

COMPARTO SCUOLA

CORSO DI FORMAZIONE SUI RISCHI SPECIFICI – SECONDA PARTE

Secondo il D.Lgs. 81/2008 e l'Accordo della Conferenza Stato-Regioni per la formazione del 21 dicembre 2011

Docente: Ing. Eugenio Lucchesini



Schema generale del corso

Introduzione e richiami alla parte generale

- ✓ **Parte 1** – Ambienti di lavoro, Rischi elettrici generali, Microclima e illuminazione, Videoterminali, Movimentazione manuale dei carichi, DPI e organizzazione del lavoro, Segnaletica, Stress-lavoro correlato, Organizzazione emergenze, Rischi Interferenziali.

- ✓ **Parte 2** – Rischi meccanici ed attrezzature, Rischi chimici (generale), Rischi fisici (generale), Rischi Biologici (generale), Gestione Rifiuti, Organizzazione Laboratoriale.



Introduzione e richiami alla parte generale

3



Misure di Prevenzione

Abbattimento della probabilità di un evento dannoso $R = f(P, M)$

Il divieto di fumare è un intervento di prevenzione per il rischio incendi.

La scelta di un'attrezzatura conforme (CE) in sostituzione di una obsoleta è un intervento di prevenzione per i rischi (meccanico, rumore, vibrazione, etc.)



Gerarchia delle misure di Prevenzione

1

- Eliminazione del rischio

2

- Sostituzione di ciò che è pericolo con ciò che è meno pericoloso

3

- Riduzione dell'esposizione con misure tecniche e organizzative



Misure di Protezione

Abbattimento gravità (magnitudo) di un evento dannoso $R = f(P, M)$

Una maschera FFP3 è un intervento di protezione per le vie respiratorie.

Un estintore è un dispositivo di protezione dal fuoco.



Alcune misure di protezione

DPI

- I DPI (dispositivi di protezione individuale)

DPC

- I DPC (dispositivi di protezione collettivi)

PE

- Le misure reattive (procedure di emergenza, pronto intervento ecc.)

7



Parte 2

Rischi meccanici e attrezzature



Macchine ed attrezzature nella scuola

Definizione : Il **rischio meccanico** è principalmente associato all'utilizzo di macchine o attrezzature di lavoro ed alle lavorazioni meccaniche. Tutti gli organi che possono costituire pericolo (pulegge, cinghie, cremagliere, ingranaggi, parti sporgenti, ecc.)

Nella scuola sono presenti le seguenti attrezzature:

- Videoterminali
- Apparecchiature elettroalimentate
- Attrezzature/macchine da officina
- Attrezzature laboratoriali in genere



Attrezzature di lavoro-definizione

Attrezzatura di lavoro:

- qualsiasi macchina, apparecchio, utensile od impianto destinato ad essere usato durante il lavoro;

Uso di una attrezzatura di lavoro:

- qualsiasi operazione lavorativa connessa ad un'attrezzatura di lavoro, quale la **messa in servizio** o **fuori servizio**, l'**impiego**, il **trasporto**, la **riparazione**, la **trasformazione**, la **manutenzione**, la **pulizia**, lo **smontaggio**;

Le manutenzioni sono comprese nell'uso così come la messa in opera, fuori servizio e la pulizia



La zona pericolosa

- zona pericolosa: qualsiasi zona all'interno ovvero in prossimità di una attrezzatura di lavoro nella quale la presenza di un lavoratore costituisce un rischio per la salute o la sicurezza dello stesso;
- Tutti i laboratori sono considerati luogo a rischio specifico ovvero zona pericolosa (ART. 2050 C.C.) !



Obblighi del DL

Il D.Lgs. 81/2008 obbliga il DL:

- Valutare e considerare i rischi nella scelta e installazione dell'attrezzatura;
- Valutare i rischi nel suo utilizzo;
- Provvedere ad attività di formazione;
- Abilitare all'utilizzo di macchinari;
- Intervenire sul lay-out per le macchine semoventi;
- Effettuare verifiche di prima installazione e verifiche obbligatorie per alcune tipologie di macchine.

Una delle naturali conseguenze di tali obblighi è che non tutti i lavoratori possono usare tutte le attrezzature



Rischio meccanico

Il D.Lgs. 81/2008 obbliga il DL:

- Valutare e considerare i rischi nella scelta e installazione dell'attrezzatura;
- Valutare i rischi nel suo utilizzo;
- Provvedere ad attività di formazione;
- Abilitare all'utilizzo di macchinari;
- Intervenire sul lay-out per le macchine semoventi;
- Effettuare verifiche di prima installazione e verifiche obbligatorie per alcune tipologie di macchine.

Una delle naturali conseguenze di tali obblighi è che non tutti i lavoratori possono usare tutte le attrezzature



Rischio meccanico

Tipo	Significato		Coefficiente di rischio
Frequenza Utilizzo FS	Occasionale	Inferiore a 15 minuti per turno oppure inferiore a 75 minuti settimanali	F = 1
	Media	Compresa tra 15 e 60 minuti per turno oppure inferiore a 300 minuti settimanali	F = 2
	Abituale	Superiore a 60 minuti per turno oppure superiore a 300 minuti settimanali	F = 3

Livello Sicurezza LS	Elevato	Livello di sicurezza elevato garantito dai dispositivi di sicurezza della macchina	LS = 1
	Medio	Livello di sicurezza medio garantito oltre che dai dispositivi di sicurezza anche dal comportamento dell'operatore (macchina semiautomatica o con metodo di lavoro manuale)	LS = 2
	Basso	Livello di sicurezza basso poiché la macchina o impianto è manuale, ovvero la sicurezza è garantita interamente dall'operatore	LS = 3

Pericolosità Macchinario P	Basso	In caso di infortunio si possono registrare lesioni reversibili e di lieve entità	P = 1
	Medio	In caso di infortunio si possono registrare lesioni permanenti o irreversibili o di entità significativa	P = 2
	Alto	In caso di infortunio si possono registrare effetti letali	P = 3



Rischio meccanico

Requisiti Operatore RO	Basso	Uso da parte di operatore non formato e privo di esperienza	RO = 1
	Medio	Uso da parte di operatore semplicemente informato e formato con cartelli e procedure	RO = 2
	Alto	Uso da parte di operatore qualificato, con esperienza e addestrato	RO = 3

Livello Efficienza LE	Basso	Macchina o impianto priva di marchio CE e non adeguata al progresso tecnologico	LE = 1
	Medio	Macchina o impianto di recente costruzione marchiato CE, correttamente installato ma privo di controlli periodici e collaudi	LE = 2
	Alto	Macchina o impianto adeguato o di recente costruzione marchiato CE correttamente installato e sottoposto a controlli periodici e collaudi	LE = 3

F	Coefficiente di rischio della frequenza di utilizzo
LS	Coefficiente di rischio del livello di sicurezza
P	Coefficiente di rischio della pericolosità del macchinario
RO	Coefficiente di rischio del requisito dell'operatore
LE	Coefficiente di rischio del livello di efficienza
IRM	Indice del rischio meccanico

IRM inferiore a 4	Rischio infortunistico BASSO
IRM compreso tra 4 e 12	Rischio infortunistico ACCETTABILE
IRM superiore a 12	Rischio infortunistico ELEVATO

$$IRM = \frac{2 * F * LS * P}{RO + LE}$$



Obblighi del Datore di lavoro

MACCHINE
In uso prima del
21.09.96
DPR 459/96



NON MARCATE CE
Si applica il
D.Lgs. 81/08 – TITOLO III
ALLEGATO V (norme pre-esistenti)

MACCHINE
Immesse sul mercato
dopo il 21.09.96



MARCATE CE
NECESSARIAMENTE
DPR 459/96
D.Lgs. 17/2010

Le macchine possono essere non marchiate CE se rispettano la normativa applicabile all'epoca della loro messa in servizio





Nota sulle macchine prima del '96

Le macchine possono essere non marcate CE se rispettano la normativa applicabile all'epoca della loro messa in servizio

Articolo 70 - Requisiti di sicurezza

1. Salvo quanto previsto al comma 2, le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto.
2. Le attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1, e quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di norme legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all' **ALLEGATO V**.
3. Si considerano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 le attrezzature di lavoro costruite secondo le prescrizioni dei decreti ministeriali adottati ai sensi dell'articolo 395 del decreto Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547, ovvero dell'articolo 28 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626.



Analisi dei pericoli

- I principali pericoli meccanici delle macchine:
 - schiacciamento;
 - cesoiamento;
 - taglio o sezionamento;
 - impigliamento;
 - trascinamento o intrappolamento;
 - urto;
 - perforazione o puntura;
 - attrito o abrasione;
 - proiezione di un fluido ad alta pressione;
 - proiezione delle parti (della macchina o pezzi lavorati);
 - perdita di stabilità (della macchina o di parti);
 - scivolamento, inciampo e caduta in relazione alla macchina.



Avvio e blocco

Tra i rischi principali, soprattutto nelle macchine di grandi dimensioni:

- avvio accidentale dopo interruzione della alimentazione – necessario un apposito dispositivo di blocco
- avvio a distanza da operatore che non vede tutta la macchina – necessari avvisatori acustici e dispositivi di emergenza.



Parti in movimento

- Tutte le parti in movimento delle macchine devono essere protette dal contatto accidentale.
- Questo principio è vigente da oltre 60 anni e ancora gli infortuni di questo tipo sono tantissimi.
- Microswitch, fotocellule, doppi comandi ecc.

Disattivare un microswitch è di per sé un reato e inoltre questo comportamento può anche comportare lesioni a terzi



Impigliamento

- Tutte le parti rotative delle macchine devono essere protette dal rischio di impigliamento.
- Anche questo principio è vigente da oltre 60 anni ...
- Abiti aderenti, capelli corti o raccolti, protezioni attive o passive.



Ribaltamento

- Quello del ribaltamento è un altro rischio molto diffuso nell'uso delle macchine (soprattutto nelle semoventi).
- Le macchine vanno usate nelle condizioni prescritte dal costruttore (rispettando le pendenze e i carichi massimi, le condizioni d'uso ecc.)
- Le macchine a norma hanno delle protezioni passive contro gli infortuni da ribaltamento.



Gestire il rischio meccanico

- L'operatore lavora in condizioni di sicurezza se:
 - la distanza di lavoro dalla macchina è sufficiente
 - risulta impedito il contatto fra l'operatore e le zone pericolose del dispositivo,
 - quando non sia possibile, occorre prevedere un sistema di blocco di emergenza ad azione immediata
 - tutti gli organi delle macchine che possono generare un'eventuale condizione di pericolo risultano protetti, sia durante il normale funzionamento, sia in caso di anomalia.



Gestire il rischio meccanico

- Il buon funzionamento dei dispositivi dipende dall'**abilità** e dall'**addestramento** degli operatori
 - le macchine devono essere manovrate e mantenute da personale abilitato.
- Non è possibile garantire che una macchina risulti sicura qualora:
 - sia utilizzata da un non addetto ai lavori,
 - sia impiegata per operazioni per cui non è stata costruita,
 - sia impiegata in modo non conforme alle prescrizioni del costruttore, o azionata in condizioni di manutenzione insufficiente.



