Servizi cantonali per i prodotti chimici

chemsuisse

Impiego sicuro di prodotti chimici, microrganismi e sorgenti di radiazioni nelle scuole

Guida per i responsabili presso le scuole svizzere del livello secondario I e II

Impiego sicuro di prodotti chimici, microrganismi e sorgenti di radiazioni nelle scuole

Guida per i responsabili presso le scuole svizzere del livello secondario I e II

Impressum

Editore	Chemsuisse – Servizi cantonali per i prodotti chimici
Team del progetto	Harold Bouchex-Bellomie (UFAM), Daniela Garulli (TG), Nadine Grisel (UFSP), Werner Heggli (LU), Jürg Leu (BE), Agnès Novotny (VD), Stéphanie Samartin (BE), Jürg Sinniger (ZH), Gabi Weber (ZH), François Zosso (GE)
In collaborazione con	Susanne Biebinger (BS); Urs Bienz, Gymnasium Kirschgarten (BS); Heribert Bürgy (UFSP); Christophe Eckard, Scuola cantonale Zurigo Nord (ZH); Thomas Flury (UFSP); Annemarie Harwig (UFSP); Urs Näf (ZH); Gabriella Orlando (TI); Maria Rosaria Rella-Quaderer (FL); Claudia Ruprecht (ZH); Thomas Seilnacht, Seilnacht Verlag & Atelier, Berna; Nicola Solcà (TI); Nicolas Stritt (UFSP); Raphaël Stroude (UFSP)
Traduzione	CB Multilingual GmbH, Meilen
Layout	Peter Nadler, SLS Nadler, Uster
Stampa	SWISSXPRINT AG, Bahnhofstrasse 11, 8580 Amriswil
Indicazione bibliografica	chemsuisse, 2019: Impiego sicuro di prodotti chimici, microrganismi e sorgenti di radiazioni nelle scuole. Guida per i responsabili presso le scuole svizzere del livello secondario I e II. Berna
Riferimento	www.chemsuisse.ch Questa pubblicazione è disponibile anche in lingua francese e tedesca. La lingua originale è il tedesco.
Sorgenti iconografiche	Copertina: shutterstock; p. X, 28, 78: Laboratorio Cantonale di Zurigo, p. 4, 46: iStock; p. 34, 42, 90: Thomas Seilnacht, Seilnacht Verlag & Atelier, Berna
Collegamenti	I collegamenti ai siti Web sono stati verificati l'ultima volta nel dicembre 2018.
Sostegno	Ufficio federale della sanità pubblica UFSP Ufficio federale dell'ambiente UFAM Segreteria di Stato dell'economia SECO
Clausola di esclusione	Le informazioni contenute in questa guida sono state elaborate con grande cura fino al momento della sua stesura. Tuttavia le persone coinvolte, autori e autrici, nonché le istituzioni a cui appartengono, non possono assumersi alcuna responsabilità per eventuali danni diretti o indiretti, a prescindere dalla base giuridica.

Le parti del testo dove si usa solo la forma maschile sottintendono anche sempre la forma femminile.

Servizi cantonali per i prodotti chimici
chemsuisse

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM
Ufficio federale della sanità pubblica UFSP
Segreteria di Stato dell'economia SEC

 © chemsuisse

Prefazione

Obiettivo di questa guida

I prodotti chimici, i microrganismi e le sorgenti di radiazioni rappresentano un materiale didattico indispensabile per le discipline tecniche e scientifiche presso le scuole dei livelli secondari I e II. Grazie a questo materiale gli studenti possono vivere un'esperienza a 360° dei fenomeni chimici, biologici e fisici. Le osservazioni effettuate nel corso degli esperimenti dimostrativi o effettuati dagli studenti rappresentano il primo passo per comprendere, ovvero «afferrare», le leggi delle scienze naturali e la loro applicazione tecnica.

