazione.
3	Agenti che causano malattie gravi nell'uomo e presentano un serio rischio di diffusione; esiste spesso una profilassi o un trattamento.	Alto	Medio	Contenimento (Livello 3): Laboratori con flussi d'aria controllati, uso di cabinet di sicurezza biologica per manipolare materiali infettivi
4	Agenti che causano malattie gravi nell'uomo e rappresentano un elevato rischio di diffusione; non esiste una profilassi o un trattamento.	Molto Alto	Alto	Massimo Contenimento (Livello 4): Strutture completamente isolate, procedure rigorose per l'ingresso e l'uscita, e uso di tute pressurizzate

L'Allegato-XLVI del D.Lgs.81/08 classifica gli agenti biologici in quattro gruppi

RISCHIO BIOLOGICO

Gruppi di Rischio Biologico: alcuni esempi e terapie

Gruppo di Rischio	Esempi di Agenti Patogeni	Disponibilità di Profilassi e/o Terapie
1 (basso)	- Batteri: Bacillus subtilis, Lactobacillus - Virus: Rhinovirus, Adenovirus - Parassiti: Entamoeba coli, Giardia lamblia - Funghi: Saccharomyces cerevisiae, Penicillium chrysogenum	Profilassi e terapie non generalmente necessarie, bassa patogenicità
2 (moderato)	- Batteri: Salmonella enterica, Staphylococcus aureus, E. coli - Virus: Influenza A, Parvovirus B19, Morbillivirus - Parassiti: Toxoplasma gondii, Giardia duodenalis - Funghi: Candida albicans, Aspergillus fumigatus	Vaccini disponibili per alcuni (es. influenza); trattamenti efficaci esistenti
3 (alto)	- Batteri: Mycobacterium tuberculosis, B. anthracis, Yersinia pestis - Virus: HIV, Virus dell'epatite B, Virus del Nilo Occidentale - Parassiti: Plasmodium falciparum, Leishmania donovani - Funghi: Histoplasma capsulatum, Coccidioides immitis	Vaccini e trattamenti disponibili ma malattie potenzialmente gravi e letali
4 (molto alto)	- Virus: Ebola, Marburg, Lassa - Batteri- Parassiti- Funghi: Non applicabile	Nessun vaccino disponibile, trattamenti limitati e spesso sperimentali

RISCHIO BIOLOGICO

Culture cellulari

Si definisce Coltura cellulare il risultato della crescita in vitro di cellule derivate da organismi pluricellulari (D.Lgs 81/08 art. 267).

CLASSIFICAZIONE

In Italia non esiste classificazione delle colture cellulari in base al rischio biologico: **il livello di rischio dipende dalla linea cellulare impiegata e dalla sua capacità di causare danni all'uomo** e andrà valutato a seconda dell'impiego.

ALTO RISCHIO

MEDIO RISCHIO

BASSO RISCHIO

Linee cellulari umane o derivate da primati, cellule del sangue, linee cellulari con patogeni.

Linee cellulari eucariotiche non ben caratterizzate.

Linee cellulari non umane.
Linee cellulari umane ben caratterizzate.

RISCHIO BIOLOGICO

Le BIOTECNOLOGIE

La biotecnologia è un campo **interdisciplinare** che utilizza organismi viventi, cellule, biomolecole e processi biologici per sviluppare prodotti e soluzioni per una vasta gamma di settori, tra cui l'agricoltura, la medicina, l'industria alimentare, l'ambiente e molti altri.

Le biotecnologie offrono **strumenti e tecniche** per manipolare e sfruttare la biologia a livello molecolare e cellulare al fine di migliorare la qualità della vita umana, proteggere l'ambiente e promuovere lo sviluppo sostenibile.

Codice colore
delle biotecnologie

Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche	Rosso
Biotecnologie Agricole e Alimentari	Verde
Biotecnologie Marine	Blu
Biotecnologie Industriali	Giallo
Biotecnologie Ambientali	Viola
Biotecnologie Generali e Trasversali	Bianco

RISCHIO BIOLOGICO

OGM (Organismi Geneticamente Modificati)

- Gli OGM sono organismi viventi, come piante, animali o microorganismi, che sono stati **modificati geneticamente in laboratorio** introducendo specifici geni provenienti da altre specie o attraverso la modifica dei loro geni esistenti.
- Queste modifiche genetiche possono essere finalizzate a **conferire loro caratteristiche desiderate**, come resistenza a malattie o pesticidi, maggiore resa o migliore valore nutrizionale.
- Gli esempi comuni di OGM includono mais, soia e cotone transgenici, che sono stati geneticamente modificati per **resistere agli insetti o agli erbicidi**

RISCHIO BIOLOGICO



MOGM (Microrganismi Geneticamente Modificati)

- I MOGM sono microrganismi, come batteri, lieviti o funghi, che sono stati modificati geneticamente utilizzando tecniche di ingegneria genetica o biotecnologie.
- Queste modifiche genetiche possono essere finalizzate a **migliorare le loro proprietà o funzioni**, come la produzione di enzimi industriali, la fermentazione di alimenti o la biodegradazione di inquinanti ambientali.
- Gli esempi di MOGM includono batteri geneticamente modificati per produrre insulina umana o enzimi utilizzati nell'industria alimentare, lieviti modificati per la produzione di birra o pane, e microrganismi utilizzati nella biodegradazione dei rifiuti.

RISCHIO BIOLOGICO



Le BIOTECNOLOGIE

Alcune applicazioni delle Biotecnologie ai Microrganismi

Applicazione	Descrizione
Produzione di latticini	I microrganismi, come i batteri lattici, vengono utilizzati per fermentare il latte e produrre yogurt, formaggi, kefir e altri prodotti lattiero-caseari.
Produzione di alimenti fermentati	Microrganismi come batteri lattici, lieviti e muffe vengono impiegati nella fermentazione di alimenti come pane, formaggi (es. gorgonzola o roquefort), crauti, kimchi, miso, tempeh e salumi.
Produzione di antibiotici	Molte specie di microrganismi, tra cui batteri e funghi, sono utilizzate per produrre antibiotici che vengono impiegati nel trattamento di infezioni batteriche nell'uomo e negli animali.
Bonifica ambientale	Alcuni microrganismi sono impiegati nella biodegradazione di inquinanti ambientali, come oli, idrocarburi e solventi, per ripulire suoli e acque contaminate.
Produzione di biocarburanti	I microrganismi possono essere utilizzati nella produzione di biocarburanti, come il biodiesel e l'etanolo, attraverso processi di fermentazione di biomasse vegetali o alghe.
Trattamento delle acque reflue	Microrganismi come batteri e funghi sono impiegati nei processi di trattamento delle acque reflue per rimuovere inquinanti organici e inorganici prima dello scarico nell'ambiente.
Produzione di prodotti chimici	Alcuni microrganismi possono essere geneticamente modificati o ingegnerizzati per produrre composti chimici di interesse industriale, come polimeri, enzimi e altri prodotti chimici specializzati.

RISCHIO BIOLOGICO

Microorganismi Geneticamente Modificati (MOGM):
Definizione, Figure Coinvolte e Obblighi di Notifica

Definizione di MOGM

•**MOGM:** Organismi (batteri, virus, lieviti, muffe, ecc.) il cui materiale genetico è stato alterato in modo non naturale attraverso tecniche di ingegneria genetica.

•**Obiettivo:** Produrre organismi con caratteristiche desiderate, come resistenza a malattie, produzione di sostanze specifiche, ecc.

Obblighi di Notifica

- **Notifica di Impianto:** notifica all'autorità competente (es. Ministero della Salute), descrivendo le misure di contenimento e sicurezza adottate.
- **Notifica di Impiego:** Comunicazione dettagliata del tipo di MOGM utilizzati, degli scopi della ricerca, e delle misure di sicurezza e emergenza.

Figure Coinvolte

1.**Responsabile Scientifico:** Supervisiona la progettazione e l'attuazione dei progetti che impiegano MOGM.

2.**Tecnico di Laboratorio:** Esegue gli esperimenti seguendo le procedure di sicurezza stabilite per i MOGM.

3.**Responsabile della Sicurezza Biologica (RSB):** Garantisce che le attività con MOGM siano condotte in sicurezza, in conformità con le normative vigenti.

4.**Personale di Manutenzione e Pulizia:** Formato specificamente per gestire i rifiuti e le superfici contaminate da MOGM.

D. Lgs. 206/2001

169

RISCHIO BIOLOGICO

Microorganismi Geneticamente Modificati (MOGM):
Principali tipologie, applicazioni e pericoli per la salute e la sicurezza

Tipologia di MOGM	Campo di Applicazione	Pericoli per la Salute	Pericoli per la Sicurezza e l'Ambiente
Batteri GM	Produzione di farmaci (es. insulina), biorisanamento	Rischi di reazioni allergiche, trasferimento di geni resistenti ai farmaci	Rilascio non controllato può impattare flora e fauna locali
Lieviti GM	Produzione di etanolo, industria alimentare	Potenziali effetti tossici se consumati in forma non prevista	Diffusione di ceppi resistenti, impatto su processi naturali di decomposizione
Virus GM	Terapia genica, vaccini	Possibilità di ritornare a forme virulente, rischio di cancerogenesi se integrati nel genoma	Diffusione a specie non target, potenziale creazione di nuovi patogeni
Algae GM	Produzione di biocarburanti, assorbimento di CO2	Minimi rischi diretti per la salute, potenziale bioaccumulo di tossine	Rischio di alterazioni degli ecosistemi acquatici, competizione con specie native
Funghi GM	Produzione di antibiotici, enzimi industriali	Rischi di allergie, esposizione a micotossine se non controllati	Diffusione di spore GM potrebbe influenzare ecosistemi locali

170

Tipologia	Descrizione
BSE (Encefalopatia Spongiforme Bovina)	Conosciuta come "mucca pazza", può trasmettersi agli umani, causando la vCJD.
vCJD (variante della Malattia di Creutzfeldt-Jakob)	Forma umana della BSE, caratterizzata da gravi disturbi neurologici.
CJD (Malattia di Creutzfeldt-Jakob)	Malattia neurodegenerativa umana, che si presenta in forme sporadiche, genetiche e acquisite.
Scrapie	Colpisce le pecore e le capre, non trasmissibile agli umani.
CWD (Chronic Wasting Disease)	Infetta cervidi come cervi e altri ungulati; rischi di trasmissione interspecie non completamente esclusi.