ALCUNI ESEMPI



Foto n. 1 torni



Foto n. 2 fresa



Foto n. 3 trapano



Foto n. 4 mola



Gestire il rischio meccanico

<p>Tipo di attrezzatura</p> <p>TORNIO SUPER INGERS (in allegato relazione fotografica)</p>	
<p>Elenco dei pericoli UNI EN 292/1</p>	<p>Commenti:</p>
<p>Pericoli meccanici</p>	<p>Intrappolamento/impigliamento: la presenza di diversi organi esposti non protetti come alberi di trasmissione (ASTA VITE MADRE), cilindri di frizione, induce a provvedere alla loro protezione con apposite protezioni avvolgibili (vedi immagini). Protezione antinfortunistica della zona di lavorazione.</p>
<p>Pericoli di natura elettrica</p>	<p>Fenomeni elettrostatici/contatti diretti ed indiretti: la massa metallica rappresentata dalla scocca del macchinario deve risultare a terra; suddetti collegamenti debbono essere distinti dalla linea di terra di alimentazione. Adeguamento mediante microswitch in corrispondenza della caldra di protezione delle cinghie di trasmissione, alla sua apertura occorre una disconnessione di alimentazione.</p>
<p>Pericolo da rumore</p>	<p>Pur non avendo un funzionamento continuo, il macchinario produce emissioni sonore da verificare, specie in funzionamento concomitante con gli altri macchinari.</p>
<p>Pericoli di natura ergonomica</p>	<p>Zona perimetrale non ergonomicamente corretta: la zona perimetrale alla macchina, oltre a non essere delimitata con strisce a terra, è in posizione assai ravvicinata rispetto al macchinario adiacente, mancano pertanto gli spazi vitali utili (d.min= 1,20 cm.)</p>

Definizione degli interventi tecnici:	Riferimenti normativi:	Priorità:
• Introdurre protezione agli alberi di trasmissione con sistemi ad avvolgimento	Allegato V punto 5.4.1	1
• Messa a terra della scocca con treccia giallo-verde da 16 mmq.	Allegato V punto 5.16.4	1
• Potenziare l'illuminazione della zona di lavoro: min 500 lux.	UNI EN 12464	2
• Provvedere alla demarcazione a terra con linea gialla della zona operativa della macchina (ad 1,2 mt. dal bordo macchina).	D.lgs. 81/08 titolo II	4

Livello di priorità:
1. Intervento immediato
2. Intervento a breve (1 mese)
3. Intervento a medio termine (3-6)
4. Intervento a lungo termine (1 anno)

Protezioni proposte:



Protezione avvolgibile



Gestire il rischio meccanico

Procedura di verifica e definizione degli interventi

Le attrezzature analizzate, al fine di definire un livello adeguato di sicurezza meccanica, vengono "osservate" nei loro **atti di funzionamento**, individuando così nella prima fase, secondo l'elenco dei pericoli UNI EN 292/1, quelli più attinenti; nella seconda fase invece si definiscono gli interventi tecnici e i riferimenti normativi cui essi fanno riferimento.

Si riporta qui di seguito la schedatura secondo la quale sarà effettuata la verifica e valutazione degli adeguamenti da intraprendere sulle attrezzature analizzate:

Tipo di attrezzatura	Commenti: (in allegato relazione fotografica)
Elenco dei pericoli UNI EN 292/1	
Definizione degli interventi tecnici:	Riferimenti normativi:
<ul style="list-style-type: none"> Sceita delle protezioni Verifica che le protezioni non interferiscano con l'azione dell'operatore 	
Livello di priorità:	
1. Intervento immediato	
2. Intervento a breve (1 mese)	
3. Intervento a medio termine (3-6)	
4. Intervento a lungo termine (1 anno)	

Elenco dei macchinari posti in verifica

1. Tipo di macchinario : tornio super ingers
2. Tipo di macchinario :
3. Tipo di macchinario :
4. Tipo di macchinario :
5. Tipo di macchinario :
6. Tipo di macchinario :
7. Tipo di macchinario :



Microswitch da inserire nella calotta di protezione trasmissioni a cinghia



Protezione a controllo con Microswitch della zona di lavoro



Gestire il rischio elettro-meccanico



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "G. GALILEI"
 Biotecnologie ambientali · Bionotecnologie · Chimica e Materiali
 Elettronica · Farmaceutica · Informatica · Informatica · Informatica
 Meccanica e Meccatronica · Energia · Costruzione del Meccanico



RELAZIONE DI COLLAUDO (fornitura cappe laboratori di chimica)

Fornitura n° 35 del 01.02.2016

In relazione alla fornitura e posa di n°4 alzacce di cappa da posizionare nei sopraccitati laboratori rispettivamente di organica e di strumentale posti al piano quarto dell'edificio denominato 10 dell'Istituto Tecnico Industriale G. Galilei di Livorno, il sottoscritto Ing. Eugenio Lucchesini, nella sua qualità di RSPP d'Istituto, alla presenza del titolare della Soc. MINERVA s.a.s. Pierfrancesco Parenti e coadiuvato dal Prof. Alessandro Oudi, ha provveduto ad effettuare il collaudo della fornitura consistente in:

1. smontaggio e smaltimento di n°4 alzacce di cappa presenti nei sopraccitati laboratori
2. fornitura e posa di n°4 alzacce di cappa di nuova fattura Mod. SKYLINE di materiale antistatico di dimensioni 1500 x 750 x 1500

Le operazioni di collaudo sono consistite in:

1. accertamento e verifica dello smontaggio e smaltimento delle attrezzature obsolete
2. accertamento e verifica della congruità tra quanto contenuto nell'ordine e quanto effettivamente fornito
3. accertamento e verifica della funzionalità meccanica delle cappe
4. accertamento e verifica della funzionalità elettrica delle cappe
5. accertamento e verifica della funzionalità aspirativa delle cappe

Premesso tutto quanto sopra

Gli esiti collaudativi si sono conclusi tutti positivamente ed in particolare:

- ☐ per le cappe poste nel laboratorio S4 di organica si è potuto accertare un sensibile miglioramento dell'efficienza aspirativa rispetto al precedente verbale di verifica a suo tempo condotto
- ☐ per le cappe poste nel laboratorio strumentale i valori aspirativi si sono mantenuti pressoché inalterati; in tale frangente, visto che i valori riscontrati stazionavano al di sotto dei 0,4 m/sec, i componenti della commissione di collaudo hanno concordato

sull'esigenza di cambiare l'attuale motore da 1% in insufficiente a garantire i livelli minimi aspirativi previsti dalla vigente normativa.

Pertanto a seguito delle verifiche condotte il collaudo tecnico-amministrativo è da ritenersi superato.

Livorno 01.06.16

RSPP Ing. Eugenio Lucchesini

Eugenio Lucchesini
 Ing. Eugenio Lucchesini
 Via S. Maria 155/156
 57100 Livorno (LI) - Italia
 Tel. 0586/210000 - Fax 0586/210001
 e-mail: e.lucchesini@minerva.it

Collaudazione:

- Collaudazione amministrativa
- Collaudazione tecnica
- Deve essere praticata indistintamente per nuove e vecchie attrezzature cedute introdotte nella scuola

Parte 2

Rischi Chimici



Rischio chimico

Il RISCHIO CHIMICO nei luoghi di lavoro può sinteticamente riassumersi in almeno 3 contesti fondamentali:

- Macro-mono esposizione (industria)
- Micro-poli esposizione (laboratori)
- Esposizione trasversale (pulizia ed igienizzazione ambientali)



Rischio chimico nella scuola

Il RISCHIO CHIMICO IN UN LABORATORIO è riconducibile all'insieme dei rischi per la **SALUTE** (esposizioni a sostanze tossiche e/o nocive che, se assorbite, portano alla compromissione dell'equilibrio biologico – intossicazione o malattie professionali) e la **SICUREZZA** (incendio, esplosioni, contatto con sostanze aggressive ...)

Nella scuola il rischio chimico è riscontrabile :

- Attività di laboratorio chimico
- Attività di stampaggio (lab. elettronica)
- Attività di pulizia ambientale
- Attività di smaltimento rifiuti speciali



Agenti chimici e igiene del lavoro

Campo di applicazione della normativa

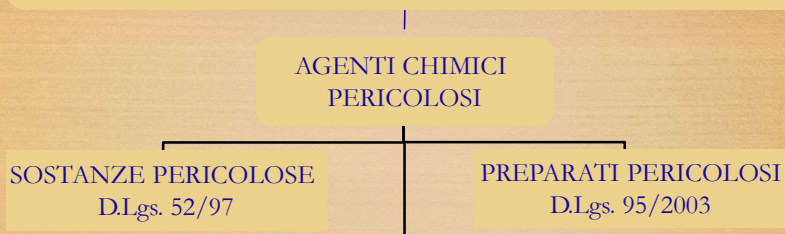
- protezione dei lavoratori contro i **rischi per la salute e la sicurezza** che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.





Definizioni

AGENTI CHIMICI: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, ... prodotti intenzionalmente o no e immessi o no sul mercato



Agenti chimici che (non classificati come pericolosi) possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale



Definizioni

PERICOLO

- proprietà intrinseca di un agente chimico di poter produrre effetti nocivi

RISCHIO

- probabilità che si raggiunga il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione



Definizioni

Valore limite di esposizione professionale

limite della **concentrazione media ponderata nel tempo** di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento

Indagini
ambientali



Valore limite biologico

limite della concentrazione del relativo agente, di un suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico

Analisi
cliniche



Valutazione del rischio

Datore di lavoro



Valuta i rischi
prendendo in
considerazione ...



Adotta misure di
prevenzione e
protezione sulla
base dei risultati e
utilizza l'agente
chimico



- proprietà pericolose degli agenti chimici;
- informazioni sulla salute e sicurezza contenute nelle Schede di Sicurezza;
- livello, tipo e durata dell'esposizione;
- circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza degli agenti chimici, compresa la manutenzione e la pulizia;
- valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- effetti delle misure preventive e protettive adottate;
- conclusione tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria (se disponibili).

D.Lgs.
81/08

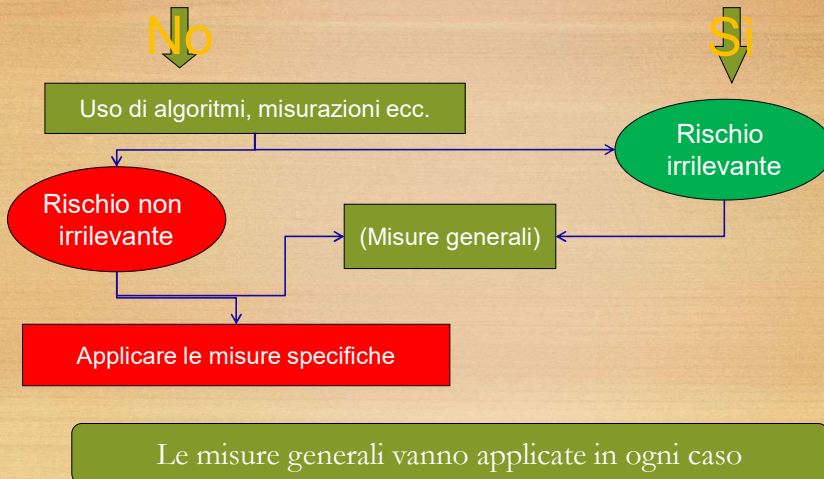






Valutazione del rischio - Salute

La natura delle sostanze, usi ecc. ecc. esclude la necessità di un'ulteriore valutazione?



Valutazione del rischio - Algoritmi

Uso e affidabilità degli algoritmi.

- $R = P \times M$ (o Frequenza x Magnitudo. o Pericolo x Esposizione)
- Scala dei valori per P e M modulati su diversi parametri.
 - Frasi di rischio;
 - Tipo di esposizione;
 - Durata dell'esposizione;
 - Misure di prevenzione;

A ogni fattore è associato un parametro e l'elaborazione conduce a un indice numerico di rischio



Valutazione del rischio - Misure

Uso e affidabilità delle misure ambientali.

- Devono essere rappresentative dell'esposizione
- Si effettuano con riferimento a metodiche standardizzate;
- Confronto con limiti e TLV;
- Fare ricorso a personale qualificato;
- Considerare tutte le possibili vie di esposizione (inalatoria, cutanea...);
- Considerare le interazioni tra agenti diversi.

Le misure ambientali non sostituiscono la valutazione del rischio
ma la integrano



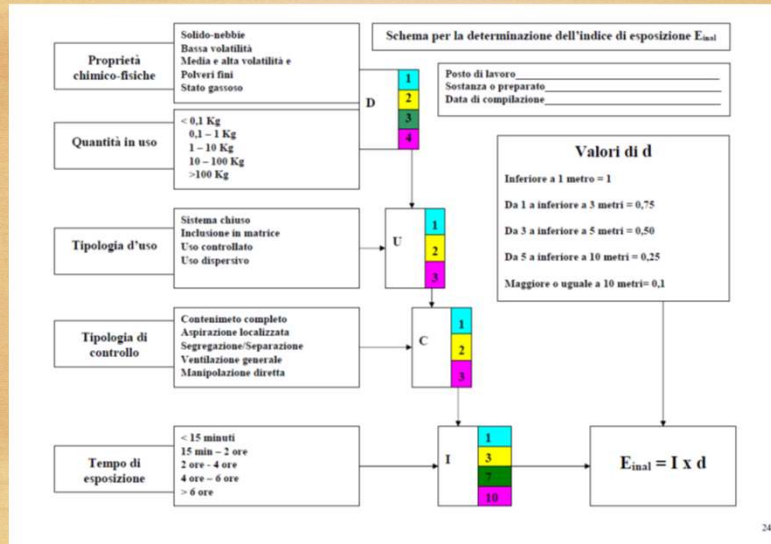
TLV: dove si trovano

- In allegato al DLgs 81/08 c'è un elenco di valori limite di esposizione per diversi agenti chimici
- Altre fonti:
 - prima tra tutte i TLV della ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) tradotti in Italia ogni anno da AIDII (associazione italiana degli igienisti industriali)
 - <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/italian.html>

I limiti e i TLV seguono il progresso tecnico ed è quindi
necessario verificarne gli aggiornamenti a ogni indagine



Metodica Movarisk



Metodica Movarisk

Il modello per la valutazione del rischio derivante da esposizione ad agenti chimici pericolosi

Il rischio R, per la valutazione del rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è il prodotto del pericolo P per l'esposizione E (Stanza 1, Esposizione).

$$R = P \times E$$

Il pericolo P rappresenta l'indice di pericolosità intrinseca di una sostanza o di una miscela che nell'applicazione di questo modello viene identificato con le indicazioni di pericolo H che sono utilizzate nella classificazione secondo i criteri dell'allegato I del Regolamento (CE) 1272/2008 e successive modificazioni (Regolamento CLP).