Lo svantaggio dei prodotti chimici, dei microrganismi e delle sorgenti di radiazioni è che possono generare danni alle persone, alle cose e all'ambiente. Pertanto è importante sapere quali sono i pericoli inerenti a questi materiali didattici, come vanno impiegati correttamente e quali provvedimenti bisogna adottare in casi di emergenza. Il loro impiego offre dunque l'opportunità di discutere con gli studenti sulla sicurezza sul lavoro, sulla protezione della salute e dell'ambiente e di prepararli ad un utilizzo sicuro e responsabile di materiale che puo' rappresentare una fonte di pericolo.

Grazie alla sua formazione tecnica e pedagogica, il corpo docente è ben preparato a tener conto di tutte le implicazioni in materia di sicurezza durante le lezioni e sa quali misure adottare per proteggere all'occorrenza sé stessi, gli altri e l'ambiente. Tuttavia, per quanto concerne i prodotti chimici, i microrganismi e le sorgenti di radiazioni, possono sorgere domande circa la regolamentazione delle responsabilità all'interno della scuola, su cio' che è necessario considerare nell'allestimento degli spazi oppure riguardanti le sostanze che sono particolarmente pericolose o persino vietate.

La presente guida spiega come può organizzarsi la scuola e che cosa bisogna tenere presente per consentire un impiego sicuro di prodotti chimici, microrganismi e sorgenti di radiazioni. Questa guida si rivolge a chiunque sia responsabile, direttamente o indirettamente, della sicurezza nelle discipline scientifiche e tecniche. Diretti responsabili sono innanzitutto gli insegnanti che eseguono esperimenti dimostrativi e sorvegliano gli studenti durante gli esperimenti. Qualora la scuola impieghi assistenti, anche a questi ultimi spetta un ruolo importante. Infatti spesso sono loro ad occuparsi dell'acquisto, dello stoccaggio e dello smaltimento delle sostanze pericolose. Questa guida si rivolge anche alle autorità scolastiche e alle direzioni scolastiche da esse nominate che, in ultima istanza, sono responsabili della sicurezza sul lavoro e della protezione della salute presso la scuola.

Questa guida è stata elaborata su iniziativa di chemsuisse. I suoi autori auspicano che questa guida sia uno strumento in grado di fugare qualsiasi dubbio circa l'utilizzo corretto di materiali didattici pericolosi e di contribuire così alla sicurezza durante le lezioni nell'edificio scolastico. Solo se tutto il personale che lavora in una scuola è consapevole della propria responsabilità ed è adeguatamente formato potrà assolvere il proprio ruolo di esempio, nonché proteggere efficacemente sé stesso, i collaboratori, gli studenti e l'ambiente dai pericoli.

Impostazione della guida

La guida si articola in sei capitoli e un allegato. Ciascun capitolo è indipendente dagli altri; questa impostazione fa sì che i lettori possano studiare solo il capitolo che li riguarda direttamente.

Il **capitolo 1** indica chi svolge un ruolo specifico in una scuola in materia di sicurezza sul lavoro, di protezione della salute e dell'ambiente e come assegnare le relative responsabilità. Esso si rivolge sia ai dirigenti e alle autorità scolastiche, sia al corpo docente.

 © chemsuisse

Il **capitolo 2** è dedicato all'impiego dei prodotti chimici durante le lezioni. A questo riguardo, vengono prese in considerazione tutte le tappe del «ciclo di vita» dei prodotti chimici in una scuola, vale a dire dall'acquisto all'utilizzo, fino allo smaltimento. L'impiego corretto dei prodotti chimici presuppone anche il saper gestire le emergenze e quindi la conoscenza delle misure da adottare in tali circostanze. Questo capitolo interesserà specialmente i docenti di scienze naturali e tecnica, nonché gli assistenti.

Il **capitolo 3** spiega cio' a cui bisogna prestare particolare attenzione quando si impiegano microrganismi e si rivolge quindi innanzitutto agli insegnanti di biologia.

Il **capitolo 4** si occupa dell'impiego delle sorgenti di radiazioni, vale a dire sostanze radioattive e impianti generatori di radiazioni ionizzanti. Questo capitolo contiene informazioni importanti per gli insegnanti di chimica e fisica.