- **Strumentazione e attrezzature di laboratorio** per la pericolosità dei materiali in esse impiegati e per la difficoltà di decontaminazione
- **Materiali biologici** vari come colture di microrganismi naturali e/o geneticamente modificati
- **Materiali biologici di origine umana e animale** (es. sangue, urina, feci, saliva, reperti anatomici vari o da specie vegetali)
- **Rifiuti potenzialmente infetti**

RISCHIO BIOLOGICO

Figure professionali esposte

A rischio professionale

- Ricercatori/Tecnici di laboratorio/analisti/dottorandi/studenti
- Personale sanitario (Medici, infermieri, ausiliari)
- Addetti alle manutenzioni/riparazioni impianti

Accidentalmente esposti

- Impiegati (es. segretarie dei laboratori, bibliotecari,
- Pazienti (infezioni ospedaliere)
- Personale delle pulizie
- Visitatori occasionali di laboratori o reparti ospedalieri

RISCHIO BIOLOGICO

CONTAMINAZIONE INERTE E MICROBIOLOGICA

La contaminazione inerte (di origine non biologica) e microbiologica prodotta dall'uomo è generata tramite:

- Respirazione
- Traspirazione
- Desquamazione Cutanea

Da considerare anche la contaminazione rilasciata dal tessuto degli indumenti e accessori indossati per usura o per contaminanti trattenuti sulla superficie, nelle pieghe e nelle cuciture (entrapment).

Quantità di particelle da 0.3 micron generate in un minuto.

174

RISCHIO BIOLOGICO

Esposizione al rischio biologico VIE DI TRASMISSIONE



INALAZIONE

Si verifica per disseminazione di nuclei di goccioline ("droplet nuclei") o piccole particelle di dimensioni tali da poter essere inalate, contenenti l'agente infettivo, che mantiene la sua capacità infettante a distanza di tempo e spazio.



CONTATTO

È la più importante e frequente modalità di trasmissione delle infezioni e può avvenire tramite contatto diretto o contatto indiretto.

- La trasmissione per **contatto diretto** comporta un contatto tra superficie corporea e superficie corporea e un trasferimento fisico di microrganismi fra una persona infetta o colonizzata ed un ospite suscettibile.
- La trasmissione per **contatto indiretto** comporta il contatto di un ospite suscettibile con un oggetto contaminato, di solito inanimato, che fa da intermediario, come strumenti chirurgici, aghi, ecc...

175

RISCHIO BIOLOGICO

Esposizione al rischio biologico

VIE DI TRASMISSIONE



INGESTIONE

Può verificarsi attraverso veicoli meccanici (per esempio acqua contaminata) o ingestione accidentale dovuta a scarsa attenzione nella operatività (es: avvicinare le mani o oggetti contaminati alla bocca).



INIEZIONE O INOCULAZIONE

Si verifica con l'introduzione dell'agente nell'organismo ospite attraverso puntura della cute o attraverso una ferita.

176

RISCHIO BIOLOGICO



Tecniche di laboratorio che generano aerosol

Particelle > 5 µm

- Apertura contenitori
- Pipettaggio
- Agitazione di provette
- Apertura di colture liofilizzate
- Centrifugazione
- Separazione cellulare con citometria a flusso

Particelle < 5 µm

- Travasi
- Pipettaggio con pipette
- Pipettaggio di culture cellulari
- Agitazione di provette
- Apertura di colture liofilizzate
- Centrifugazione
- Omogeneizzazione ad alta velocità
- Agitazione di campioni
- Trasferimento di CC in provette o flask

177

RISCHIO BIOLOGICO



Manipolazione in sicurezza di fluidi corporei

- 1. Utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI):**
Indossare sempre guanti, camici, maschere e protezioni per gli occhi quando si manipolano fluidi corporei. Questi dispositivi proteggono da potenziali schizzi e contatto diretto con materiali infettivi.
- 2. Igiene delle mani:** Lavare le mani con acqua e sapone immediatamente prima e dopo la manipolazione di campioni biologici, anche se si sono indossati i guanti. L'uso di soluzioni a base alcolica può essere un'alternativa quando l'acqua non è immediatamente disponibile.
- 3. Utilizzo di contenitori a prova di perdita:** Assicurarsi che tutti i campioni di fluidi corporei siano raccolti e trasportati in contenitori sigillati e resistenti per prevenire fuoriuscite durante la manipolazione e il trasporto.
- 4. Tecnica asettica:** Applicare tecniche asettiche durante la raccolta e la manipolazione dei campioni per minimizzare il rischio di contaminazione.

178

RISCHIO BIOLOGICO

5. **Smaltimento sicuro:** Utilizzare contenitori per materiali taglienti (ad esempio, per aghi e lame) e altri dispositivi di smaltimento biologico per eliminare in modo sicuro i rifiuti infettivi e gli oggetti taglienti.

6. **Formazione e consapevolezza.**

7. **Segnalazione e risposta agli incidenti:** Stabilire procedure chiare per la segnalazione e la gestione degli incidenti, come le esposizioni accidentali a materiali infettivi, per garantire una risposta rapida e efficace.

8. **Limitazione dell'esposizione:** Evitare il contatto diretto con i fluidi corporei quando possibile, utilizzando strumenti meccanici come pinzette o pipette automatiche.

9. **Pulizia e disinfezione:** Pulire e disinfettare tutte le superfici di lavoro e l'attrezzatura prima e dopo l'uso con soluzioni disinfettanti appropriate.

10. **Conoscenza delle procedure di emergenza:** Essere a conoscenza delle procedure di emergenza specifiche del laboratorio per la gestione delle esposizioni accidentali a materiali infettivi.

Terminologia

RISCHIO BIOLOGICO

Processi di controllo della contaminazione biologica in laboratorio

Termine	Descrizione
Pulizia	Rimozione fisica di sporco, detriti e impurità da superfici e oggetti usando acqua e detersivi. Riduce il numero di microbi ma non li elimina completamente.
Decontaminazione	Riduzione della contaminazione microbiologica a livelli non pericolosi, utilizzando metodi che possono includere calore, radiazioni o sostanze chimiche.
Sanificazione	Riduzione del numero di batteri a un livello considerato sicuro da norme di salute pubblica, principalmente attraverso metodi chimici.
Disinfezione	Uccisione o inattivazione dei microorganismi, escluso spesso le spore, attraverso metodi chimici o fisici, suddivisa in basso, medio e alto livello a seconda della capacità di uccidere vari tipi di microbi.
Sterilizzazione	Processo che elimina o uccide tutte le forme di vita microbica, inclusi batteri, virus, funghi e spore, tramite metodi come il calore, le radiazioni o i prodotti chimici.

RISCHIO BIOLOGICO



Metodi Fisici di Disinfezione e Sterilizzazione

Metodo	Descrizione
Autoclave	Utilizza vapore sotto pressione a temperature elevate (tipicamente 121-134°C) per sterilizzare strumenti, materiali, fluidi e altri articoli. È uno dei metodi più efficaci e affidabili.
Radiazione UV	Utilizza luce ultravioletta per distruggere microorganismi su superfici e nell'aria. È meno efficace per materiali opachi o aree non direttamente esposte.
Calore secco	Impiega temperature elevate (160-180°C) per un periodo prolungato per sterilizzare oggetti che non possono essere umidificati, come alcuni tipi di plastica e metallo.
Filtrazione	Rimuove microorganismi dall'aria e dai liquidi tramite filtri fisici. Usato per sterilizzare soluzioni che sarebbero danneggiate dal calore.
Congelamento	Utilizzato principalmente per la conservazione piuttosto che per la sterilizzazione; efficace per inattivare alcuni parassiti e virus in campioni biologici.
Sterilizzazione a raggi Gamma	Utilizza radiazioni gamma per sterilizzare materiali, specialmente prodotti medici e farmaceutici usa e getta. Efficace per penetrare materiali spessi e raggiungere aree difficili.

RISCHIO BIOLOGICO



Metodi Chimici di Disinfezione e Sterilizzazione

Metodo	Descrizione
Alcol (etanolo, isopropanolo)	Utilizzato comunemente per disinfettare la pelle e piccole superfici. Efficace contro molti virus e batteri, ma non distrugge le spore.
Perossido di idrogeno	Vaporizzazione di perossido di idrogeno eventualmente addizionato di ioni di argento
Formaldeide e Glutaraldeide	Metodo non più usato. Disinfettanti chimici potenti usati per sterilizzare strumenti chirurgici e materiali sensibili al calore. Potenzialmente tossici e richiedono manipolazione cautelativa.
Ipoclorito (candeggina)	Un disinfettante potente per superfici e strumenti. Molto efficace, ma può essere corrosivo e degradare materiali come i tessuti.
Composti di ammonio quaternario	Utilizzati per la disinfezione di superfici. Meno efficaci contro virus non rivestiti e spore.
Iodofori	Iodofori sono composti che rilasciano iodio lentamente. Sono efficaci contro un'ampia gamma di microorganismi e sono meno irritanti rispetto all'iodio elementare.