Ad ogni Hazard Statement (indicazione di pericolo H) è stato assegnato un punteggio (orec) tenendo conto del significato delle disposizioni relative alla classificazione e al richiamo della sostanza e delle misure preventive di cui all'Allegato I del Regolamento CLP.

Il pericolo P rappresenta quindi la potenziale pericolosità di una sostanza indipendentemente dai livelli a cui le persone sono esposte (pericolosità intrinseca).

L'esposizione E rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa.

Il rischio R, determinato secondo questo modello, tiene conto dei parametri di cui all'articolo 22) comma 1 del D.Lgs. 81/08.

Per il pericolo P sono tenuti in considerazione le proprietà pericolose e l'esposizione di un valore limite professionale, mediante il punteggio assegnato.

Per l'esposizione E si sono presi in considerazione il tipo, la durata dell'esposizione, la modalità con cui avviene l'esposizione, le quantità in uso, gli effetti delle misure preventive e protettive adottate.

Il rischio R, in questo modello, può essere calcolato separatamente per esposizioni isolate e per esposizioni croniche:

$$R_{isol} = P \times E_{isol}$$

$$R_{crom} = P \times E_{crom}$$

Nel caso in cui per un agente chimico pericoloso siano previste contemporaneamente entrambe le vie di assorbimento, il rischio R cumulativo (R_{cum}) è ottenuto tramite il seguente calcolo:

$$R_{cum} = \sqrt{R_{isol}^2 + R_{crom}^2}$$

Gli intervalli di variazione di R sono:

$$0,1 \leq R_{cum} \leq 100$$

$$\text{Rischio Complessivo } R_c = \sqrt{R_{inal}^2 + R_{cute}^2}$$





Valutazione in Laboratorio – Scheda di Lavoro

Scheda di lavoro — Attività																																				
Attività e fasi di lavoro																																				
FASE UNICA	Preparazione																																			
Descrizione fase di lavoro:	<ul style="list-style-type: none">Lo studente/lavoratore accede al laboratorio dove sul bancone reperisce le seguenti sostanze:<ul style="list-style-type: none">sost. Asost. Bsost. Csost. DLa procedura consiste in :<ul style="list-style-type: none">MiscelazioneProduzione compostoOsservazione del composto																																			
Durata Fase	Inizio: Fine:																																			
N. max. di lavoratori esposti per esperienza:	1/2/3																																			
Macchine, attrezzature, materiali e sostanze chimiche utilizzate																																				
Macchine e attrezzature	Materiali e sostanze chimiche																																			
<ul style="list-style-type: none">Agitatore molecolareBecobunsenMatraci e burette (vetreria)Cappa a flusso laminare	Sost. A Sost. B Sost. C Sost. D																																			
<table border="1"><thead><tr><th>Tipologia di Esposizione</th><th>Tipo di rischio</th><th>F</th><th>M</th><th>R</th></tr></thead><tbody><tr><td>Punture, tagli abrasioni con strumenti da microchirurgia</td><td>Fisico</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Esposizione a rischio chimico per inalazione, ingestione e/o contatto</td><td>Chimico</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Rischio interferenziale con altri soggetti di ricerca</td><td>Organizzativo</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Rischi infortunistici generici</td><td>Fisico</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Rischio incendio</td><td>Sicurezza</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Rischio elettrocuzione</td><td>Infortunistico</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr></tbody></table>		Tipologia di Esposizione	Tipo di rischio	F	M	R	Punture, tagli abrasioni con strumenti da microchirurgia	Fisico	2	1	2	Esposizione a rischio chimico per inalazione, ingestione e/o contatto	Chimico	2	1	2	Rischio interferenziale con altri soggetti di ricerca	Organizzativo	3	1	2	Rischi infortunistici generici	Fisico	2	1	2	Rischio incendio	Sicurezza	1	1	1	Rischio elettrocuzione	Infortunistico	2	1	2
Tipologia di Esposizione	Tipo di rischio	F	M	R																																
Punture, tagli abrasioni con strumenti da microchirurgia	Fisico	2	1	2																																
Esposizione a rischio chimico per inalazione, ingestione e/o contatto	Chimico	2	1	2																																
Rischio interferenziale con altri soggetti di ricerca	Organizzativo	3	1	2																																
Rischi infortunistici generici	Fisico	2	1	2																																
Rischio incendio	Sicurezza	1	1	1																																
Rischio elettrocuzione	Infortunistico	2	1	2																																

Procedure di sicurezza e istruzioni operative					
PROCEDURA PER LA CORRETTA CONDUZIONE DELL'ESPERIENZA					
<ul style="list-style-type: none">La sostanza A contenuta nella provetta contrassegnata con l'etichetta					

Dispositivi di protezione individuale					
<ul style="list-style-type: none">guanti nitrile / latticecamice tyvekocchiali di protezioneLavaocchi (in caso di contatto accidentale con le soluzioni di siero e/o prodotti chimici)					

Denominazione sostanza	Consigli di prudenza a carattere generale	Consigli di prudenza - prevenzione	Consigli di prudenza - reazione	Consigli di prudenza - conservazione	Indicazioni supplementari
Inserire sostanza e relativa classificazione	<ul style="list-style-type: none">P101P102P103	<ul style="list-style-type: none">P201P235	<ul style="list-style-type: none">P301P380	<ul style="list-style-type: none">P401P411	<ul style="list-style-type: none">EUH001EUH401

Simbologie delle sostanze adottate (direttiva 67/548/CEE)



Rischi conclamati





Parte 2

Etichettatura



Etichettatura

Le **etichette** poste sulle confezioni dei prodotti **chimici** costituiscono una fonte di informazione sulla loro pericolosità e hanno lo scopo di evidenziare gli eventuali **rischi** a cui si è esposti durante l'uso e le opportune precauzioni da prendere per il corretto utilizzo, conservazione e smaltimento.

Nella scuola l'adozione di una corretta etichettatura è una esigenza:

- Nel laboratorio di chimica
- Nei laboratori in genere che utilizzano prodotti chimici
- Nella scelta e nell'uso dei prodotti per la pulizia ambientale
- Alcuni prodotti di uso comune (colle, bianchetti, colori, etc.)



Classificazione REACH e CLP

Regolamento R.E.A.CH.

- Regolamento del Consiglio e del Parlamento Europeo n. 1907/2006 del 18.12.2006
- **R.E.A.CH.:** Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals
- regola le sostanze chimiche manipolate e vendute in Europa
- è volto a **migliorare la protezione della salute umana** e dell'ambiente mantenendo la competitività e rafforzando lo spirito di innovazione dell'industria chimica europea

Il Regolamento C.L.P. Classification, Labelling and Packaging

- Regolamento del Consiglio e del Parlamento Europeo n. 1272/2008 del 16.12.2008. È entrato in vigore il 20/1/2009
- Sostanze pericolose (1 dicembre 2010)
- Miscele pericolose (1 giugno 2015)



Le frasi di rischio

- Le frasi di rischio sono giudizi standardizzati su fattori di rischio associabili a una sostanza o un preparato

Frasi R

- Frasi di rischio R

Frasi S

- Consigli di prudenza S

Frasi H

- Hazard statement *sostituiscono le frasi R (Reach)*

Frasi P

- Precautionary statement *sostituiscono le frasi S (Reach)*



Regolamento Europeo CLP

Pericolo per la salute/ Pericoloso per lo strato di ozono Cosa indica Può causare una reazione allergica cutanea o una grave irritazione oculare; può essere nocivo se ingerito o inalato; può nuocere all'ambiente. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Detersivi, detersigenti per sanitari, antigelo, liquido per la pulizia dei vetri, silicone, supercolla, vernice.	Inflammabile Cosa indica Gas, aerosol, liquido o vapore facilmente o estremamente infiammabile. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Olio per lampade, benzina, solvente per rimuovere lo smalto dalle unghie, disinfettante per le mani, colla.	Comburente Cosa indica Può provocare (o aggravare) un incendio o un'esplosione. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Candeggina, ossigeno.
Tossicità acuta Cosa indica Può essere nocivo o letale se ingerito o inalato, o se viene a contatto con la pelle. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Insetticidi, cartucce di nicotina per sigarette elettroniche.	Gas sotto pressione Cosa indica Può esplodere se riscaldato, causare ustioni o lesioni. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Recipienti o flaconi con gas.	Esplosivo Cosa indica Esplosivo instabile. Pericolo di esplosione di massa. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Fuochi d'artificio, munizioni.
Pericoloso per l'ambiente Cosa indica Tossico per gli organismi acquatici. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Erbicidi, trementina, benzina, vernice.	Grave pericolo per la salute Cosa indica Può nuocere alla fertilità o al feto, provocare cancro, allergie o sintomi asmatici, danneggiare gli organi. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Trementina, benzina, olio per lampade.	Corrosivo Cosa indica Può essere corrosivo per i metalli, causare gravi ustioni cutanee e lesioni oculari. Dove è possibile trovarlo Ad esempio: Disorgananti, acidi, basi, ammoniaca, detergente per barbecue.



Cosa cambia con il CLP

- Frasi R → Frasi H
- Frasi S → Frasi P

ETICHETTA ATTUALE

Composizione di XXXXXXXX
XXXXXXX puro 19,4% (200g/L)
Coformulanti q.b. a g 100

FRASI DI RISCHIO
Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati.
Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

CONSIGLI DI PRUDENZA
Evitare il contatto con gli occhi. Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni. Usare indumenti protettivi e guanti adatti. Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale.

NOCIVO

PERICOLOSO PER L'AMBIENTE

NUOVA ETICHETTA CLP

Composizione di XXXXXXXX
XXXXXXX puro 19,4% (200g/L)
Coformulanti q.b. a g 100

ATTENZIONE

GHS07










GHS08











GHS09





INDICAZIONI DI PERICOLO
Provoca grave irritazione oculare.
Soggetto di nuocere al feto.
Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
Tossico per gli organi acquatici con effetti di lunga durata.





CONSIGLI DI PRUDENZA
Non mangiare prima di aver letto e compreso tutte le avvertenze. Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/Proteggere il viso. In caso di contatto con gli occhi: lavare accuratamente per parecchi minuti.

NUOVO

 Pericoli fisici	
Direttiva 67/548/EEC	Regolamento CLP ¹
 Esplosivo (R2, R3) <small>E - Esplosivo</small>	Esplosivi (H200, H201, H202, H203) Pericolo 
 Estremamente infiammabile (R12) <small>Extremamente inflammable</small>	Gas infiammabili, categoria 1 (H220) Liquidi infiammabili, categoria 1 (H224) Pericolo  Gas infiammabili, categoria 2 (H221) Attenzione  Senza pittogramma
 Facilmente infiammabile (R11, R15, R17) <small>Facilmente inflammable</small>	Liquidi infiammabili, categorie 1 e 2 (H224 e H225) Liquidi piroforici, categoria 1 (H250) Solidi piroforici, categoria 1 (H250) Solidi infiammabili, categoria 1 (H228) Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili, categorie 1 e 2 (H260 e H261) Sostanze e miscele autoriscaldanti, categoria 1 (H251) Sostanze e miscele autoreattive, tipi C e D (H242) Pericolo  Sostanze e miscele autoriscaldanti, categoria 2 (H252) Sostanze e miscele autoreattive, tipi E e F (H242) Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili, categoria 3 (H261) Solidi infiammabili, categoria 2 (H228) Attenzione 

 Pericoli fisici	
Direttiva 67/548/EEC	Regolamento CLP ¹
Senza pittogramma Infiammabile (R10)	Liquidi infiammabili, categorie 1 e 2 (H224 e H225) Pericolo  Liquidi infiammabili, categoria 3 (H226) Attenzione 
 Comburente (R7, R8, R9) <small>Comburent</small>	Perossidi organici tipi C e D (H242) Pericolo  Perossidi organici tipi E e F (H242) Attenzione  Gas comburenti, categoria 1 (H270) Liquidi comburenti, categorie 1 e 2 (H271, H272) Solidi comburenti, categorie 1 e 2 (H271, H272) Pericolo  Liquidi comburenti, categoria 3 (H272) Solidi comburenti, categoria 3 (H272) Attenzione 
NB: nessuna diretta trasposizione con le nuove classi:  Aerosol infiammabili e  Gas sotto pressione.	