Il **capitolo 5** spiega come maneggiare correttamente gli animali imbalsamati. I rischi maggiori riguardano gli animali imbalsamati in passato, che spesso contengono triossido di arsenico, un insetticida altamente tossico. Questo capitolo si rivolge in particolare ai docenti di biologia e disegno e composizione, nonché ai curatori di esposizioni.

Il **capitolo 6** passa in rassegna le principali leggi, ordinanze e direttive su cui si basa la presente guida.

L'allegato contiene esercitazioni, liste di controllo, ulteriori informazioni sull'etichettatura di prodotti chimici ecc.

Ringraziamenti

Durante la stesura della presente guida, il team del progetto ha potuto fare affidamento su due collaudate guide del Cantone di Zurigo. La prima si rivolge alle scuole secondarie e professionali di base, la seconda alle scuole dell'obbligo. La guida per scuole medie e professionali è stata elaborata su incarico del settore «Prevenzione e sicurezza» nell'Ufficio dell'insegnamento medio superiore e della formazione professionale (Mittel- und Berufsbildungsamt) del Cantone di Zurigo, mentre quella per le scuole dell'obbligo è stata curata dal Laboratorio cantonale Zurigo. Entrambe le guide sono il risultato di una intensa collaborazione tra rappresentanti di entrambi gli istituti scolastici, del corpo docente e dei collaboratori dei servizi cantonali di Zurigo. Di questi ultimi fanno parte il Laboratorio cantonale Zurigo, l'Ufficio rifiuti, acqua, energia e aria (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL), nonché l'Ufficio economia e lavoro (Amt für Wirtschaft und Arbeit).

Si ringraziano i due istituti scolastici del Cantone di Zurigo per la loro disponibilità a mettere a disposizione le loro guide come modello per l'elaborazione di una guida nazionale. Per l'adattamento delle guide zurighesi in una nazionale, innumerevoli autori e autrici, provenienti da diversi uffici cantonali e federali, scuole o uffici privati sono stati coinvolti. A tutti va un sincero ringraziamento. E un vivo ringraziamento va anche ai responsabili dei servizi cantonali per i prodotti chimici per aver consentito ai loro collaboratori di dedicare il loro tempo alla stesura della guida, nonché agli uffici federali UFSP, UFAM e SECO che hanno finanziato la traduzione, il layout e la stampa della guida.

Indice

Prefazione III
Obiettivo di questa guida III
Impostazione della guida III
Ringraziamenti IV
Elenco degli acronimi e delle abbreviazioni VIII

1. Sicurezza sul lavoro, protezione della salute e tutela dell'ambiente nelle scuole 1
1.1. Principi fondamentali 1
1.2. Compiti e competenze 2
1.3. Requisiti 2

2. Impiego sicuro di prodotti chimici 5
2.1. Requisiti per l'impiego sicuro di prodotti chimici 5
2.1.1. Regolamento delle competenze 5
2.1.2. Informazioni sui pericoli e la sicurezza 5
2.1.3. Sostanze proibite e problematiche 7
2.1.4. Allestimento ed equipaggiamento del deposito, delle aule e dei locali per le preparazioni 8
2.1.5. Materiale d'istruzione e d'informazione 10
2.2. Acquisto di prodotti chimici 10
2.3. Conservazione di prodotti chimici 11
2.3.1. Accessibilità dei prodotti chimici 11
2.3.2. Confezionamento ed etichettatura di prodotti chimici 11
2.3.3. Organizzazione del deposito di prodotti chimici 13
2.3.4. Sgombero del deposito di prodotti chimici 15
2.3.5. Conservazione di gas 16
2.4. Esperimenti con prodotti chimici 16
2.4.1. Principi fondamentali 16
2.4.2. Informazioni per gli studenti 17
2.4.3. Protezione del corpo 18
2.5. Raccolta e smaltimento di rifiuti chimici 19
2.5.1. Principi fondamentali 19
2.5.2. Raccolta di rifiuti chimici 19
2.5.3. Raccolta e trasporto di rifiuti chimici 21
2.6. Emergenze legate ai prodotti chimici 22
2.6.1. Principi fondamentali 22
2.6.2. Principi fondamentali su come procedere in caso di emergenze legate ai prodotti chimici 23
2.6.3. Come procedere in caso di incendio 24
2.6.4. Primo soccorso in casi di emergenza collegati ai prodotti chimici 24
2.6.5. Fuoriuscita accidentale di prodotti chimici pericolosi 25
2.6.6. Mezzi necessari in caso di emergenza 26