Il rischio stabulario

RISCHIO BIOLOGICO



RISCHIO FISICO:

- morsi, graffi
- traumi per cadute, movimentazione, ammasso, spinta carichi pesanti

RISCHIO CHIMICO-TOSSICO:

- impiego sostanze detergenti, disinfettanti, scrostanti
- impiego farmaci, gas anestetici

RISCHIO DA ALLERGIE:

pelo, forfora, urine, feci, siero

- forma oculare-respiratoria
- forma cutanea

RISCHIO BIOLOGICO:

- rischio connesso agli animali (veicolo di agenti patogeni)
- rischio per inoculazione negli animali di agenti patogeni trasmissibili all'uomo

183

Gestione di animali da laboratorio presso lo Stabulario

RISCHIO BIOLOGICO



Misure tecnico-organizzative

- Controlli veterinari per verificare lo stato di salute degli animali
- Pulizia e ventilazione del locale ai sensi del D.Lgs. 116/92 Allegato II

Misure comportamentali

- Indossare i DPI forniti: camice monouso, facciali filtranti, sovrascarpe, occhiali protettivi e in guanti (antitaglio EN 388 secondo valutazione dei rischi) per manipolare animali vivi
- Lavare accuratamente le mani ogni volta che si tolgono i guanti
- I piani di lavoro vanno mantenuti puliti e in ordine
- Al termine del lavoro i materiali biologici devono essere eliminati in base alle normative vigenti
- E' vietato bere, mangiare, truccarsi e maneggiare lenti a contatto

Come comportarsi in caso di morso

- Pulire accuratamente e disinfettare la ferita
- Sottoporsi a controllo medico (Pronto Soccorso o medico di base): disinfezione ferita, sutura (chirurgica o chimica), vaccinazione antitetanica associata a somministrazione di immunoglobine, prescrizione di antibiotici (in base a gravità ferita); stato vaccinale del soggetto
- Mantenere l'animale che ha causato il danno (vivo o carcassa) a disposizione del Servizio Veterinario che eseguirà il sopralluogo e verificherà clinicamente l'assenza di patologie trasmissibili all'uomo (in particolare la rabbia).

184



185

Rischi trasversali e organizzativi

Sono rischi correlati all'interazione tra il lavoratore e l'organizzazione del lavoro e possono esporre il lavoratore a molteplici fattori di disagio.

Comprendono:

- **Fattori ergonomici**
- **Fattori psico-sociali**
- **Organizzazione del lavoro**
- **Condizioni di lavoro difficili**

186

Rischi trasversali e organizzativi



PRINCIPI DI ERGONOMIA

L'ergonomia è la scienza che studia le performance lavorative e il loro benessere, in relazione alle finalità della propria attività, alle attrezzature di lavoro e all'ambiente di lavoro.

Il D.Lgs. 81/08 (art. 15) definisce le misure generali di tutela nel rispetto dei **principi ergonomici**

Organizzazione del Lavoro

Concezione delle Postazioni di Lavoro

Scelta delle Attrezzature di Lavoro

Definizione dei Metodi di Lavoro

Rischi trasversali e organizzativi



PRINCIPI DI ERGONOMIA

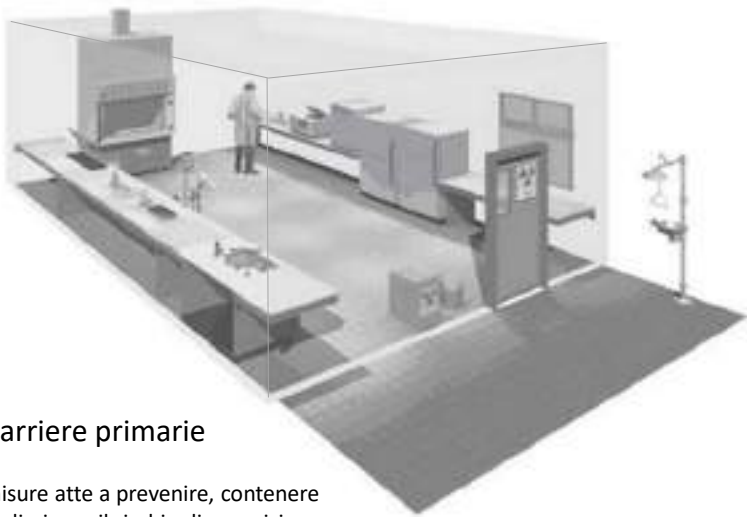
Fattore di Rischio	Descrizione	Impatto sulla Salute e Sicurezza dei Lavoratori	Misure di Prevenzione/Gestione
Organizzazione del Lavoro	Orari di lavoro eccessivi, turni irregolari, ritmi di lavoro serrati	Stress, affaticamento, disturbi del sonno, errori sul lavoro	Programmare orari di lavoro ragionevoli, fornire pause regolari, promuovere un equilibrio tra vita professionale e privata
Concezione delle Postazioni di Lavoro	Postazioni di lavoro non ergonomiche, mobili non regolabili in altezza	Dolori muscoloscheletrici, lesioni da sforzo ripetitivo (RSI), problemi alla schiena	Utilizzare mobili e attrezzature ergonomiche, regolare l'altezza delle sedie e delle scrivanie in base alle esigenze dei lavoratori
Scelta delle Attrezzature di Lavoro	Utilizzo di attrezzature non ergonomiche o non adatte al compito	Lesioni da movimentazione manuale di carichi, affaticamento, lesioni muscolari	Attrezzature ergonomiche e adatte al compito, fornire formazione sull'uso
Definizione dei Metodi di Lavoro	Procedure di lavoro non ergonomiche, movimenti ripetitivi o forzati	Lesioni da movimentazione manuale di carichi, o da movimenti ripetitivi (RSI), affaticamento	Ridurre i movimenti ripetitivi, migliorare i processi di lavoro per ridurre gli sforzi fisici



**Barriere Primarie
e Barriere Secondarie di Protezione - cenni**

189

BARRIERE PRIMARIE DI PROTEZIONE



Barriere primarie
misure atte a prevenire, contenere
o eliminare il rischio di esposizione
dei lavoratori e la contaminazione del luogo di lavoro.

DPC
*Schermi, cancelli, carter
Cappa chimica
Cabina Biohazard
Armadi di sicurezza*

DPI
*Corpo
Mani
Occhi e viso
Vie respiratorie*

**Norme igieniche
Vaccinoprofilassi
Sterilizzazione**

190

BARRIERE SECONDARIE DI PROTEZIONE

Laboratori di contenimento fisico **PCL /BSL**
Unità Farmaci Antiblastici (**UFA/UMaCA**)
Sale Autoptiche Classificate
Laboratori **RIA**



Barriere secondarie

impediscono
la contaminazione accidentale
della collettività e dell'ambiente
all'esterno del laboratorio.

191

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

I più diffusi DPC presenti nei laboratori

- cappe di sicurezza microbiologica
- cappe per rischio chimico
- armadi per sostanze chimiche e infiammabili
- sistemi di ricambio e di depurazione dell'aria
- rilevatore di incendio
- sistemi di sterilizzazione e autoclavi
- lavaocchi di emergenza
- porte tagliafuoco

192

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



Per **Dispositivo di Protezione Individuale (DPI)** si intende **qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi** suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

193



La segnaletica di sicurezza

194

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Cartelli di sicurezza

I cartelli di sicurezza utilizzano codici forma/colore/immagine per un semplice e immediato riconoscimento.

• SEGNALI DI DIVIETO

• SEGNALI DI AVVERTIMENTO

• SEGNALI DI PRESCRIZIONE (OBBLIGO)

• SEGNALI DI SALVATAGGIO O SOCCORSO

• SEGNALI DI PRESIDANTI INCENDIO

• CARTELLI DI INFORMAZIONE

• CARTELLI SUPPLEMENTARI.



Vediamone alcuni esempi.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Cartelli di sicurezza

I COLORI DELLA SEGNALETICA DI SICUREZZA

Nella tabella sono indicati quali sono i colori della segnaletica di sicurezza sul lavoro, spiegando per ciascuno a che tipologia appartengono e cosa indicano:

Colore	Tipologia	Cosa indicano
Rosso	Segnali di divieto, Atteggiamenti pericolosi, Pericolo	Allarme, Alt, Arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza, Sgombero, Materiali e attrezzature antincendio, Identificazione e ubicazione
Giallo o giallo-arancio	Segnali di avvertimento	Attenzione, Cautela , Verifica
Azzurro	Segnali di prescrizione Comportamento o specifica	Obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale
Verde	Segnali di salvataggio o di soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali, Situazione di sicurezza, Ritorno alla normalità

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Segnali di divieto

- I segnali di divieto vietano un comportamento pericoloso
- Sono di forma rotonda con pittogramma nero su fondo bianco e bordo rosso.



VIETATO FUMARE



VIETATO USARE
FIAMME LIBERE E FUMARE



VIETATO SPEGNERE
CON ACQUA



VIETATO BERE ACQUA
NON POTABILE



VIETATO ARRAMPICARSI
SUGLI SCAFFALI



VIETATO IL TRANSITO AI
CARRELLI ELEVATORI



VIETATO TRASPORTARE
PERSONE SUI CARRELLI
ELEVATORI



DIVIETO DI ACCESSO ALLE
PERSONE NON
AUTORIZZATE



DIVIETO DI ACCESSO AI
PORTATORI DI STIMOLATORI
ELETTRICI



VIETATO USARE ESTINTORI
CON BOMBOLE METALLICHE

197

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Segnali di avvertimento

- I segnali di avvertimento avvertono di un rischio o pericolo
- Sono di forma triangolare con pittogramma nero su fondo giallo e bordo nero.



PERICOLO
GENERICO



MATERIALE
INFIAMMABILE



MATERIALE
ESPLOSIVO



MATERIALE
COMBURENTE



MATERIALE
TOSSICO



MATERIALE
CORROSIVO



MATERIALE IRRITANTE
E NOCIVO



RISCHIO BIOLOGICO

198

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Segnali di obbligo o prescrizione

- Prescrivono un determinato comportamento
- Sono di forma rotonda con pittogramma bianco su fondo azzurro.



OBBLIGO GENERICO



PROTEZIONE DEGLI OCCHI



PROTEZIONE DEL VISO



PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE



PROTEZIONE DELL'UDITO



PROTEZIONE DELLE MANI



PROTEZIONE DEI PIEDI



PROTEZIONE BIOLOGICA

199

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Segnali di salvataggio e di soccorso

- Forniscono indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio
- Sono di forma quadrata o rettangolare; con pittogramma bianco su fondo verde.