Pericoli per la salute	
Direttiva 67/548/EEC	Regolamento CLP ¹
 Altamente tossico (R39/26, 27, 28)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 1 (H370) Pericolo 
Altamente tossico (R26, R28)	Tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H330, H300)
Altamente tossico (R27)	Tossicità acuta, categoria 1 (H310) Pericolo 
Tossico (R23, R24, R25)	Tossicità acuta, categorie 2 e 3 (H330, H331, H310, H311, H300, H301)
Cancerogeno, categorie 1 e 2 (R45, R49)	Cancerogenicità, categorie 1A e 1B (H350)
Mutageno, categorie 1 e 2 (R46)	Mutagenicità sulle cellule germinali, categorie 1A e 1B (H340) Pericolo 
Tossico per la riproduzione, categorie 1 e 2 (R60, R61)	Tossicità per la riproduzione, categorie 1A e 1B (H360)
Tossico (R39/23, 24, 25)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 1 (H370)
Tossico (R48/23, 24, 25)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 1 (H372)
Tossico (R48/23)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 2 (H373)

Pericoli per la salute	
Direttiva 67/548/EEC	Regolamento CLP ¹
Tossico (R48/23)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 2 (H373)
Cancerogeno, categoria 3 (R40)	Cancerogenicità, categoria 2 (H351)
Mutageno, categoria 3 (R68)	Mutagenicità sulle cellule germinali, categoria 2 (H341) Attenzione 
Tossico per la riproduzione, categoria 3 (R62, R63)	Tossicità per la riproduzione, categoria 2 (H361)
Nocivo (R68/20, 21, 22)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 2 (H371)
Nocivo (R48/20, 21, 22)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 2 (H373)
Nocivo (R65)	Pericolo in caso di aspirazione, categoria 1 (H304)
Sensibilizzante (R42)	Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria 1 (H334)
Nocivo (R68/20, 21, 22)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 1 (H370) Pericolo 
Nocivo (R48/20, 21, 22)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 1 (H372)
Nocivo (R20, R21, R22)	Tossicità acuta, categoria 4 (H332, H312, H302) Attenzione 
Nocivo (R20, R21, R22)	Tossicità acuta, categoria 3 (H331, H311, H301) Pericolo 



Pericoli per la salute

Direttiva 67/548/EEC

Regolamento CLP¹



Corrosivo (R35, R34)

Corrosione cutanea, categorie 1A, 1B, 1C (H314)

Pericolo



Irritante (R41)

Gravi danni oculari, categoria 1 (H318)



Irritante (R37)

Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 3 (H335)

Irritante (R36, R38)

Irritazione oculare, categoria 2 (H319); Irritazione cutanea, categoria 2 (H315)

Attenzione



Sensibilizzante (R43)

Sensibilizzazione della pelle, categoria 1 (H317)



Uso corretto delle schede di sicurezza

Come usare le SDS

- **procedura acquisti** o comunque richiederla sempre nella **prima fornitura** (esigere gli aggiornamenti)
- stesura della **VDR**
- stesura di **procedure** per lo stoccaggio e manipolazione del prodotto
- formazione/informazione
- renderle disponibili ai **lavoratori** che utilizzano i prodotti chimici
- tenere in considerazione gli effetti delle sostanze nella stesura dei **piani di emergenza**



I 16 punti delle schede di sicurezza

- 1. Identificazione del preparato e della società che lo produce
- 2. Composizione - Informazioni sugli ingredienti
- 3. Identificazione dei pericoli
- 4. Misure di primo soccorso
- 5. Misure antincendio
- 6. Misure in caso di fuoriuscita accidentale
- 7. Manipolazione e stoccaggio
- 8. Controllo dell'esposizione - Equipaggiamento per la 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

SCHEDA DI SICUREZZA
CEMENTI COMBIS
Società per Azioni
Sede in Roma, Via del Corso, 300, 00187 Roma, Italia
Tel. 06/47800000 - Fax 06/47800001
E-mail: info@cementi.combis.it - Web: www.cementi.combis.it

1. IDENTIFICAZIONE DELL'AMBITO E DELLA SOSTANZA

1.1 Identificazione del prodotto
Cemento Portland tipo 42,5 N
1.2 Pericoli
1.3 Informazioni sul fornitore della scheda dati di sicurezza
1.4 Informazioni sul prodotto
1.5 Informazioni sulla sostanza
1.6 Informazioni sulla sostanza
1.7 Informazioni sulla sostanza
1.8 Informazioni sulla sostanza
1.9 Informazioni sulla sostanza
1.10 Informazioni sulla sostanza
1.11 Informazioni sulla sostanza
1.12 Informazioni sulla sostanza
1.13 Informazioni sulla sostanza
1.14 Informazioni sulla sostanza
1.15 Informazioni sulla sostanza
1.16 Informazioni sulla sostanza

2. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

2.1 Pericoli
2.2 Pericoli
2.3 Pericoli
2.4 Pericoli
2.5 Pericoli
2.6 Pericoli
2.7 Pericoli
2.8 Pericoli
2.9 Pericoli
2.10 Pericoli
2.11 Pericoli
2.12 Pericoli
2.13 Pericoli
2.14 Pericoli
2.15 Pericoli
2.16 Pericoli



Rietichettatura

ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "G. GAULLE"
Sede in Livorno, Via dell'Industria, 1
Tel. 0586/411111 - Fax 0586/411112
E-mail: info@itig.gaulle.it - Web: www.itig.gaulle.it

PROCEDURA DI RIETICETTATURA DELLE SOSTANZE CHIMICHE
C/O I LABORATORI DI CHIMICA D'ISTITUTO
ai sensi del titolo IX del D.lgs. 81/08 (art. 225)
e del CLP 2015 (Classification, Labelling and Packaging)

OGGETTO: Corretta procedura di rietichettatura delle sostanze chimiche detenute c/o i laboratori di chimica d'istituto

PREMESSA
A seguito delle recenti ispezioni condotte nei laboratori di chimica sia del biennio che del triennio si è potuto constatare che le procedure di rietichettatura delle sostanze chimiche detenute sia c/o gli armadi appesi che nei magazzini riferiti ai laboratori di cui all'oggetto ad oggi non rispondono alla vigente normativa di sicurezza.

METODICA SCORRETTA
Fiascone esatto rietichettato in modo non conforme

Nota
Ricorda che il fiascone vuoto è un rifiuto speciale e pertanto deve seguire il protocollo smaltimento in adozione all'istituto.
Se si è intenzionali a riutilizzare il fiascone questo deve subire un ricondizionamento specifico.
Semplicemente sbruciarlo e applicarvi un'etichetta sopra la precedente costituisce non conformità ai sensi dell'art. 227 comma 3 del D.lgs. 81/08.

METODICA CORRETTA

Azione	
1	Lavare e svernare l'acqua di primo lavaggio nel contenitore rifiuti speciali corrispondente alla sostanza originariamente detenuta (vedi codice CER).
2	Una volta effettuata la bonifica del contenitore immergere in acqua calda il fiascone ed eliminare l'originaria etichetta ancora presente.
3	Provvedere a costruire in ambiente fuido l'etichetta corrispondente alla sostanza che si intende introdurre secondo il modello proposto (CLP 2015).
4	Provvedere a proteggere con apposito nastro trasparente la nuova etichetta apposta.

NUOVA ETICHETTA
La nuova etichettatura, al solo uso interno, prevede le seguenti informazioni:

	NO
Nome, indirizzo, numero di telefono del fornitore.	NO
Quantità contenuta nell'imballaggio.	SI
Qualità contenuta nell'imballaggio.	SI
Programmi di pericolo.	SI
Avvertenze.	NO
Indicazioni di pericolo.	SI
Appropriati consigli di prudenza.	SI
Informazioni supplementari.	NO

DIMENSIONI DELL'ETICHETTA: trattandosi di fiasconi inferiori a 3 litri la dimensione minima è di 52 x 74 mm. (Tab. 14.1 del CLP)

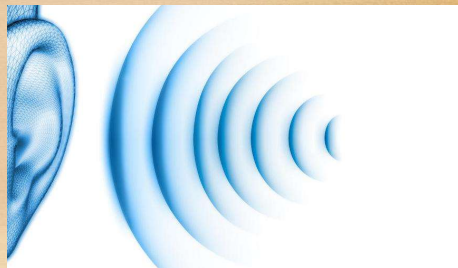
SOSTANZA
Fiorisulphato principio attivo (sol. 0,1 molare)

Frasi H
Frasi P



Parte 2

Rumore



Il Rumore

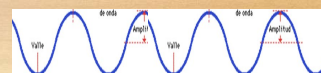
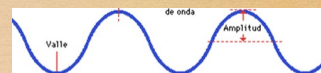
Quello del rumore è un fenomeno legato alla propagazione di onde di pressione attraverso un mezzo elastico.

Si tratta di un fenomeno ondulatorio, come ogni onda il fenomeno “rumore” sarà caratterizzato da:

- Frequenza (si misura in Herz: Hz);
- Intensità.

Che noi percepiamo come:

- Tono del rumore (grave o acuto);
- Intensità (forte o piano).

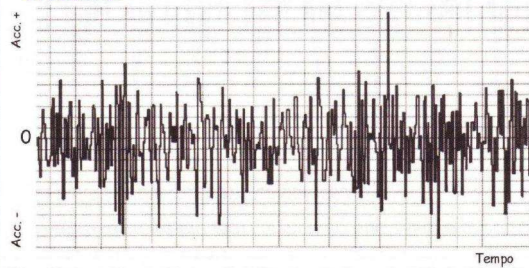




Esempi di rumore

La vibrazione caotica

- E' costituita da uno spettro continuo, può essere prodotta da attriti, combustione, scarico di gas sotto pressione.



Il moto ondulatorio “puro” è un fenomeno raro.

Nei casi reali il rumore è la combinazione di tanti suoni con intensità e frequenze diverse.

Inoltre, di solito, i periodi e le frequenze variano nel tempo come nell'esempio in figura.



Misure di prevenzione e protezione

Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le misure:

- tecniche
- organizzative
- procedurali

Questo obbligo si applica a prescindere dai livelli di esposizione.



Patologie da rumore

EFFETTI UDITIVI:

- Lesioni distruttive delle cellule ciliate del Corti
- Deficit uditivo iniziale a 4000 – 6000 Hz, che si aggrava estendendosi successivamente ad altre frequenze

EFFETTI EXTRAUDITIVI:

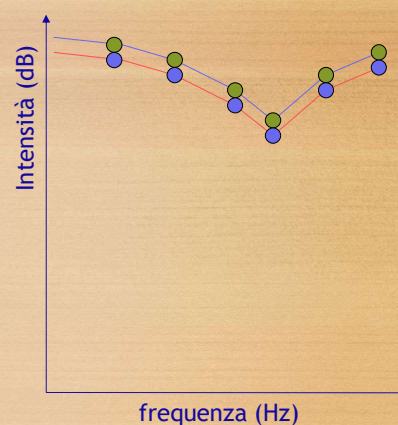
- Sistema cardiocircolatorio
- Funzione respiratoria
- Sistema gastro-enterico
- Funzione visiva
- Sistema endocrino
- Effetti di tipo neuropsichico



L'audiometria

L'audiometria tonale è un esame con il quale si verifica la funzionalità uditiva.

L'esame si svolge in una cabina silente e al lavoratore sono inviati in cuffia toni diversi di intensità crescente chiedendo di segnalare il momento in cui si percepisce il segnale.

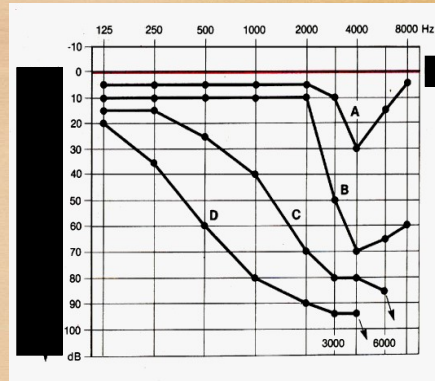


I segnali sono inviati separatamente alle diverse orecchie per verificare la simmetria della funzionalità uditiva.