PRONTO SOCCORSO



DOCCIA EMERGENZA



LAVAGGIO EMERGENZA OCCHI



USCITE DI EMERGENZA



DIREZIONE USCITE DI EMERGENZA



INDICAZIONE DIREZIONE SALVATAGGIO



SCALA DI EMERGENZA
INDICAZIONE DIREZIONE



TELEFONO PER SALVATAGGIO



PUNTO DI RACCOLTA

200

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Segnali presidi antincendio

- Forniscono indicazione sull'ubicazione dei presidi antincendio
- Sono di forma quadrata con pittogramma bianco su fondo rosso



TELEFONO



ALLARME ANTINCENDIO



ESTINTORE



ESTINTORE CARRELLATO



IDRANTE



LANCIA ANTINCENDIO



IDRANTE



SCALA



INDICAZIONI DIREZIONE ANTINCENDIO

201

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Prescrizioni di sicurezza

Oltre alla segnaletica fin qui vista, esistono **segnali di informazione supplementare** per quanto concerne le prescrizioni di sicurezza. Tra questi ricordiamo:



OSTACOLI PERICOLO



SEGNALI LUMINOSI



SEGNALI ACUSTICI

SEGNALETICA A NASTRO PER LA
SEGNALAZIONE DI OSTACOLI

SEGNALETICA LUMINOSA COSTITUITA
DA CARTELLI CHE EMANANO LUCI
COLORATE

SEGNALI ACUSTICI CHE AVVISANO
LA PRESENZA DI UN RISCHIO
IMMINENTE

202

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Comunicazioni di sicurezza

In particolari condizioni lavorative vengono impiegate anche altre forme di comunicazione.
Oltre alla comunicazione verbale, in ambienti molto rumorosi, si utilizzano **segnali gestuali**.

COMUNICAZIONE
VERBALE



SEGNALI
GESTUALI



203





aware lab[®]
contaminologia in laboratorio

Gestione delle emergenze

204

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Concetti chiave

L'emergenza è uno scostamento dalle normali condizioni di vita o di lavoro che può causare danni a cose e/o persone; questa condizione eccezionale necessita di un intervento tempestivo e mirato per essere risolta in tempi brevi e con i minori danni possibili.

Gli **obiettivi** primari sono:

- La salvaguardia della vita umana
- La protezione dei beni materiali
- La tutela dell'ambiente

205

Le principali emergenze in ambito laboratorio



- ✓ **INCENDIO**
- ✓ **BLACK-OUT**
- ✓ **INCIDENTE-INFORTUNIO**
- ✓ **EMERGENZA DI SICUREZZA** (*intrusione, pacchi sospetti, attacchi terroristici, ecc.*)
- ✓ **EMERGENZA ESTERNA E GENERALE** (*inquinamento da esterno, avvisi di gravi incidenti in zona ecc.*)
- ✓ **EMERGENZA AMBIENTALE** (*alluvione, terremoto, ecc.*)
- ✓ **EMERGENZA AMBIENTALE INTERNA** (*sversamento, inquinamento ambiente interno da gas o sostanze chimiche, agenti biologici, ecc.*)

206

GESTIONE DELLE EMERGENZE



SAFETY FIRST !

In caso di esplosioni, incendio o altri eventi
che mettano a rischio la sicurezza di altre persone,

**non fare nulla se la scena
NON E' SICURA!**

Attendere VVFF o Squadra Emergenza

207

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Nel soccorrere un traumatizzato
è particolarmente importante
l'**autoprotezione**:
lo stesso evento che gli ha causato l'infortunio
potrebbe essere ancora pericoloso

**La sicurezza deve essere oggetto di
un'attenzione continua:**

una situazione che al momento sembri sicura
può in realtà in un secondo momento
diventare pericolosa
(*rischio evolutivo*)

208

GESTIONE DELLE EMERGENZE

L'allerta dei soccorsi – il Numero Unico Emergenza 112

Il numero di emergenza unico europeo (NUE) 112 (uno-uno-due) è il numero di telefono per chiamare i servizi di emergenza in tutti gli Stati dell'Unione Europea.

The diagram illustrates the routing of emergency calls to the 112 number. On the left, four telephone icons are shown with the numbers 112, 113, 115, and 118. Red lines connect these numbers to a central red circle labeled '112' with the text 'Numero unico dell'emergenza' above it. From this central circle, red lines branch out to the right, connecting to four sets of icons representing different emergency services: 1. A person icon, a '112' logo, and a car icon. 2. A person icon, a '112' logo, and a car icon. 3. A person icon, a fire department logo, and a fire truck icon. 4. A person icon, a '112' logo, and an ambulance icon.

GESTIONE DELLE EMERGENZE

L'allerta dei soccorsi – il Numero Unico Emergenza 112

Puoi chiamare il numero di emergenza Unico Europeo, 112, gratuitamente da rete fissa o mobile anche quando il telefono **non ha SIM, è bloccato o non si ha credito telefonico.**

The logo consists of a red square with the word 'Emergenza' in white at the top. Below it is a white circle containing the number '112' in red.

NUMERO DI EMERGENZA
UNICO EUROPEO

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Come effettuare una chiamata efficace

La chiamata al NUE 112 rappresenta il primo anello della catena della sopravvivenza.

Luogo da cui si sta chiamando (se necessario fornendo anche dei punti di riferimento: sopra il ristorante X, oltre il parco, ..)

Motivo della chiamata (malore, incidente..)

Cognome sul citofono

Verranno poste una serie di domande a cui rispondere per facilitare l'arrivo dell'equipaggio di soccorso:

-**Circostanze in cui si è verificato l'evento** o dinamica dell'incidente e se è necessario allertare altre figure di sicurezza (Vigili del fuoco, Polizia Stradale, ecc.);

-**Informazioni sullo stato di salute precedente della vittima** (E' sveglio? Apre gli occhi? Respira?)

211

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Come effettuare una chiamata efficace

In ogni caso:
segui ciò che ti viene detto/chiesto dall'Operatore di Centrale.

**ASCOLTA ATTENTAMENTE
LE ISTRUZIONI
DELL'OPERATORE TENENDO IL
TELEFONO IN VIVA VOCE e
applica le eventuali istruzioni**

212

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Uso dei DPI nella gestione delle emergenze

Nel laboratorio ove si manipolano campioni biologici e sostanze chimiche deve essere presente un kit di intervento reperibile immediatamente e pronto all'uso, posto in luogo ben accessibile identificato e conosciuto da ogni addetto presente in laboratorio.

Il "Kit di decontaminazione", deve essere composto da:

- materiale assorbente (es. carta, tessuto, polvere specifica)
- contenitore per rifiuti (es. sacco "biohazard" autoclavabile, contenitore rigido per aghi/vetro)
- dispositivi di protezione individuale (es. guanti, occhiali o visiera facciale, mascherina FFP3)
- attrezzature (es. pinze)
- soluzione disinfettante/i o inertizzante



Neutralizzano e solidificano gli acidi per consentirne un facile smaltimento, assorbono i solventi e aumentano il punto di infiammabilità al di sopra dei 60 ° C, senza produrre prodotti secondari tossici

Consentono la trasformazione di sostanze caustiche e acidi in composti non pericolosi conformi alle specifiche EPA relative ai rifiuti non tossici.

213

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Uso dei DPI nella gestione delle emergenze

Nel caso che la quantità di **sostanza a rischio biologico** fuoriuscita sia limitata (inferiore a 100 ml) e che non generi aerosol, l'operatore potrà intervenire direttamente.

Si dovrà provvedere a:

- circoscrivere/isolare l'area di incidente
- allontanare gli altri operatori che sono presenti nell'area di incidente.
- Indossare i DPI : Guanti (doppi), tuta, sovrascarpe, maschera FFP3, Occhiali
- Procedere alla decontaminazione coprendo con prodotto assorbente (es. carta, tessuto) e versando specifico prodotto disinfettante/inattivante.
- Garantire un sufficiente tempo di contatto (5/10 minuti),
- raccogliere il materiale e ripulire la zona interessata.
- Ripetere tali azioni per 3 volte.
- Gettare il materiale in idoneo contenitore per rischio biologico compresi i DPI utilizzati

214

GESTIONE DELLE EMERGENZE

Emergenza sversamenti sotto cappa chimica

Sversamento con contenimento,
sotto cappa

Familiarizza con le procedure di emergenza specifiche del tuo laboratorio e con le schede di sicurezza dei materiali (SDS) per le sostanze con cui lavori.



NO



SI

215

GESTIONE DELLE EMERGENZE

Procedura di emergenza per sversamenti sotto cappa chimica

step	Azione	Dettagli
1	Indossare i DPI	Guanti resistenti ai prodotti chimici, occhiali di protezione, camice da laboratorio.
2	Mantenere la cappa accesa	Assicura continua ventilazione per ridurre la concentrazione di vapori nocivi.
3	Raccogliere i frammenti di vetro	Utilizza pinza e paletta per evitare contatti diretti.
4	Assorbire il liquido sversato	Usa garze o materiali assorbenti inertizzanti compatibili con il liquido.
5	Smaltire il materiale assorbente	Raccogli in contenitore per rifiuti pericolosi seguendo le procedure di smaltimento.
6	Pulizia finale	Pulisci l'area con detergente adatto o acqua per rimuovere residui.
7	Verifica e segnalazione	Controlla assenza di rischi residui e segnala l'incidente seguendo le procedure interne per i <i>near miss</i> .

Segui sempre le istruzioni operative per le situazioni di emergenza del tuo laboratorio

216

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Procedura di emergenza per sversamenti sotto cappa chimica

Sversamento fuori cappa con
spandimento di prodotti chimici
liquidi, volatili e tossici

Il tempestivo intervento di una **Squadra d'Emergenza di Primo Intervento Chimico**, appositamente formata ed addestrata, e la corretta gestione dello sversamento accidentale di sostanze chimiche o di altri prodotti pericolosi riducono i rischi per i lavoratori e limitano al minimo l'inquinamento ambientale ed i conseguenti costi di bonifica.