Orecchio, frequenze e deficit uditivi

Il danno da rumore (ipoacusia neurosensoriale) si manifesta con la progressiva perdita di sensibilità a danno di una gamma di frequenze.



Le curve A, B, C e D rappresentano una tipica evoluzione del danno uditivo da rumore nel tempo.



Valori limite e valori di azione

- **Pressione acustica di picco (p_{peak}):** valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C";
- **Livello di esposizione giornaliera al rumore:** valore medio dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di 8 ore, definito dalla ISO 1999: 1990. Si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo;
- **Livello di esposizione settimanale al rumore:** valore medio dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana lavorativa nominale di 5 giornate lavorative di 8 ore, definito dalla ISO 1999: 1990 punto 3.6, nota 2.



Valutazione del rischio

- Le misure strumentali sono necessarie solo se si valuta che possano essere superati i livelli inferiori di azione.
- Se nessuna macchina ha un L_{Aeq} superiore ai valori inferiori se ne deduce che non è necessario effettuare misure anche se questa valutazione deve essere riportata nel documento di valutazione dei rischi.

Per la misura rimane il limite di 80 dB(A)



Classi di rischio

Classe di Rischio	L_{EX} (L_{Cpeak})
Rischio Assente	< 80 dB(A) (L_{Cpeak} < 135 dB(C))
Rischio Lieve	tra 80 e 85 dB(A) (L_{Cpeak} < 137 dB(C))
Rischio Consistente	tra 85 e 87 dB(A) (L_{Cpeak} < 140 dB(C))
Rischio Grave	> 87 dB(A) (L_{Cpeak} > 140 dB(C))





Il Rumore nella scuola

D.M. 18.12.1975

5.1.2. *Verifiche e misure.*
L'isolamento acustico e i requisiti acustici dovranno essere verificati per quanto concerne:

- **potere fonoisolante** di strutture verticali, orizzontali, divisorie, ed esterne di infissi verso l'esterno, di griglie e prese d'aria installate verso l'esterno;
- **l'isolamento acustico** contro i rumori trasmessi per via aerea tra spazi adiacenti e sovrapposti ad uso didattico e nei locali comuni (isolamento ambiente);
- il livello di rumore di **calpestio** normalizzato di solai;
- il livello di rumore di **calpestio** tra due spazi sovrapposti;
- la rumorosità dei servizi: e degli impianti fissi;
- il **coefficiente di assorbimento** ed i materiali isolanti acustici.;

Requisiti di accettabilità da determinare con misure in opera (con indice di valutazione L riferito al valore dell'ordinata a 500 Hz):

- isolamento acustico fra due ambienti adiacenti [come specificato, nel punto vi)] - $L = 40$ dB;
- isolamento acustico fra due ambienti sovrapposti [come specificato nel punto vi)] - $L = 42$ dB;
- livello di rumore di calpestio fra due ambienti sovrapposti [come specificato nel punto vi)] - $L = 68$ dB



Formazione e rumore

- L'articolo 195 del D.Lgs. 81/08 prevede per i lavoratori una formazione specifica sul rumore
- L'obbligo si applica per gli esposti a $L_{ex,8h}$ superiori a 80 DB(A)

Si applica l'accordo Stato Regioni del 21/12/2011



Uso dei DPI

- Solo dopo applicazione misure di prevenzione
- Nel caso di superamento dei livelli inferiori di azione VIA, 80dB (A) sono messi a disposizione
- Nel caso di superamento dei livelli superiori di azione VSA, 85dB (A) si verifica che siano utilizzati
- Riduzione al minimo e consultazione dei lavoratori
- Verifica dell'efficacia



VERIFICA DELL'EFFICIENZA E EFFICACIA DEI DPI UDITIVI

D.Lgs.
81/08



Parte 2

Vibrazioni





La vibrazione

Le vibrazioni trasmesse al corpo umano, a seconda delle parti del corpo coinvolte, si distinguono in due tipologie: le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e le vibrazioni trasmesse al corpo intero.

- Le vibrazioni trasmesse **al sistema mano-braccio** sono quelle che derivano da un'apparecchiatura vibrante che nell'uso normale va impugnata dal lavoratore con una o con entrambe le mani.
- Le vibrazioni trasmesse **al corpo intero** sono quelle ricevute a bordo di macchine semoventi su gomma o su cingoli e mezzi di trasporto, attraverso sedili di guida o pianali; oppure quelle ricevute in prossimità di macchine fisse.



Esposizione a vibrazioni

Situazione italiana

- Centinaia di migliaia di esposti
- Assenza per molti anni di una legge specifica
- Valutazioni del rischio generalmente inesistenti
- Linee Guida ex ISPESL (ora INAIL)
- Direttiva Europea vibrazioni 2002/44/CE in vigore dal 6 luglio 2005

Le vibrazioni generano moltissime malattie professionali



Il D.Lgs. 81/2008

Titolo VIII: Agenti fisici

Capo III: Vibrazioni

Il Capo III “Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a vibrazioni” del Titolo VIII del nuovo Testo Unico ha sostanzialmente ripreso il D.Lgs. 187/05.

Le novità più importanti riguardano le vibrazioni al corpo intero (WBV)

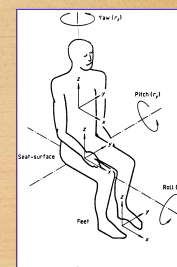
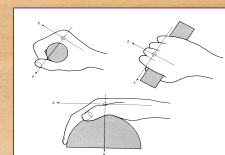


Definizioni

Articolo 202 – Valutazione dei rischi

Nell'ambito di quanto previsto dall'articolo 181, il DL valuta e, quando necessario, misura i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti.

Il livello di esposizione alle vibrazioni può essere valutato mediante [...] banche dati dell'ISPESL o delle regioni o, in loro assenza, dalle informazioni fornite in materia dal costruttore delle attrezzature. Questa operazione va distinta dalla misurazione [...] che resta comunque il metodo di riferimento.



Ricorso alle banche dati ma priorità alle misure dirette



Sorgenti di rischio HAV

- Attrezzature industria dei lapidei
- Attrezzature edilizia
- Attrezzature tipiche della metalmeccanica
- Lavorazione del legno
- Lavorazioni agricolo-forestali e manutenzione del verde
- Industria calzaturiera



Sindrome da vibrazioni mano braccio

L'esposizione a vibrazioni generate da utensili portatili è associata ad un aumentato rischio di insorgenza di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche a carico del sistema mano-braccio.

Sindrome da Vibrazioni Mano-Braccio:

- componente vascolare “vibration-induced white finger” (sindrome del dito bianco);
- componente neurologica;
- componente osteoarticolare.



Mano braccio e descrittore del rischio

Il rischio si descrive con l'accelerazione equivalente riferita ad 8 ore di lavoro:

$$A(8) = A_{(w)sum} \sqrt{\frac{T_e}{8}} \quad A_{(w)sum} = \sqrt{a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2}$$

dove:

- T_e : Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (h)
- a_{wi} : Valore r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi $i = x, y, z$.



Patologie vibrazioni corpo intero

- Aumento patologie rachide lombare;
- Disturbi della cervicale;
- Disturbi digestivi (?);
- Effetti sull'apparato riproduttivo (?);
- Disturbi circolatori (?);
- Effetti vestibolari (?);
- Amplificazione effetti del rumore.



Sorgenti di esposizione a corpo intero

Autobus e Pullman
Treni e Tram
Autogru Edilizia
Imbarcazioni e navi Pesca
Motocicli
Furgoni Distribuzione
Ambulanze

Camion e TIR
Gru
Macchine movimento terra
Macchine agricole e forestali
Muletti



Corpo intero e descrittore del rischio

Il rischio si descrive con l'accelerazione equivalente riferita ad 8 ore di lavoro:

$$A(8) = a_v \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

dove:

- T_e : Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)
- $a_v : (k_x^2 a_{wx}^2 + k_y^2 a_{wy}^2 + k_z^2 a_{wz}^2)^{1/2}$;
- a_{wi} : Valore r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi $i = x, y, z$;
- k_i : k_x e k_y assumono valore 1.4 (posizione seduta)
o 1 (posizione eretta), k_z vale sempre 1.

DIR. 2002/44/CE





Valori limite

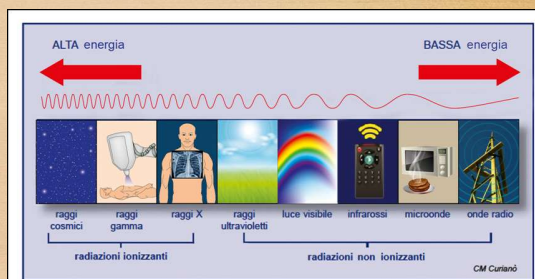
	Mano braccio	Corpo intero
Valore di azione	2,5 m/s ² su 8 h	0,5 m/s ² su 8 h
Valore limite	5 m/s ² su 8 h, 20 m/s ² su periodi brevi	1,0 m/s ² su 8 h, 1,5 m/s ² su periodi brevi

In caso di variabilità del livello
di esposizione giornaliero
va considerato il livello massimo ricorrente



Parte 2

Radiazioni





Radiazioni e lavoro

Con il termine **radiazione** si indicano fenomeni caratterizzati dal trasporto di energia nello spazio come la luce e il calore



Campi elettromagnetici



Radiazioni ottiche artificiali



Radiazioni ionizzanti



Radiazioni ottiche naturali



Radiazioni, lavoro e normativa



Campi elettromagnetici

D.Lgs. 81/08: titolo VIII, capo IV



Radiazioni ottiche artificiali

D.Lgs. 81/08: titolo VIII, capo V



Radiazioni ionizzanti

NO D.Lgs. 81/08, altre norme



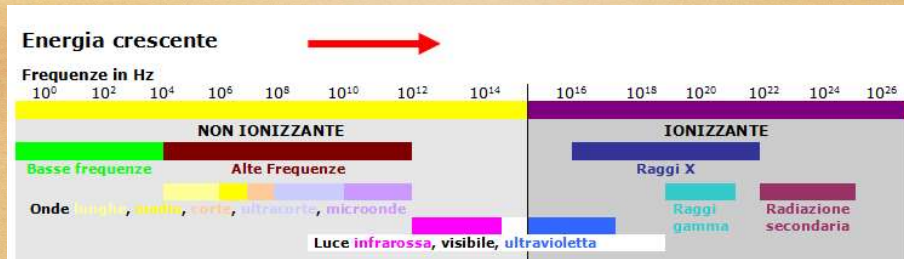
Radiazioni ottiche naturali

NO indicazioni dirette sul D.Lgs. 81/08





Energia e spettro elettromagnetico



Linee
elettriche

Telefoni

Lastre RX

Antenne

Luce



Caratteristiche delle NIR (rad. non ionizzanti)

- È una radiazione associata ad un campo elettromagnetico la cui energia non è sufficiente *ionizzare* la materia.
- Alle alte frequenze gli effetti acuti sono legati all'innalzamento della temperatura nei tessuti, soprattutto in quelli molli e vascolarizzati.





Effetti dei C.E.M.

Effetti a breve termine

Alterazioni
nervose

Effetti termici

Effetti a lungo termine

?

?

Simili effetti sono riferiti a particolari mansioni e non certo per esposizione alle attrezzature e impianti realizzati secondo le norme di riferimento.



Disposizioni normative per i CEM

Le indicazioni per valutare e gestire i rischi da CEM sono contenuti nel titolo VIII, Capo IV del D.Lgs. n. 81/08. Sono compresi:

- Le definizioni tecniche;
- I valori limite di esposizione e di azione;
- Indicazioni per effettuare la valutazione;
- Le misure di prevenzione e protezione.

**I limiti del D.Lgs. 81/08 proteggono solo dagli
effetti a breve termine!**

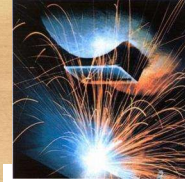




ROA - radiazioni ottiche artificiali

Radiazioni ultraviolette

- radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm)



Radiazioni visibili

- radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm



Radiazioni infrarosse

- radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1 mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC (3000 nm-1 – 1 mm)



Disposizioni normative per le ROA

Le indicazioni per valutare e gestire i rischi da ROA sono contenute nel titolo VIII, Capo V del D. Lgs. n. 81/08. Sono compresi:

- Le definizioni tecniche;
- I valori limite di esposizione e di azione;
- Indicazioni per effettuare la valutazione;
- Le misure di prevenzione e protezione.

I limiti del D.Lgs. 81/08 proteggono dagli effetti sulla vista e sulla pelle.





Parte 2

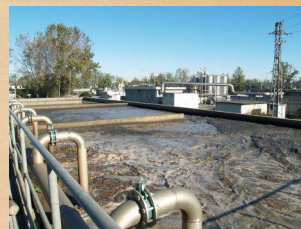
Rischi biologici



Titolo X del D.Lgs. 81/08

Capo I Art. 266 – Campo di applicazione

- **Tutte** le attività lavorative in cui vi è rischio di esposizione ad agenti biologici



Sono comprese sia le attività con uso deliberato che quelle in cui c'è una esposizione potenziale o occasionale



Definizioni D.Lgs. 81/08



Agente biologico

- qualsiasi **microrganismo**, anche se geneticamente modificato **coltura cellulare** o **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**



Per fare chiarezza

- Rientrano nella definizione di agente biologico:
 - Virus,
 - Batteri,
 - Funghi,
 - Protozoi,
 - Elminti.
- Non sono compresi (ma sono rischi da valutare):
 - metaboliti o derivati dei microrganismi (tossine)
 - prodotti cellulari di origine vegetale o animale
 - zanzare, mosche, api, ecc.
 - topi, cani ecc.



Quando c'è il rischio?

La mera constatazione della presenza dell'agente biologico non è sufficiente per valutare il rischio.

- Si può parlare di rischio biologico ogni volta che esista la concreta possibilità che gli agenti, venuti a contatto con l'uomo, provochino un'**infezione, allergia o intossicazione**.

Attenzione alla distinzione tra rischio e pericolo



Rischio biologico: un P x G particolare

Il criterio probabilità per gravità applicato al rischio biologico è molto peculiare.

- La **PROBABILITÀ** che si verifichi l'evento (allergia – infezione – intossicazione) dipende dall'insieme delle caratteristiche:
 - dell'agente biologico
 - dell'uomo
 - dell'ambiente di esposizione

Si tratta di un rischio molto particolare perché P e G non sono facilmente classificabili



Rischio biologico: un P x G particolare

Il criterio probabilità per gravità applicato al rischio biologico è molto peculiare.

- La **GRAVITÀ** correlata all'evento (allergia – infezione – intossicazione) dipende:
 - Dalle caratteristiche dell'agente biologico
 - Dalle caratteristiche dell'uomo
 - Dall'ambiente

Si tratta di un rischio molto particolare perché P e G non sono facilmente classificabili



Alcuni virus patogeni per l'uomo

- Virus delle epatiti (A, B, C ed altre)
- *Virus Epstein-Barr* (mononucleosi)
- *Herpesvirus varicella-zoster* (varicella)
- *Herpesvirus zoster* di tipo I (virus labiale e fuoco di S. Antonio)
- Virus influenzali e parainfluenzali
- *Rhinovirus* (raffreddore)
- Virus del morbillo
- Virus degli orecchioni
- Virus HIV (AIDS)
- Virus della rabbia



Alcuni batteri patogeni per l'uomo

• <i>Bacillus anthracis</i>	→ Carbonchio
• <i>Bordetella pertussis</i>	→ Pertosse
• <i>Clostridium botulinum</i>	→ Botulismo
• <i>Clostridium tetani</i>	→ Tetano
• <i>Haemophilus influenzae</i>	→ Meningite, influenza
• <i>Klebsiella pneumoniae</i>	→ Polmonite
• <i>Legionella pneumophila</i>	→ Malattia del legionario
• <i>Leptospira interrogans</i>	→ Leptospirosi
• <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	→ Tubercolosi
• <i>Salmonella typhi</i>	→ Tifo
• <i>Salmonella spp.</i>	→ Salmonellosi
• <i>Vibrio cholerae</i>	→ Colera



Altri “agenti biologici”

- Peli di animali;
- Residui di acari;
- Frammenti di insetti;
- Escrementi di insetti;
- Muffe;
- Lieviti,
- Tossine...

possono determinare fenomeni allergici o intossicazioni nei lavoratori e nei soggetti predisposti.

Sono “agenti biologici” al di fuori del titolo X ma devono comunque essere inseriti nella valutazione dei rischi



Classificazione

- Gli agenti biologici sono classificati in 4 gruppi, in base alle caratteristiche di pericolosità:
 - **infettività**: capacità di penetrare e moltiplicarsi in un ospite
 - **patogenicità**: capacità di indurre patologia in seguito a infezione
 - **trasmissibilità**: capacità di propagarsi nella comunità per trasmissione da soggetti malati a soggetti sani
 - **neutralizzabilità**: disponibilità di efficaci misure profilattiche



Classi di pericolosità

	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
Infettività/ patogenicità	Poche probabilità di causare malattie in soggetti umani	Può causare malattie in soggetti umani; rischio per lavoratori	Può causare malattie gravi in soggetti umani; serio rischio per lavoratori	Può causare malattie gravi in soggetti umani; serio rischio per lavoratori
Trasmissibilità	-	Poche probabilità di propagarsi nella comunità	Può propagarsi nella comunità	Elevato rischio di propagarsi nella comunità
Neutra- lizzabilità	-	Sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche e terapeutiche	Sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche e terapeutiche	Non sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche



Valutazione del rischio biologico

- Identificazione delle fonti di pericolo
- Identificazione e quantificazione dei soggetti esposti
- Misura dell'entità dell'esposizione
- Misura della gravità del danno
- Stima quantitativa o qualitativa dell'entità del rischio
- Definizione della soglia di accettabilità
- Individuazione delle misure di riduzione del rischio
- Programmazione delle misure di riduzione



Misure di riduzione del rischio negli ambienti chiusi

- Spazi di lavoro sufficientemente ampi
- Efficace aerazione nei luoghi di lavoro chiusi
- Sistemi di condizionamento sottoposti a regolare manutenzione e pulizia
- Microclima confortevole (T, UR, ricambi d'aria adeguati)
- Servizi igienici adeguati
- Mezzi per raccolta, immagazzinamento, smaltimento dei rifiuti in sicurezza

**Sono tutte misure che vanno a ridurre
la probabilità di esposizione**



Sistemi di controllo dei microrganismi

Sanificare

- Attuare un processo finalizzato a rendere sani dal punto di vista igienico l'ambiente e le attrezzature.

Disinfettare

- Mettere in atto il controllo dei microrganismi patogeni su un certo ambiente utilizzando agenti chimici

Sterilizzare

- Mettere in atto un processo finalizzato a uccidere tutti i microrganismi in condizioni di T e P prestabiliti



Rischio biologico potenziale nella scuola



112



Rischio biologico potenziale nella scuola



La **scabbia** è una malattia causata da un acaro parassita dell'uomo, che si introduce negli strati superficiali della cute. **Non comporta rischi per la vita** ma il prurito intenso e persistente e la possibilità di trasmissione ad altri, specie in comunità quali le scuole o gli asili, richiedono la messa in atto di interventi di prevenzione, sorveglianza e controllo.

La **trasmissione** della scabbia avviene per contatto cutaneo diretto (es. dormire nello stesso letto, rapporti intimi), oppure per contagio indiretto (contatto con lenzuola, biancheria, vestiti). L'acaro non ha ali, non salta e non vola e non può vivere al di fuori del corpo umano: la sua sopravvivenza lontano dalla cute dell'uomo è di soli 2-3 giorni. Si precisa che la scabbia può colpire chiunque, indipendentemente dalle condizioni igieniche personali, e che con una adeguata terapia si ha la completa guarigione.

Il **prurito** con intensificazione notturna è il sintomo caratteristico della scabbia e compare dopo circa 2-3 settimane dall'infestazione. Sono inoltre presenti lesioni cutanee che, nel bambino piccolo, possono avere diversa espressione e localizzazione. La scabbia si **cura** con apposite terapie topiche (creme, pomate), che **in 24 ore** eliminano qualsiasi ulteriore possibilità di contagio.



Rischio biologico potenziale nella scuola

La **scabbia** è una malattia causata da un acaro parassita dell'uomo, che si introduce negli strati superficiali della cute. **Non comporta rischi per la vita** ma il prurito intenso e persistente e la possibilità di trasmissione ad altri, specie in comunità quali le scuole o gli asili, richiedono la messa in atto di interventi di prevenzione, sorveglianza e controllo.





Rischio biologico effettivo nella scuola

Istituto Tecnico Industriale "G. Galilei" Livorno

Attività LABORATORIO DI BIOLOGIA
ESPERIENZA: Analisi microbiologica di acque con tecnica membrana filtrante per il rilievo conteggi di target batterici

Descrizione sommaria dell'esperienza (FASI LAVORATIVE)

1. Filtrare appositi volumi di campione su membrane di porosità 0,45 micrometri
2. Puntare la membrana su specifici terreni selettivi e differenziali in piastre
3. Incubare alle apposite temperature

Attrezzature e sostanze/culture utilizzate nell'esperienza

Attrezzature	Agenti biologici	Sostanze/agenti chimici
<ul style="list-style-type: none"> Cappe biohazard Cappe chimica Incubatore Centrifuga Cella tipo Rampa filtrante 	<input checked="" type="checkbox"/> BATTERI <input type="checkbox"/> VIRUS <input type="checkbox"/> FUNGHI <input type="checkbox"/> POLVERI	Termini di coltura pronti <input checked="" type="checkbox"/> GRUPPO 1 <input checked="" type="checkbox"/> GRUPPO 2

MISURE GENERALI DI SICUREZZA ADOTTATE NELLE VARE FASI

- FASE 1 Adozione di idonei terreni di coltura in base al tipo di campione (esplorazione ed un potenziale rischio biologico, gestito impiegando campioni a bassa carica quali acque minerali, potabili, di balneazione, ed escludendo reflui o acque di fiume)
- FASE 2 Inibizione l'accesso al locale (interdizione agli studenti)
- FASE 3 lettura esame e conteggi, in tale fase è obbligatorio l'impiego di mascherina microbiologica, guanti lattice e occhiali. La manipolazione da parte degli studenti risulta comunque di breve durata, strettamente controllata ed eseguita in appositi spazi opportunamente predisposti per la lettura con conteggio o stereoscopia.
- FASE 4 PULIZIA AMBIENTALE E STRUMENTALE (lavaggio e disinfezione banconi)
- FASE 5 GESTIONE DEL RIFIUTO (invio alla sterilizzazione ponendo in BIOBAG posti in appositi spazi predisposti in prossimità dell'uscita)

Lavarsi bene le mani al termine dell'esperienza

Dispositivi di protezione individuale

1. guanti nitrile / lattice
2. camice
3. occhiali di protezione
4. mascherina microbiologica
5. indossare con cura gli P.P.E.

VALUTAZIONE RISCHIO BIOLOGICO

R = P X D

Il Danno viene classificato in funzione del gruppo di appartenenza dell'agente biologico:

Tipologia agente Bio	Classificazione agente Bio	Danno	Valore D
Agenti vari	<input checked="" type="checkbox"/> Classe 1	Molto basso	1
Agenti vari	<input checked="" type="checkbox"/> Classe 2	Basso	2
Agenti vari	<input type="checkbox"/> Classe 3	Medio	3
Agenti vari	<input type="checkbox"/> Classe 4	Alto	4

La probabilità di contrarre un'infezione biologica è influenzata da numerosi fattori che vengono presi singolarmente in considerazione allo scopo di predisporre la valutazione.

P = C x (F1+F2+F3+F4+F5+F6+1)/7

Tipologia agente biologico	Contaminazione C	Quantità inoculate F1
Spore	2	10 ⁶ - 10 ⁷ per g/ml
Virus	2	10 ⁶ - 10 ⁷ per g/ml
Fungo	1	10 ⁶ - 10 ⁷ per g/ml
Parassiti	1	10 ⁶ - 10 ⁷ per g/ml

***vedi check list**

Frequenza manipolazione F2	Dispositivi di protezione F3
1-2 volte mese (basso)	1
3-4 volte mese (medio)	2
Oltre 4 volte mese (alto)	3

Buone norme igienico-sanitarie F4	Dispositivi di protezione individuale F5
Norme igieniche osservate e rispettate	1
Norme igieniche parzialmente rispettate e formazione non effettuata	2
Norme igieniche non rispettate e procedure inesistenti	3

Formazione ed informazione F6	Valore di P
Formazione ed informazione completa e continua	1
Formazione ed informazione parziale	2
Meno del 50% ha ricevuto la formazione ed informazione completa	3

VALORE DI P =0,428...