Segui sempre le
istruzioni operative
per le situazioni di
emergenza del tuo
laboratorio

217

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Procedura di emergenza per sversamenti fuori dalla cappa chimica

I materiali contenuti nei kit di Emergenza possono essere usati per sversamenti sotto cappa (contenimento) o fuori dalla cappa in caso di liquidi non tossici a bassa volatilità.

Attivare la squadra di emergenza
secondo procedura aziendale

Segui sempre le
istruzioni operative
per le situazioni di
emergenza del tuo
laboratorio



218

Agenti ossidanti	Applicare bisolfito di sodio.	GESTIONE DELLE EMERGENZE TABELLA INDICATIVA DELLE MODALITA' DI CONTENIMENTO DI UNO SVERSAMENTO
Aldeidi	Assorbire con granuli o vermiculite.	
Ammine alifatiche	Applicare bisolfato di sodio. Assorbire con granuli o vermiculite.	
Ammine aromatiche	Assorbire con granuli o vermiculite. Evitare il contatto con la pelle e l'inalazione.	
Ammine aromatiche alogenate	Assorbire con granuli o vermiculite. Evitare il contatto con la pelle e l'inalazione.	
Basi	Neutralizzare con acido o altri neutralizzatori chimici in commercio e assorbire con granuli o vermiculite.	
Cloridrina	Assorbire con granuli o vermiculite. Evitare il contatto con la pelle e l'inalazione.	
Fosfati, organici	Assorbire con granuli o vermiculite.	
Idrazina	Assorbire con granuli o vermiculite. Evitare i materiali organici.	
Idrocarburi alogenati	Assorbire con granuli o vermiculite.	
Mercaptani/solfuri organici	Assorbire con granuli o vermiculite.	
Nitrili	Spazzare via i solidi. Assorbire i liquidi con granuli o vermiculite.	
Nitro composti organici	Assorbire con granuli o vermiculite. Evitare il contatto con la pelle e l'inalazione.	
Perossidi	Assorbire con granuli o vermiculite.	
Soluzioni di sali inorganici	Applicare soda.	
Sostanze riducenti (idruri)	Applicare soda o bicarbonato di sodio	
Metallorganici		

GESTIONE DELLE EMERGENZE

Emergenza contaminazione dell'operatore: docce e lavaocchi

Per la sicurezza degli operatori, devono essere posizionati nei locali di lavorazione o nelle immediate vicinanze, bagni o docce con acqua a temperatura adeguata e getto rapido, per un immediato **risciacquo di emergenza** e attenuazione del danno subito.

Allo stesso modo, docce di emergenza e **lavaocchi di emergenza**, si rendono indispensabili nei pressi di ogni serbatoio contenente un liquido infiammabile, irritante o comunque dannoso per la pelle se a contatto con il corpo .

Tali dispositivi di emergenza devono essere situati in punti ad accesso immediato rispetto ai locali di lavoro, per prestare soccorso istantaneo a chi subisce lesioni o ustioni.

Doccia e lavaocchi fissi

Doccia di soccorso portatile

Kit lavaocchi monosuo

GESTIONE DELLE EMERGENZE

PROCEDURA DI EVACUAZIONE

All' avviso di evacuazione dell'edificio, TUTTI abbandoneranno il proprio posto di lavoro e si recheranno ordinatamente all'esterno dell'edificio presso il LUOGO DI RITROVO SICURO, opportunamente segnalato, ed indicato sulle planimetrie del piano di sfollamento.



E' vietato

- l'uso degli ascensori in situazioni di emergenza
- tornare indietro nella zona evacuata
- recuperare oggetti personali o altro materiale

Restare al punto di raccolta in attesa di ricevere istruzioni.

NON rientrare nella zona evacuata fino a quando non è stata data l'autorizzazione da parte del coordinatore dell'emergenza.

221

GESTIONE DELLE EMERGENZE

Il piano di emergenza

Il **piano di emergenza** è un documento che **stabilisce le misure comportamentali e le misure tecniche** che i lavoratori devono mettere in atto per ridurre al minimo i rischi in caso di emergenza.

In ogni edificio sono collocate diverse **planimetrie con l'indicazione dei presidi antincendio e delle vie di fuga**



https://work.unimi.it/servizi/luoghi_sicurezza/2587.htm

222

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Obblighi dei lavoratori

Il lavoratore, per garantire un corretto svolgimento delle procedure di emergenza, deve:

- **Rispettare** i divieti e gli avvertimenti evidenziati dalla segnaletica.
- Recarsi subito al **punto di raccolta**

COSA NON FARE

- **Non ingombrare** i percorsi di emergenza;
- **Non impedire** la libera apertura delle porte di emergenza;
- **Non imbrattare o rendere** poco visibili i cartelli di segnalazione dei percorsi di fuga;
- **Non urlare, agitarsi, correre, spingere;**
- **Non muoversi nel verso opposto** a quello dell'esodo;
- **Non avvicinarsi** alla zona in cui si è verificata l'emergenza
- **Non portare effetti personali** pesanti/voluminosi.

223

GESTIONE DELLE EMERGENZE



La segnaletica per l'evacuazione

Fai sempre attenzione ai seguenti cartelli:



VIE DI FUGA

Percorso senza ostacoli che consente di raggiungere un luogo sicuro.



USCITA D'EMERGENZA

Passaggio che immette in un luogo sicuro.



PUNTO DI RACCOLTA SICURO

Luogo nel quale le persone sono da al sicuro dagli effetti determinati dall'incendio o da altre emergenze.

224

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Vie e Uscite di emergenza

VIE D'USCITA

Le **vie d'uscita** devono essere:

- **Libere** da materiale di intralcio al passaggio
- **Segnalate** da apposita cartellonistica e **illuminate** da illuminazione di emergenza.

USCITE DI EMERGENZA

Le **uscite di emergenza** devono essere:

- Di **facile apertura**, dotate di **maniglione antipánico**
- Con altezza superiore ai 2 metri
- Con **larghezza conforme** alla normativa antincendio.

225

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Come si genera un incendio



1. Combustibile:

è qualsiasi materiale che può bruciare e sostenere la combustione. Nei laboratori biomedici, i combustibili possono includere sostanze chimiche infiammabili, solventi, materiali organici, carta, plastica, ecc.

2. Comburente:

è la sostanza che reagisce con il combustibile durante la combustione. Nell'aria, l'ossigeno è il comburente principale.

3. Innesco:

è il fenomeno che avvia la combustione. Negli ambienti di lavoro, gli inneschi possono essere causati da fonti di calore come fiamme aperte, scintille, attività di saldatura, apparecchiature elettriche difettose, ecc.

**Solo se esistono tutti e tre gli elementi contemporaneamente si ha lo sviluppo di un incendio
Se si elimina una delle tre cause, si esclude anche la possibilità di esplosione.**

226

- * deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili o combustibili
- * accumulo di rifiuti cartacei
- * negligenze nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore
- * scarsa manutenzione delle apparecchiature
- * impianti elettrici difettosi, sovraccaricati e non sufficientemente protetti
- * riparazioni di impianti elettrici effettuate da persone non qualificate
- * apparecchiature lasciate sotto tensione anche quando non utilizzate
- * ostruzione della ventilazione di apparecchi elettrici o da ufficio
- * fumare in aree ove è proibito
- * negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione

227

Velocità di propagazione dell' incendio

INCENDIO	si propaga con bassa velocità tramite una normale combustione
DEFLAGRAZIONE	si propaga a velocità subsonica senza creare un'onda d'urto.
DETONAZIONE	si propaga a velocità ultrasonica provocando un'onda d'urto devastante

L'incendio è un fenomeno che deve utilizzare parte dell'energia prodotta per "autoalimentarsi" (facendo evaporare nuovo combustibile affinché di mescoli con aria o rinnovando l'aria nella zona di combustione per effetto dell'allontanamento dei gas di combustione caldi).

228

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Prevenzione incendi



- Non fumare ovunque esista la segnaletica «**VIETATO FUMARE**»
- **Evitare**, se possibile, l'uso di fiamme libere e fonti di calore e nel caso farlo con estrema cautela
- Evitare l'accumulo non necessario di materiale infiammabile (carta, cartone, plastica, ecc)
- Evitare di ingombrare le vie di fuga, le uscite di sicurezza, i percorsi agli estintori, ai quadri elettrici, ecc.
- **Non intervenire personalmente sulle apparecchiature elettriche** e richiedere l'intervento di personale specializzato
- Evitare l'uso di prese multiple perché il sovraccarico può essere causa di incendio.

229

GESTIONE DELLE EMERGENZE



Squadra di Emergenza

La squadra di emergenza è l'**insieme di persone preventivamente designate ed adeguatamente formate in grado di affrontare situazioni emergenziali** che si possono verificare nella quotidianità in un'azienda.

La formazione dei membri della squadra di emergenza prevede corsi di primo soccorso e lotta antincendio, che preparano i membri della squadra in caso di infortunio o malore, incendio e calamità naturali.

Sono organizzate periodicamente **prove di evacuazione** che coinvolgono non solo la squadra di emergenza ma anche tutto il personale dell'organizzazione.

230



231

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

Tipologie di infortunio più frequenti In laboratorio

- 1. ferite da taglio, iniezione e ferite lacero-contuse;**
- 2. lesioni agli occhi;**
- 3. ustioni** da fiamme, sostanze incandescenti, sostanze refrigeranti, radiazioni ottiche e ionizzanti;
- 4. causticazione** da sostanze chimiche, ustioni chimiche;
- 5. avvelenamento** da ingestione di sostanze tossiche, liquide o solide;
- 6. intossicazione per inalazione** di vapori, gas, polveri o aerosol nocivi;
- 7. traumatismi** a carico dell'apparato muscolo-scheletrico da caduta, schiacciamento, ecc.;
- 8. elettrocuzione;**
- 9. sincope, collasso;**
- 10. contaminazione** da agenti biologici.

232

Nel soccorrere un infortunato è particolarmente importante l'**autoprotezione**:

lo stesso evento che ha causato l'infortunio potrebbe essere ancora pericoloso.

Quindi la prima cosa da fare, PRIMA di qualsiasi altra azione, è AUTOPROTEGGERSI.