VALORE DI R (P X D) = 0,428*2=0,857

115



Rischio biologico effettivo nella scuola

R (VALORE RISCHIO)	LIVELLO DI RISCHIO	AZIONI CONSEGUENTI
0	Assenza di rischio	Non viene richiesto alcun intervento specifico.
1-2	Rischio basso	La situazione viene considerata accettabile e non viene richiesto alcun intervento specifico.
2 < R < 4	Rischio medio	La situazione si avvicina ai limiti, pur non essendo necessari interventi immediati si consiglia comunque di attuare nel minor tempo possibile misure organizzative per ridurre il rischio, attuare formazione ed informazione specifica tramite consegna di opuscoli informativi.
4 ≤ R ≤ 6	Rischio alto	Vengono progettate ed attuate misure organizzative urgenti per ridurre il rischio e interventi di prevenzione primaria programmati a breve-medio termine, vanno attuate formazione ed informazione specifica sul posto di lavoro, con indicazioni procedurali dettagliate.
R ≥ 6	Rischio molto alto	Vengono progettate ed attuate misure organizzative immediate per ridurre il rischio e interventi immediati di prevenzione primaria, vanno attuate formazione ed informazione specifica sul posto di lavoro, con indicazioni procedurali dettagliate.

Rischi residui in attività laboratoriale

Tipologia di Esposizione	Tipo di rischio	F	M	R
Contatto agli studenti	Fisico	2	1	2
Rischio chimico per la salute	Chimico	2	1	2
Rischio chimico per la sicurezza	Chimico	3	1	3
Rischio interferenziale con altri soggetti di ricerca	Organizzativo	2	1	2
Rischi informatici generici	Fisico	2	1	2
Rischio incendio	Sicurezza	2	1	2
Rischio elettrificazione	Informatico	2	1	2

CHECK-LIST F3 (valido per laboratorio bio)

Locali con pavimenti e pareti lisci e lavabili	SÌ/NO
Locali con superfici di lavoro lavabili e impermeabili	SÌ/NO
Presenza di lavabi in ogni locale	SÌ/NO
Presenza di lavasciotti quando necessario	SÌ/NO
Adeguate ricambi di aria naturale o artificiale	SÌ/NO
Illuminazione adeguata	SÌ/NO
Presenza di cappe biohazard funzionanti e correttamente manutenute	SÌ/NO
Presenza di armadietti personali e compartimenti separati	SÌ/NO
Presenza di tutte le attrezzature necessarie nel locale di lavoro	SÌ/NO

Codice di smaltimento CER:



Zona di detenzione agenti bio con ricambio forzato temporizzato



Parte 2

Gestione Rifiuti

Introduzione



La gestione dei rifiuti speciali, ovvero tutti quelli derivanti dalle varie attività di laboratorio e non, sviluppate all'interno dell'istituto, deve avvenire attraverso un protocollo, costantemente aggiornato, al fine di garantire la salvaguardia della salute dei lavoratori, nel rispetto delle norme ambientali.

La finalità è quella di smaltire correttamente i **RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI**

Normativa di riferimento

Definizione di **rifiuto**:

Le sostanze o gli oggetti che derivano da attività umane o da cicli naturali, di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi, sono definiti rifiuti. Vengono classificati secondo l'origine, in :

- Urbano
- Speciale
- Speciale Pericoloso

Normativa di riferimento



PRINCIPI GENERALI NELLA GESTIONE DEL RIFIUTO (D.pr. 915/82)

- deve essere evitato ogni danno o pericolo per la salute, l'incolumità, il benessere e la sicurezza della collettività e dei singoli;
- deve essere garantito il rispetto delle esigenze igienico-sanitarie ed evitato ogni rischio di inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo e del sottosuolo, nonché ogni inconveniente derivante da rumori ed odori;
- devono essere salvaguardate la fauna e la flora e deve essere evitato ogni degradamento dell'ambiente e del paesaggio;
- devono essere rispettate le esigenze di pianificazione economica e territoriale;
- devono essere promossi, con l'osservanza di criteri di economicità ed efficienza, sistemi tendenti a riciclare, riutilizzare i rifiuti o recuperare da essi materiali ed energia.
- devono essere favoriti sistemi tendenti a limitare la produzione dei rifiuti.

Normativa di riferimento



D.lgs. 5/2/1997 n°22 “DECRETO RONCHI”

Tale quadro normativo recepisce di fatto le seguenti direttive europee:

- 91/156/CEE sui rifiuti
- 91/681/CEE sui rifiuti pericolosi
- 64/62/CEE imballaggi e rifiuti derivanti dagli imballaggi

Normativa di riferimento



Sono rifiuti urbani:

- a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità, ai sensi dell'articolo 21, comma 2, lettera g);
- c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
- d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
- f) i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).

Normativa di riferimento



Fanno parte dei rifiuti speciali:

- I rifiuti da lavorazione industriale
- i rifiuti da attività commerciali
- i rifiuti derivanti dall'attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti da trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi
- i rifiuti derivanti da attività sanitarie
- i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti
- i veicoli a motore, rimorchi e simili fuori uso e loro parti
- altri.

Normativa di riferimento



I rifiuti speciali pericolosi sono quei rifiuti generati dalle attività produttive che contengono al loro interno **un'elevata dose di sostanze inquinanti**. Per questo motivo occorre renderli innocui, cioè trattarli in modo da ridurre drasticamente la pericolosità. Essi derivano da:

raffinazione del petrolio

- processi chimici
- industria fotografica
- industria metallurgica
- oli esauriti
- solventi
- produzione conciaria e tessile
- impianti di trattamento dei rifiuti
- ricerca medica e veterinaria

Codici C.E.R.

E' composto da una sequenza numerica di 6 cifre riunite in tre coppie.

- La prima coppia individua il settore di attività da cui deriva il rifiuto
- La seconda coppia individua il processo produttivo di provenienza
- La terza coppia il nome del rifiuto.

La presenza di un asterisco “*” dopo le cifre indica che il rifiuto è classificato come pericoloso (Es. 18 01 03* Materiale e indumenti monouso da laboratorio potenzialmente infetti).

Es. C.E.R. 07 07 04

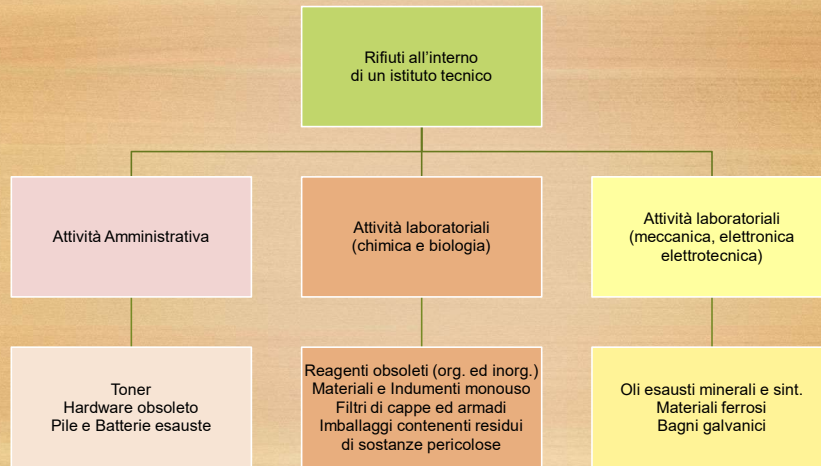
- 07 Rifiuti dei processi chimici organici
- 07 Processi di chimica fine
- 04 Altri solventi organici, soluzioni di lavaggio ed acque madri

Codici C.E.R. (categorie)

01 Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali
02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti
03 Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone
04 Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce e dell'industria tessile
05 Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone
06 Rifiuti dei processi chimici inorganici
07 Rifiuti dei processi chimici organici
08 Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti, e inchiostri per stampa
09 Rifiuti dell'industria fotografica
10 Rifiuti provenienti da processi termici

11 Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali;
12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione di metalli e plastica
13 Oli esauriti e residui di combustibili liquidi
14 Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto
15 Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
17 Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione
18 Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da trattamento terapeutico)
19 Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue
20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

Tipologia dei rifiuti all'interno della scuola



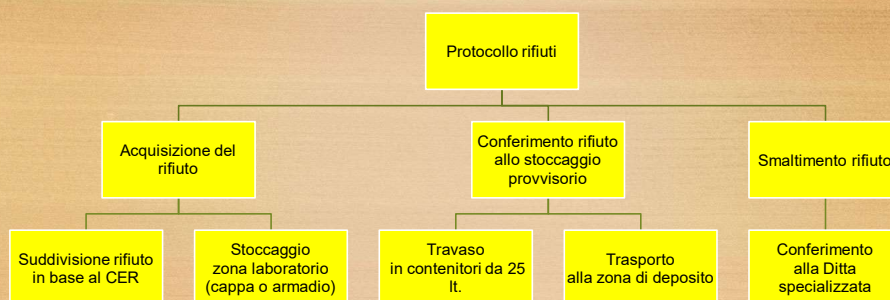
Rifiuti dai laboratori

DESCRIZIONE RIFIUTO	COD. CER	DESCRIZIONE CER	CLASSIFICAZIONE	STATO FISICO
Rifiuti chimici organici e inorganici non alogenati	070704	altri solventi organici, soluzioni di lavaggio ed acque madri	PERICOLOSO	LIQUIDO
Rifiuti chimici organici e inorganici alogenati	070703	solventi organici alogenati, soluzioni di lavaggio ed acque madri	PERICOLOSO	LIQUIDO
Rifiuti chimici contenenti arsenico	060403*	rifiuti contenenti arsenico	PERICOLOSO	LIQUIDO
Rifiuti chimici contenenti mercurio	060404*	rifiuti contenenti mercurio	PERICOLOSO	LIQUIDO
Rifiuti chimici contenenti metalli pesanti diversi da Arsenico e Mercurio	060405*	rifiuti contenenti altri metalli pesanti	PERICOLOSO	LIQUIDO
Rifiuti chimici solidi	070710*	altri residui di filtrazione e assorbenti esauriti	PERICOLOSO	SOLIDO
RIFIUTI BIOLOGICI AUTOCCLAVABILI TAGLIANTI	18 02 01	oggetti da taglio	NON PERICOLOSO	SOLIDO
OLI MINERALI PER INGRANAGGI	13 02 04*	scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, clorurati	PERICOLOSO	LIQUIDO
TRUCIOLI E POLVERI FERROSE	12 01 01	polveri e particolato di materiali ferrosi	NON PERICOLOSO	SOLIDO

Rifiuti dagli uffici e altre attività

DESCRIZIONE RIFIUTO	COD. CER	DESCRIZIONE CER	CLASSIFICAZIONE	STATO FISICO
TONER	08 03 18	materiale contaminato da toner di stampante e fotocopiatrici (cartucce vuote)	NON PERICOLOSO	SOLIDO
Materiale misto derivante da operazioni di demolizione e manutenzione straordinaria (vecchi arredi, legno, plastica, macerie edili, vetro, carta, ecc.)	17 09 04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	NON PERICOLOSO	SOLIDO
HARDWARE obsoleto	20 01 36	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso	NON PERICOLOSO	SOLIDO

Articolazione del protocollo



Articolazione del protocollo

REGISTRO DI CARICO E SCARICO RIFIUTI

è il documento ambientale sul quale devono essere registrati tutti i carichi e gli scarichi di rifiuti. Lo schema di registro attualmente in vigore è quello previsto dal D. M. Ambiente 1° aprile 1998 n. 148; esso deve essere vidimato presso la Camera di commercio di competenza, in base alla sede legale o a una sede secondaria o a un'unità locale.

FORMULARIO DI IDENTIFICAZIONE DEI RIFIUTI

è il documento di accompagnamento per il trasporto di rifiuti, definito dal D.M. Ambiente n. 145 del 1 aprile 1998. Deve anch'esso essere bollato e la bollatura, in questo caso, può venire effettuata in Camera di commercio o all'Agenzia delle entrate.

131



Rischi nella gestione del rifiuto

Rischi per la sicurezza	
Tipo di rischio	Modalità di accadimento
Incendio	Presenza di sostanze infiammabili nei rifiuti
Esplosione	Formazione di nubi esplosive



Rischi nella gestione del rifiuto

Rischi per la salute	
Tipo di rischio	Modalità di accadimento
Chimico (contatto)	Contaminazione accidentale nell'attività di controllo per sversamento
Chimico (inalazione)	Contaminazione accidentale olfattiva nell'attività di controllo
Chimico (ingestione)	Contaminazione accidentale per via orale (bere, mangiare e fumare durante l'attività di controllo)
Biologico (inalazione)	Contaminazione accidentale per via aerea a seguito della produzione di gas ed aerosol dovuti alla fermentazione dei rifiuti
Biologico (contatto)	Contaminazione accidentale per contatto a seguito dell'esposizione ad escrementi di ratti, blatte o derivante da tagli con oggetti acuminati
MMC	Trasporto del rifiuto e conferimento alla zona di stoccaggio provvisoria
Fisico	Tagli e punture con oggetti acuminati e taglienti all'interno dei sacchi per lo smaltimento

Rischi nella gestione del rifiuto

Rischi trasversali o organizzativi	
Tipo di rischio	Modalità di accadimento
Organizzativi	Interferenze con altre attività scolastiche

Misure di prevenzione e protezione



Rischi per la sicurezza	
Misure preventive	Misure protettive
Verifica periodica dei luoghi per testare l'efficienza di espulsione delle cappe e degli armadi	Realizzazione degli impianti elettrici ATEX
Formazione ed informazione	
Costante arieggiamento dei locali al fine di prevenire la formazione di miscele EX	
Contenimento dei quantitativi delle sostanze infiammabili nei lab. max 35 lt.	

Misure di prevenzione e protezione



Rischi per la salute	
Misure preventive	Misure protettive
Rispetto del conferimento per codici CER	Travasi in ambiente confinato (cappa) Congiuntamente all'arieggiamento dei locali
Formazione ed informazione	Adozione degli idonei DPI (maschere a filtro PFF3 + guanti a protezione chimica + camice) N.B. in regime estivo è fatto divieto d'uso di gonne e pantaloni corti nonché di scarpe aperte
Contenimento dei quantitativi dei rifiuti	

Misure di prevenzione e protezione



Rischi organizzativi	
Misure preventive	Misure protettive
Il travaso ed il trasporto del rifiuto deve essere effettuato lontano dagli orari di lezione e/o frequentazione dei laboratori da parte dell'utenza	Adozione degli idonei DPI (maschere a filtro PFF3 + guanti a protezione chimica + camice) N.B. in regime estivo è fatto divieto d'uso di gonne e pantaloni corti nonché di scarpe aperte
Gestione del rifiuto in coopresenza	
Gestione del rifiuto in assenza di interferenza con altre attività manutentorie (es. lavorazioni a caldo)	



Parte 2

Organizzazione del Laboratorio Scolastico



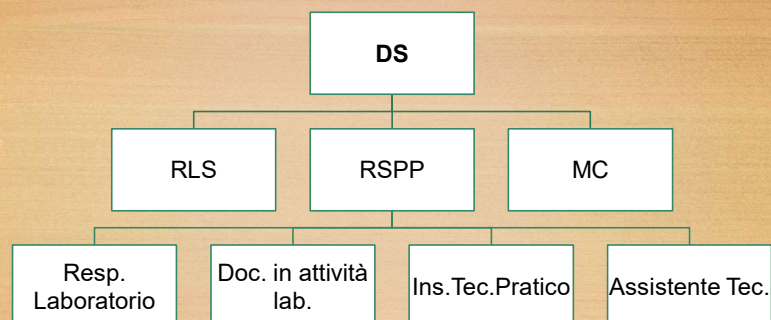
Organizzazione del laboratorio didattico

L'organizzazione di un laboratorio didattico si fonda principalmente su;

1. Individuazione delle figure di responsabilità
2. Verifica e manutenzione delle strumentazioni a disposizione
3. Organizzazione delle attività
4. Gestione dell'utenza-lavoratori
5. Divisione dei compiti operativi
6. Verifica dei livelli di sicurezza e salute dei lavoratori
7. Gestione rifiuti



Organizzazione del laboratorio didattico





Organizzazione del laboratorio didattico

Dispositivo dell'art. 2050 Codice civile

Chiunque cagiona danno ad altri nello svolgimento di un'attività pericolosa, per sua natura o per la natura dei mezzi adoperati, è tenuto al risarcimento, se non prova di avere adottato tutte le misure idonee a evitare il danno.



Organizzazione del laboratorio didattico

Resp. Laboratorio	Docente in attività di lab.	Insegnante Tec. Pratico	Assistente tecnico
Titolare della programmazione didattica Resp. collaudi Resp. acquisti Resp. verifica idoneità ambientali e strumentali Resp. scelta DPI	Resp. della corretta esecuzione delle procedure operative Resp. segnalazione anomalie Verifica DPI	Resp. della preparazione delle esperienze Assistenza alla docenza Verifica DPI	Resp. sulla gestione attrezzature e sostanze Resp. delle attività manutentive Resp. gestione rifiuti Resp. gestione magazzino



Organizzazione del laboratorio didattico

Pur essendovi tre categorie di soggetti didattici che a vario titolo si alternano nella conduzione del laboratorio (Docente, I.T.P., Ass. Tecnico), dal punto di vista della sicurezza parliamo solo e soltanto di PREPOSTO;

L'unica differenza consiste dalla definizione ...

▪ **PREPOSTO di FATTO**

▪ **PREPOSTO di DIRITTO**



Organizzazione del laboratorio didattico

PREPOSTO DI FATTO

Colui il quale non necessita di una regolare investitura in quanto il suo inquadramento contrattuale lo pone in automatico come soggetto preposto, specie in ragione dell'obbligatorietà della frequentazione laboratoriale. (vedi art. 299 del D.lgs. 81/08)



Organizzazione del laboratorio didattico

PREPOSTO DI DIRITTO

Nella fattispecie è un soggetto debitamente “DELEGATO” in quanto soggetto attivo nell'organizzazione della sicurezza dell'ente, chiamato per competenze ed esperienza comprovata (curriculum) ad assumere specifici ruoli

- Responsabile dei laboratori
- Responsabile di plesso

In suddetto caso occorre l'atto di delega (di FUNZIONI)



Organizzazione del laboratorio didattico

ATTO DI DELEGA

1. La delega di funzioni da parte del datore di lavoro, ove non espressamente esclusa, è ammessa con i seguenti limiti e condizioni:

- a) che essa risulti da atto scritto recante data certa;
- b) che il delegato possieda tutti i requisiti di professionalità ed esperienza richiesti dalla specifica natura delle funzioni delegate;
- c) che essa attribuisca al delegato tutti i poteri di organizzazione, gestione e controllo richiesti dalla specifica natura delle funzioni delegate;
- d) che essa attribuisca al delegato l'autonomia di spesa necessaria allo svolgimento delle funzioni delegate.
- e) che la delega sia accettata dal delegato per iscritto

2. Alla delega di cui al comma 1 deve essere data adeguata e tempestiva pubblicità.

3. La delega di funzioni non esclude l'obbligo di vigilanza in capo al datore di lavoro in ordine al corretto espletamento da parte del delegato delle funzioni trasferite. La vigilanza si esplica anche attraverso i sistemi di verifica e controllo di cui all'articolo 30, comma 4



Organizzazione del laboratorio didattico

ASSENZA DI DELEGA

Si richiama, al riguardo, l'art. **299 Esercizio di fatto di poteri direttivi**, il quale sancisce che le posizioni di garanzia relative al datore di lavoro, dirigenti e preposti gravano **altresì** su colui il quale, pur sprovvisto di regolare investitura, eserciti in concreto i poteri giuridici riferiti a ciascuno dei soggetti ivi definiti;

ossia:

in assenza di una documentata ed effettiva ripartizione funzionale degli obblighi decisionali organizzativi e di controllo, l'art. 299 funge da norma di chiusura del sistema della responsabilità secondo **il principio di effettività**: a chiunque di fatto eserciti prerogative funzionali proprie del datore di lavoro, del dirigente o del preposto, sarà attribuita la conseguente responsabilità penale.



Il Responsabile del laboratorio scolastico

Il Dirigente Scolastico per poter correttamente gestire il rischio (ovvero non limitarsi alla sola fornitura delle attrezzature, dei D.P.I. e della formazione-informazione), individua la figura del Responsabile di Laboratorio, cui affidare il preciso compito di tradurre in pratica le sue decisioni in materia di sicurezza. I compiti del Resp. Lab. sono sostanzialmente due:

•**Attuare tutte le decisioni in materia di sicurezza nel laboratorio** (orari, personale autorizzato, registro manutenzione ordinaria e straordinaria, gestione rifiuti speciali, scelta dei D.P.I., cartellonistica di sicurezza, formazione ed informazione, coordinamento con l' R.S.P.P.)

•**Collaborazione e segnalazione nelle situazioni di rischio connesse all'uso di sostanze ed attrezzature** (rivisitazione dell'organizzazione dei laboratori)



Chi è il Responsabile di laboratorio

•Pur rientrando nella categoria dei dipendenti in posizione gerarchica subordinata ha il dovere di sorveglianza e di controllo dell'attività lavorativa perché è a tutti gli effetti un **PREPOSTO**

•L'attribuzione di Resp. viene effettuata in base all'art. 3 della L. 20.05.1970 n° 300 (statuto dei lavoratori)

•Il suo limite naturale dell'autonomia del Resp.Lab. è funzione del grado tecnico posseduto (motivo per il quale il D.S. sceglie sicuramente quello con le maggiori capacità tecnico-professionali)

•Vede il suo naturale inquadramento nell'ambito della definizione dell'art.3 comma 1 lettera e del D.lgs. 81/08



La Formazione ed Informazione nel laboratorio

Nel laboratorio si avvicinano diverse figure professionali e non in ultimo la componente studentesca che risulta equiparata alla componente lavoratrice....cosa fare per ottemperare all'obbligo della formazione/informazione?

- Pianificare a livello di dipartimento/area tecnica la formazione di base
- Pianificare a livello di dipartimento/area le schede di processo
- Formalizzare a mezzo verbalizzazione la consegna dei DPI agli studenti
- Verbalizzare sul registro di classe e personale l'avvenuta formazione di sicurezza degli studenti
- Prevedere dei cicli di lezioni sulle modalità di redazione dei libretti d'uso e manutenzione



Regolamento di laboratorio

Il Corpo Docente (riunione per materia) deve redigere un regolamento per ciascun laboratorio presente nell'istituto; in tale regolamento vengono fissati i comportamenti di base ai quali ciascun studente si deve attenere:

- Divieti
- Norme di accesso
- Vigilanza
- Uso delle attrezzature
- Segnalazioni di malfunzionamenti
- Segnaletica di sicurezza

Questi sono i principali aspetti da tenere presenti nella redazione del documento



Cartellonistica di laboratorio

Il laboratorio deve avere affissa a parete una serie di cartellonistica che fornisce un'efficace informazione circa i tre aspetti fondamentali:

- Segnaletica di divieto
- Segnaletica di pericolo
- Segnaletica di obbligo
- Segnaletica di sicurezza
- Segnaletica antincendio





Le manutenzioni


L'obbligo della manutenzione è valida per tutte le attrezzature, nessuna esclusa, il cui utilizzo comporta rischi particolari riportati nell'allegato VII del D.lgs. 81/08

Manutenzione ordinaria: esecuzione delle procedure manutentive specificate nel libretto d'uso e manutenzione che possono essere eseguite dal semplice addetto al fine di assicurare il corretto uso dell'attrezzatura

Manutenzione straordinaria: interventi eseguiti a seguito di rotture o malfunzionamenti che vengono effettuati da soggetti specializzati (certificazione dell'intervento) o comunque interventi programmati da apposita normativa



Le manutenzioni

SCHEDA MANUTENZIONE ATTREZZATURE/STRUMENTAZIONE DI LAVORO				
Descrizione: PRESSA PIEGATRICE		Foto: 		
Matricola: 684 - 12 - 81		Modello: OMAG	Data costruzione: 1981	
Libretto d'uso e manutenzione: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Collaudo: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Non Pertinente		
Obbligo di verifica da parte di ASL o Organismo Certificato: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO				
Data intervento	Tipi di intervento (*)	Periodicità intervento (**)	Descrizione intervento	Firma del controllore/verificatore
	<input type="checkbox"/> Controllo <input type="checkbox"/> Verifica	<input type="checkbox"/> MENSILE <input type="checkbox"/> SEMESTRALE <input type="checkbox"/> ANNUALE <input type="checkbox"/> BIENNALE ALTRO	<input type="checkbox"/> Controllo ordinario esterno <input type="checkbox"/> Controllo ordinario interno <input type="checkbox"/> Verifica periodica ordinaria <input type="checkbox"/> Verifica periodica straordinaria <input type="checkbox"/> Schedatura di verifica in allegato	