- Indossare i guanti se c'è sangue
- Valutare se ci siano esalazioni di gas o strutture pericolanti

233

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

La catena della sopravvivenza

La “catena della sopravvivenza” è un processo progettato per guidare e ottimizzare l’intervento in situazioni di **emergenza medica**.

Si parla di catena in quanto è costituita da una serie di fasi interconnesse, ciascuna delle quali svolge un ruolo fondamentale nel **massimizzare le probabilità di sopravvivenza** di una persona colpita da un incidente/malore.



CHIAMATA AL 112

VALUTAZIONE PRIMARIA

MASSAGGIO CARDIACO
DEFIBRILLAZIONE

SOCCORSO QUALIFICATO

OSPEDALIZZAZIONE

American Heart Association

234

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

L'App che ti salva la vita

L'App **WHERE ARE U** consente di effettuare una chiamata di emergenza, con l'invio automatico, all'operatore della Centrale Unica di Risposta, dei dati relativi alla **localizzazione** del chiamante ricavati dal sistema di posizionamento GPS del telefono.

The poster for the 'Where Are U' app features a hand holding a smartphone displaying a map. Text on the poster includes: 'Servizio di emergenza', 'Where Are U', 'L'app ufficiale del Ministero Unico Europeo per l'Emergenza 112', 'Con l'app Where Are U, in caso di emergenza puoi trasmettere i tuoi dati (Esposizione, Posizione, Vigili del Fuoco e Soccorso sanitario) automaticamente in contatto con la Centrale Unica di Risposta 112 dalla tua area.', 'LOCALIZZAZIONE', 'SE NON PUE PARLARE', 'PROFILI PERSONALE', and 'App disponibile gratuitamente per Android e iOS'. Logos for AREU and the European Union are at the bottom.

235

VALUTAZIONE PRIMARIA

A	B	C	D	E
AVOID	BREATHING	CIRCULATION	DISABILITY	EXPOSURE
FASE A (Airway: pervietà vie aeree e immobilizzazione rachide) FASE B (Breathing - OPaCS) FASE C (Circulation) FASE D (Disability - Rivalutazione coscienza) FASE E (Exposure) respirazione circolo ed emorragie deficit neurologici esposizione e protezione termica				

Manuale INAIL 2018
Il primo soccorso nei luoghi di lavoro

236

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

VALUTAZIONE PRIMARIA



COSCIENZA
risponde, occhi aperti



RESPIRO
Frequenza Respiratoria
normale adulto: 12 – 20 atti/min



CIRCOLO
Frequenza Cardiaca
normale adulto: 60 – 80 battiti/min

Il principio base da tenere a mente quando ci si avvicina ad un infortunato è quello di **valutare ed eventualmente sostenere le funzioni vitali di base** (coscienza, respiro, circolo).

↓

In caso di assenza delle funzioni vitali occorre iniziare il protocollo di rianimazione cardio-polmonare



237

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

VALUTAZIONE PRIMARIA e SECONDARIA

Valutazione primaria

- Da fare immediatamente, o appena si raggiunge l'infortunato
- Identifica velocemente i pericoli di vita

Valutazione secondaria

- Ricerca lesioni non immediatamente evidenti
- Controlla la progressione di segni e sintomi*

DI GRANDE IMPORTANZA

- Assistenza psicologica
(rimani accanto all'infortunato e cerca di dare conforto)



Manuale INAIL 2018
Il primo soccorso nei luoghi di lavoro

238

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

INFORTUNI FREQUENTI IN LABORATORIO

sostanze

- esplosive
- comburenti
- estremamente infiammabili
- facilmente infiammabili
- infiammabili
- corrosive e caustiche

USTIONE DA CALORE E USTIONE CHIMICA




RADIAZIONI OTTICHE o IONIZZANTI


SUPERFICI CALDE

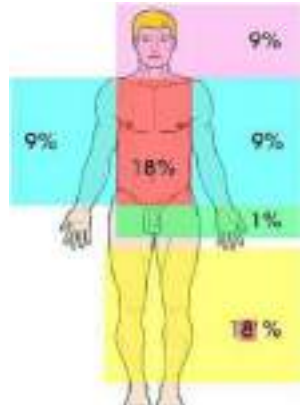
239

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

USTIONE

La gravità viene valutata in base a:

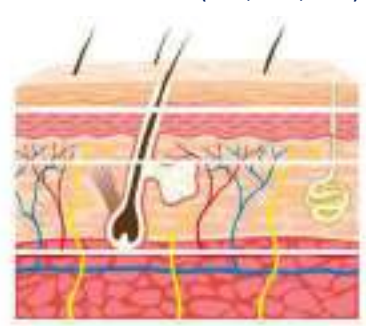


PROFONDITA' (1° , 2° , 3°)

1° grado

2° grado

3° grado



ESTENSIONE (regola del nove o di Wallace)

240

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

USTIONE

I grado: **ERITEMA**

- Epidermide arrossata (eritema) e calda (per la reazione infiammatoria che crea vaso dilatazione)
- Dolore vivo (stimolazione fibre dolorifiche e rilascio istamina)

II grado: **FLITTENE**

- Sintomi descritti per il I grado più accentuati
- Compaiono sulla cute bolle di siero (flittene)

III grado: **NECROSI**

- lesione molto profonda estesa a tutti gli strati della cute
- distrutte le terminazioni nervose (no dolore!)
- zone scure (carbonizzate) o bianche (essicate)

241

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

USTIONE

**Lavare e raffreddare la
parte con acqua corrente
per almeno 15 minuti.**



Non rimuovere le bolle!

Usare guanti sterili per toccare la parte colpita (III grado).

ATTENZIONE AGLI SVENIMENTI (LIPOTIMIE)

242

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

USTIONE

Cosa non fare

Evitare di mettere sulla cute ustionata olio, pomate o altri preparati. Queste sostanze rendono difficoltoso il raffreddamento degli strati più profondi e di conseguenza permettono al calore di continuare la distruzione dei tessuti sottostanti.

Gli abiti attaccati alla cute ustionata non vanno rimossi per evitare lacerazioni della cute stessa.

Non aprire le vescicole! Nei limiti del possibile queste devono essere lasciate intatte. Se sono aperte non va rimosso il tetto, perché questo strato esterno di pelle forma una medicazione ideale sul sottostante tessuto vivo che è assai suscettibile di infezione.



Manuale INAIL 2018

Il primo soccorso nei luoghi di lavoro

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

USTIONE DA FREDDO

Le ustioni da freddo hanno analogia con quelle provocate dal calore e possono dar luogo a fenomeni locali e generali, e a differenza del calore, l'agente causale dovrà agire per un tempo maggiore.

GHIACCIO SECCO CO₂ -78 ° C

AZOTO LIQUIDO -196 ° C

ELIO LIQUIDO -269 ° C

ULTRAFREEZER -80° C

244

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

USTIONE DA FREDDO

Per manipolare gas criogenici bisogna attenersi scrupolosamente a queste prescrizioni.

- Proteggere gli **occhi e la pelle!**
- Operare in ambienti **ventilati**.
- Non effettuare da soli eventuali travasi
- Indossare **guanti isolanti, schermo facciale, grembiule impermeabile e stivali in gomma**

**In caso di spandimento di azoto liquido,
ABBANDONARE IMMEDIATAMENTE
IL LOCALE!**

245

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

USTIONE CHIMICA

Le sostanze corrosive comprendono **gli acidi o gli alcali forti** oppure soluzioni concentrate di acidi e basi deboli.

I danni maggiori per la salute possono verificarsi in seguito ad ingestione, inalazione, **contatto con occhi, mucose, epidermide e derma**.

Il risultato è **un'ustione chimica**, conseguenza della denaturazione delle proteine .



246

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

LESIONI DA ACIDI/BASI

NON CERCARE di neutralizzare la lesione da acido con la base o viceversa!

Usare ACQUA CORRENTE per almeno 15 minuti per diluire e rimuovere

247

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

LESIONI DA ACIDI/BASI: OCCHI

Lavaggio oculare abbondante e continuo per 15 minuti dal lato mediale contrastando la chiusura delle palpebre (blefarospasmo) per consentire il lavaggio.



Proteggere l'occhio con garza sterile!



248

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

INFORTUNI POSSIBILI IN LABORATORIO

Sostanze

- molto tossiche
- tossiche
- nocive
- corrosive
- irritanti

**PROBLEMI RESPIRATORI
AD OCCHI, CUTE E MUCOSE**

249

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

PROBLEMI RESPIRATORI (ARIA INSUFFICIENTE/TOSSICA)

VALUTARE LA SCENA CON ATTENZIONE!

- **Informarsi sulla sostanza inalata**, sulla quantità e il tempo trascorso dall'inalazione
- Valutare le **funzioni vitali**
- Alcuni sintomi **dell'asfissia**: Aumento della frequenza respiratoria, allucinazioni, perdita dell'equilibrio, perdita dei sensi, cianosi e soffocamento



Entrare nell'ambiente inquinato utilizzando gli appositi presidi (maschera pieno-facciale), aprire le finestre e favorire il ricambio d'aria, uscire e attendere qualche minuto

250

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

PROBLEMI RESPIRATORI (ARIA INSUFFICIENTE/TOSSICA)

MONOSSIDO DI CARBONIO

Ha un'affinità per l'emoglobina (Hb) 250 volte maggiore rispetto a quella dell'ossigeno, con la quale forma la carbossi Hb, un composto altamente stabile.

GAS DI USO DOMESTICO

In caso di sospetta fuga di gas:

- Riflettere prima di entrare!
- Non accendere candele, fiammiferi, accendini, interruttori elettrici
- Non suonare il campanello, non usare telefono o citofono

251

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

INGESTIONE ACCIDENTALE

Anche in assenza di sintomi -> controllo in Pronto Soccorso

In alcuni casi le persone intossicate possono non manifestare sintomi. L'assenza di lesioni del cavo orale non esclude la presenza di lesioni di esofago o stomaco.

In Pronto Soccorso è importante dire esattamente al triage:

- **che cosa è accaduto**
- **quale sostanza è stata ingerita (se possibile, portare la scheda di sicurezza)**
- **quanta sostanza è stata ingerita (almeno indicativamente)**
- **quanto tempo è trascorso dall'ingestione alla comparsa dei sintomi.**

252

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

FERITE (Vetzeria)

AUTOPROTEZIONE (guanti)

Detergere utilizzando **garze sterili o garze imbevute di disinfettante**, procedendo dal centro verso l'esterno, cambiando spesso le garze per evitare di riportare il materiale asportato sulla ferita stessa

Detergere la ferita utilizzando soluzione fisiologica sterile oppure acqua corrente. *Se disponibile, utilizzare uno schizzettone (siringa da 60 - 100 ml con un grosso beccuccio) per irrorare la ferita di soluzione fisiologica sterile e per asportare eventuali residui di terra, sassolini ecc.*

Far sanguinare la ferita
(lasciamo agire i globuli bianchi!)

Se sanguinamento non si arresta →

253

CENNI DI PRIMO SOCCORSO

COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

FERITE (Vetzeria)

COPRIRE con garza sterile asciutta e fissare con fasciatura e cerotti

NO

SI

Cosa non fare:

Evitare di toccare la ferita con le mani, indossare i guanti. Evitare l'uso del cotone (ovatta) nella pulizia diretta della ferita perché lascia pelucchi. Utilizzare garze sterili avendo cura di non toccare la parte che andrà a contatto con il tessuto lesa. Se ci troviamo davanti ad una ferita dove il corpo estraneo è penetrato in profondità, è opportuno non rimuoverlo perché nell'effettuare questa operazione potremmo ledere nervi e/o vasi e aggravare la situazione. Effettuare una medicazione che includa il corpo estraneo e lo fissi alla parte interessata.

254

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

TRAUMA



- Applicare ghiaccio sulla zona colpita. Il ghiaccio ha un duplice effetto: da una parte determina vasocostrizione, che diminuisce la fuoriuscita di sangue e gli effetti della conseguente infiammazione, dall'altra ha una funzione anestetizzante.
- Successivamente si può applicare un bendaggio che immobilizzi la parte contusa. Evitare di massaggiare la parte colpita.



Manuale INAIL 2018
Il primo soccorso nei luoghi di lavoro

255

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

TRAUMA GRAVE (cadute/urti che colpiscono più parti del corpo)

NON SPOSTARE/MUOVERE L'INFORTUNATO

AVVISARE 112 E SEGUIRE LE ISTRUZIONI



256

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

SVENIMENTI

Sintomi generali

La perdita di coscienza può essere preceduta dai segni premonitori presentarsi all'improvviso senza alcun avvertimento. Generalmente l'insorgenza è moderatamente veloce: il soggetto appare **pallido**, segue un accasciamento a terra con **breve perdita di coscienza**. Il **polso è debole** e la **respirazione lenta**, talvolta può esserci sudorazione fredda.

Intervento

In presenza dei segni premonitori è importante intervenire immediatamente **per scongiurare la perdita di coscienza**. L'obiettivo è quello di migliorare la pressione all'interno della circolazione cerebrale, **ponendo l'infortunato in posizione antishock** (gambe sollevate).

257

EPILESSIA

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE DURANTE UNA CRISI EPILETTICA

- Restare calmi e posizionare qualcosa di morbido sotto il capo
- Proteggere la testa e il corpo da eventuali lesioni
- Aiutare a respirare slacciando indumenti stretti
- Girare la persona di lato per far defluire i liquidi
- Osservare e descrivere la crisi e la durata



COSA NON FARE DURANTE UNA CRISI EPILETTICA

- Rialzare la persona o modificarne la posizione
- Contenere le convulsioni
- Aprire la bocca a forza e introdurre qualcosa tra i denti
- Dare qualcosa da bere
- Praticare la respirazione artificiale



COSA FARE DOPO UNA CRISI EPILETTICA

- Togliere dalla cavità orale eventuali impedimenti alla respirazione
- Restare accanto alla persona finché è confusa
- Non somministrare farmaci se la crisi termina spontaneamente
- Rassicurare utilizzando calma, persuasione e sostegno psicologico



258

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

FOLGORAZIONE

L'elettrocuzione, o folgorazione, si verifica quando il corpo umano viene attraversato dal passaggio di corrente.

Effetti locali: ustione.

Generalmente nell'elettrocuzione si hanno ustioni localizzate di III grado

Effetti generali: arresto cardiaco/respiratorio.

L'arresto cardiaco avviene quando la traiettoria della corrente incontra il muscolo cardiaco e interrompe gli impulsi nervosi che stimolano normalmente la contrazione cardiaca. L'arresto respiratorio si ha per tetanizzazione (contrazione) dei muscoli della gabbia toracica o per blocco dei centri nervosi respiratori, quando la traiettoria della corrente incontra l'encefalo.



259

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



COSA FARE MA SOPRATTUTTO NON FARE

FOLGORAZIONE

- **Interrompere** la fonte di corrente elettrica (staccare l'interruttore generale)
- Allontanare la vittima dalla fonte di corrente con un bastone, una corda,..., cioè un mezzo **non conduttore**.
- Iniziare immediatamente le manovre di rianimazione e chiamare il **112**



Cosa non fare

È estremamente importante non toccare l'infortunato a mani nude o con oggetti di materiali conduttori (ferro, metallo, ecc.) prima che sia interrotto il flusso di corrente poiché altrimenti si corre il rischio di rimanere folgorati. Se si sono sviluppate fiamme sul corpo o sugli abiti della vittima, non spegnerle utilizzando acqua prima che sia interrotta la corrente

260

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



Fonti di rischio biologico:

- Ferite da **puntura, taglio, morso o abrasione con materiale infetto**
- **Ingestione** di materiale potenzialmente infetto
- **Inalazione** di aerosol fuoriusciti dalla cappa biohazard
- **Rottura di contenitori** di sostanze infette
- **Esplosione di provette** in centrifughe o estratte da contenitori criobiologici

COSA FARE:

• Autoprotezione

- Abbandonare il locale
- Rimuovere gli indumenti contaminati
- Lavare le mani e ogni parte lesa
- Applicare un idoneo disinfettante della pelle (antisettico)
- Rivolgersi a un centro medico competente

261



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

CENNI DI PRIMO SOCCORSO



Cassette pronto soccorso

Presso tutte le strutture universitarie, tenendo conto della distribuzione e della destinazione nei singoli edifici, nonché delle diverse esigenze operative, devono essere installate **cassette di pronto soccorso** con il contenuto minimo previsto dalla legge.

In particolare, le cassette di pronto soccorso installate nelle portinerie devono essere dotate anche di un misuratore di pressione da mettere a disposizione del personale medico o sanitario eventualmente intervenuto in occasione di un sinistro.



N.B.: la cassette di pronto soccorso non deve contenere presidi medici diversi da quelli rientranti nella composizione del suo contenuto minimo.

262

Tabella 2

Attrezzature e dispositivi di primo soccorso
(art. 2 d.m. salute 368/2003)

Allegato 1 - Contenuto minimo
della cassetta di pronto soccorso

- Guanti sterili monouso (5 paia)
- Visiera paraschizzi
- Flacone di soluzione cutanea di Iodopovidone al 10% di Iodio da 1 litro (1)
- Flaconi di soluzione fisiologica (solio cloruro - 0,9%) da 500 ml (3)
- Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (10)
- Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (2)
- Teli sterili monouso (2)
- Pinzette da medicazione sterili monouso (2)
- Confezione di rete elastica di misura media (1)
- Confezione di cotone idrofilo (1)
- Confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso (2)
- Rotoli di cerotto alto cm. 2,5 (2)
- Un paio di forbici
- Lacci emostatici (3)
- Ghiaccio pronto uso (due confezioni)
- Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (2)
- Termometro
- Apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa

Allegato 2 - Contenuto minimo
del pacchetto di medicazione

- Guanti sterili monouso (2 paia)
- Flacone di soluzione cutanea di Iodopovidone al 10% di Iodio da 125 ml (1)
- Flacone di soluzione fisiologica (solio cloruro 0,9%) da 250 ml (1)
- Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (1)
- Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (3)
- Pinzette da medicazione sterili monouso (1)
- Confezione di cotone idrofilo (1)
- Confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso (1)
- Rotolo di cerotto alto cm 2,5 (1)
- Rotolo di banda orlata alta cm 10 (1)
- Un paio di forbici (1)
- Un laccio emostatico (1)
- Confezione di ghiaccio pronto uso (1)
- Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (1)
- Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza

Cassette pronto soccorso

Consigli
del Medico Competente di Ateneo

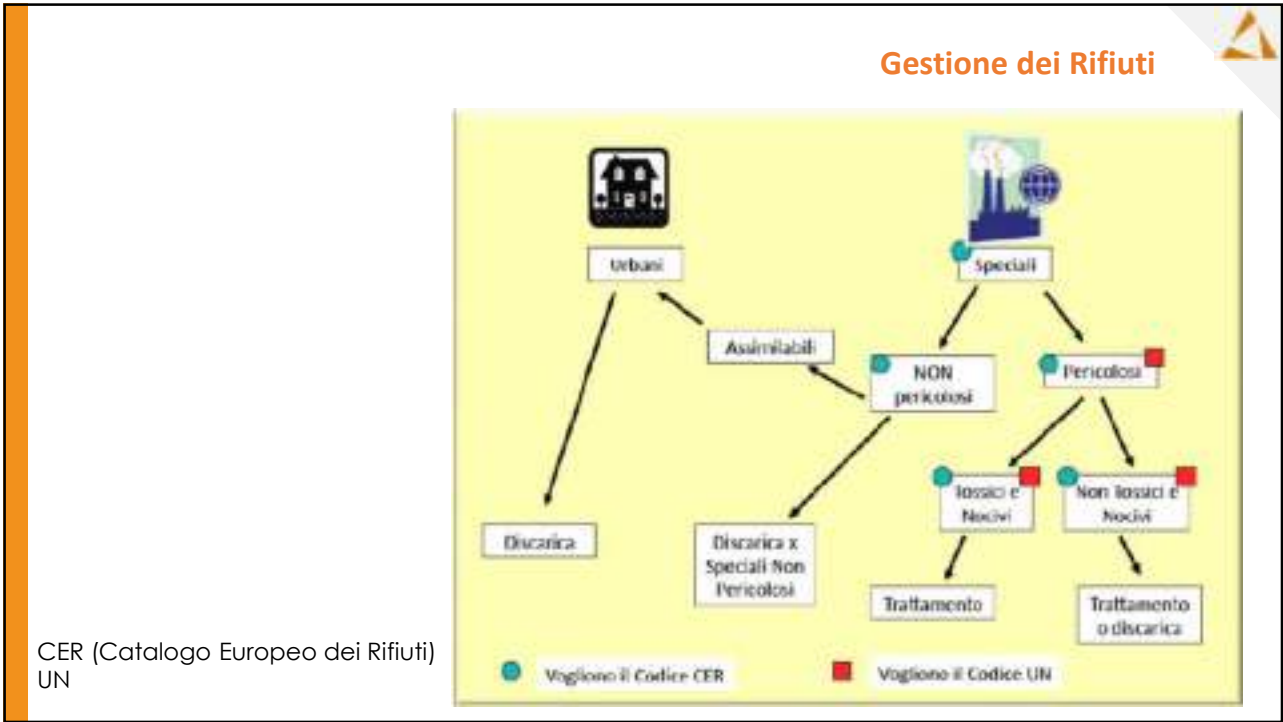
E' disponibile sul sito di **UniMI** una breve guida sul corretto impiego di alcuni presidi medici presenti nella cassetta di pronto soccorso

263

aware lab[®]
contaminazione in laboratorio

La gestione dei rifiuti in laboratorio

264



265

Gestione dei Rifiuti

RIFIUTI da ATTIVITA' di LABORATORIO	
RIFIUTI PERICOLOSI	• Rifiuti a rischio chimico • Rifiuti a rischio biologico • Rifiuti radioattivi • Olio lubrificante esausto • Batterie esaurite (Pb/Ni-Cd)
RIFIUTI NON PERICOLOSI	• Rifiuti inerti • Apparecchiature obsolete • Cavi e materiale elettrico • Altre batterie esaurite
RIFIUTI RECUPERABILI E ASSIMILABILI AI RIFIUTI URBANI	• Carta • Vetro non contaminato • Rifiuti ingombranti/beni durevoli • Rottami ferrosi • Alluminio • Legno • Plastica recuperabile • Imballaggi • Oli e Grassi vegetali/animali/esausti

ATTENZIONE
RIFIUTI PERICOLOSI

266

Gestione dei Rifiuti



I Rifiuti Speciali

Rifiuto speciale: materiale, sostanza o oggetto, prodotto o utilizzato in attività didattiche, di ricerca, di servizio e di tipo sanitario, per i quali la legge prevede particolari modalità di raccolta, stoccaggio, trasporto e trattamento finale.

Rifiuto speciale pericoloso: rifiuto speciale che abbia una o più delle caratteristiche di cui all'Allegato 1. (Classificazione HP 1 /HP15) del vostro Ateneo.

Link ELENCO EER in vigore dall'07/10/2020: http://www.aerecologia.it/cer_rifiuti.htm

267

Gestione dei Rifiuti



I Rifiuti Speciali

Rifiuti speciali da attività di ricerca medica, biologica, veterinaria e similari:

- 1) materiale monouso di laboratorio (es.: guanti, camici, aghi, bisturi, pipette, provette, puntali, sacche per il sangue);
- 2) lettieri da stabulario (es.: fogli assorbenti, segatura, terriccio);
- 3) carcasse e parti anatomiche di animali da ricerca;
- 4) liquidi colturali;
- 5) parti anatomiche umane;
- 6) reflui contenenti tracce di materiale biologico umano.

Altre tipologie di rifiuti speciali R.A.E.E.

Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche
(es.: apparecchiature scientifiche, informatiche e d'ufficio)

268

Taglienti e pungenti

Gestione dei Rifiuti

E' vietato rincappucciare gli aghi
(D.Lgs. 81/08 s.m.i. capitolo X bis)

Devono essere raccolti attentamente in modo da evitare qualsiasi tipo di fuoriuscita dal box contenitore prima della loro termodistruzione nell'impianto.



E' vietato mettere pipette Pasteur di vetro, aghi e vetrini nei sacchi di plastica; questi oggetti devono essere posti negli idonei contenitori rigidi per taglienti.



269

Gestione dei Rifiuti

Assegnazione codici CER

Link ELENCO CER in vigore dall'01/06/2015:
http://www.gerecologia.it/cer_rifiuti.htm

ATTIVITA'
che ha
prodotto
il rifiuto

18 . 02 . 03

CARATTERISTICHE
SPECIFICHE
del rifiuto

PROCESSO
che ha
prodotto
il rifiuto

CER senza *

CER con *

RIFIUTI NON PERICOLOSI

RIFIUTI PERICOLOSI

270

Gestione dei Rifiuti

EER con codici CER settore Ricerca

18

RIFIUTI PRODOTTI DAL SETTORE SANITARIO E VETERINARIO O DA ATTIVITÀ DI RICERCA COLLEGATE
(tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione non direttamente provenienti da trattamento terapeutico).

18 01

rifiuti dei reparti di maternità e rifiuti legati a diagnosi, trattamento e prevenzione delle malattie negli esseri umani

18 01 01

oggetti da taglio (eccetto 18 01 03)

18 01 02

parti anatomiche ed organi inclusi le sacche per il plasma e le riserve di sangue (tranne 18 01 03)

18 01 03*

rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni

18 01 04

rifiuti che non devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni (es. bande, ingessature, lenzuola, materassi monouso, assorbenti igienici)

18 01 05*

sostanze chimiche pericolose o contenitori sostanze pericolose

18 01 07

sostanze chimiche diverse da quelle di cui alla voce 18 01 06

18 01 08*

medicinali citotossici e citostatici

18 01 09

medicinali diversi da quelli di cui alla voce 18 01 08

18 01 10*

rifiuti di amniotomia prodotti da interventi odontoiatrici

18 02

rifiuti legati alle attività di ricerca e diagnosi, trattamento e prevenzione delle malattie negli animali

18 02 01

oggetti da taglio (eccetto 18 02 02)

18 02 02*

rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni

18 02 03

rifiuti che non devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni

18 02 05*

sostanze chimiche pericolose o contenitori sostanze pericolose

18 02 06

sostanze chimiche diverse da quelle di cui alla voce 18 02 05

18 02 07*

medicinali citotossici e citostatici

18 02 09

medicinali diversi da quelli di cui alla voce 18 02 07

271

Esempio contenitori per
Rifiuti sanitari a rischio infettivo

Gestione dei Rifiuti



Esempio di contenitori per rifiuti a
rischio chimico

272

Gestione dei Rifiuti

esempio...

... di quello che non si deve fare...



273

Rifiuto	Contenitore
Taglienti e pungenti potenzialmente infetti	Secchielli in plastica per taglienti e pungenti (da 3 o 5 l), inseriti in scatole di Kartonplast o secchi di plastica
Materiali potenzialmente infetti (guanti, carta sporca, pipette, provette, puntali, liquidi gelificati)	Scatole in Kartonplast Volume: 25 l, 40 l, 60 l Secchi in plastica - Volume: 30 l, 60 l
Gel (di agarosio e di acrilammide)	Secchi di plastica o scatole in Kartonplast
Terreni di coltura (liquidi)	Taniche in plastica (da 5 l, 10 l)
Provette, Falcon, ..., PREVENTIVAMENTE TAPPATE, contenenti scarti liquidi potenzialmente infettivi (sangue, ...)	Secchi in plastica - Volume: 30 l, 60 l INSIEME AI MATERIALI POTENZIALMENTE INFETTI SOLIDI
Carcasse animali (CER 180202 – UN 3291)	Secchi in plastica Volume: 30 l
Lettiere (NON potenzialmente infette) (CER 180203)	Scatole in cartone con sacchetto interno Volume: 60 l
Terreni con residui di piante geneticamente modificate	Secchi in plastica Volume: 60 l

N.B.: Le scatole in Kartonplast e i secchi in plastica per rifiuti sanitari a rischio infettivo devono **SEMPRE** avere il sacchetto interno!!!

274



**Cosa iniziare a fare, in pratica,
da domani mattina?**

277

www.awarelab.it



Il nostro sito istituzionale dedicato a tutti coloro che operano in laboratorio
e a quanti lavorano per renderlo più sicuro.

278



Aware Lab srl è specializzata in consulenza, servizi SSL e formazione rivolte al particolare mondo del laboratorio

- Consulenza su problematiche di progettazione di laboratori
- Valutazione dei rischi
- Consulenza e Servizi in affiancamento al SPP
- Corsi di formazione e di aggiornamento professionale per il laboratorio



Azienda con Sistema di Gestione Qualità certificato da Kiwa-Cermet secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015



www.awarelablearn.it



Il sito della Formazione dedicato al mondo del Laboratorio per un aggiornamento professionale continuo

Dall'ideazione del layout
alla gestione quotidiana del laboratorio,
**ogni decisione inciderà sulla sicurezza
e sulla qualità del lavoro.**

Occorre ad ogni livello
la **consapevolezza** delle proprie azioni.



**CONSULENZA TECNICA
PROGETTUALE E GESTIONALE
PER LABORATORI IN EVOLUZIONE**

**CORSI DI FORMAZIONE
E AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE
DEDICATI AL MONDO DEL
LABORATORIO**

*Per approfondimenti
sulla sicurezza in laboratorio*
www.awarelab.it

Per domande, dubbi, osservazioni sul corso:
formazione@awarelab.it

Corso	redazione	verifica	approvazione
AWL-015-08	PC	PAP	PAP
FRM.21.Mez.00	10/06/2024	12/06/2024	12/06/2024