3. Manipolazione sicura di microrganismi 29
3.1. Norme giuridiche 29
3.2. Rischi nelle scuole causati da microrganismi 29
3.3. Requisiti organizzativi 30
3.4. Misure di sicurezza 31
3.4.1. Misure di sicurezza per le attività della classe 1 31

 © chemsuisse

3.4.2. Disposizioni particolari per le attività della classe 2 31
3.4.3. Smaltimento di materiale biologico 32
3.4.4. Contaminazione e incidenti con microrganismi 32

4. Impiego di sorgenti di radiazioni 35
4.1. Informazioni generali sulla protezione dalle radiazioni 35
4.2. Disposizioni particolari per la radioprotezione 36
4.2.1. Quadro normativo 36
4.2.2. Obbligo di licenza 36
4.2.3. Persona esperta 37
4.3. Impiego di sorgenti di radiazioni 38
4.3.1. Regole fondamentali 38
4.3.2. Misurazione della radioattività e dose di radiazioni 38
4.3.3. Conservazione e manipolazione delle sorgenti di radiazioni 39
4.4. Comportamento in caso di incidente 40
4.5. Smaltimento di rifiuti radioattivi 40

5. Indicazioni per la manipolazione di animali imbalsamati 43
5.1. Informazioni generali 43
5.2. Conservazione di animali imbalsamati all'interno di depositi scolastici e presentazione durante la lezione 43
5.3. Smaltimento di animali imbalsamati 44
5.4. Raccomandazione 45

6. Riferimenti legali 47
6.1. Legislazione sui prodotti chimici e sulla protezione dell'ambiente 47
6.2. Protezione dei lavoratori 48
6.2.1. Legislazione fondamentale di riferimento 48
6.2.2. Protezione dei giovani lavoratori e delle madri che lavorano 49
6.2.3. Direttive CFSL 50
6.2.4. Prescrizioni della polizia antincendio 50
6.2.5. Protezione dei lavoratori e dell'ambiente in caso di manipolazione di organismi 51
6.2.6. Radioprotezione 51
6.3. Trasporto 52
6.4. Fonti di riferimento per testi normativi 52

Allegati 53
Indice degli allegati 53

A Regole di comportamento nel laboratorio di chimica e biologia 54

B Bombole di gas compresso 55
Utilizzo delle bombole di gas compresso 55
Utilizzo delle bombole del gas 56
Comportamento in caso di pericolo 56
Colori di riconoscimento dei gas 57

C Etichettatura GHS dei prodotti chimici 58
Principio del GHS 58
Lista delle indicazioni di pericolo, frasi H (Hazard Statements) 59
Elenco dei consigli di prudenza, frasi P (Precautionary Statements) 62
9 pittogrammi di pericolo e relativi significati 66

D La scheda di dati di sicurezza 68

E Sostanze e gruppi di sostanze proibite e problematiche 70

F Classificazione GHS di soluzioni usate di frequente 75

G Lista di controllo prodotti chimici per le scuole – Controllo autonomo 81
I. Lista di controllo 81
II. Misure prodotti chimici 82

H Lista di controllo della biosicurezza nelle scuole – Controllo autonomo 83
I. Lista di controllo 83
II. Misure di biosicurezza 84

I Lista di controllo delle sorgenti di radiazioni per le scuole – Controllo autonomo 85
I. Lista di controllo 85
II. Misure sorgenti di radiazioni 86

J Lista di controllo per gli insegnanti – Esperimenti chimici 87
Lista di controllo 87
Osservazioni 88

K Valutazione del rischio – Esperimenti con microrganismi 89
Lista di controllo
Osseravzioni 90

L Lista di controllo per gli insegnanti – Esperimenti con sorgenti radioattive 91
Lista di controllo 91
Osservazioni 91

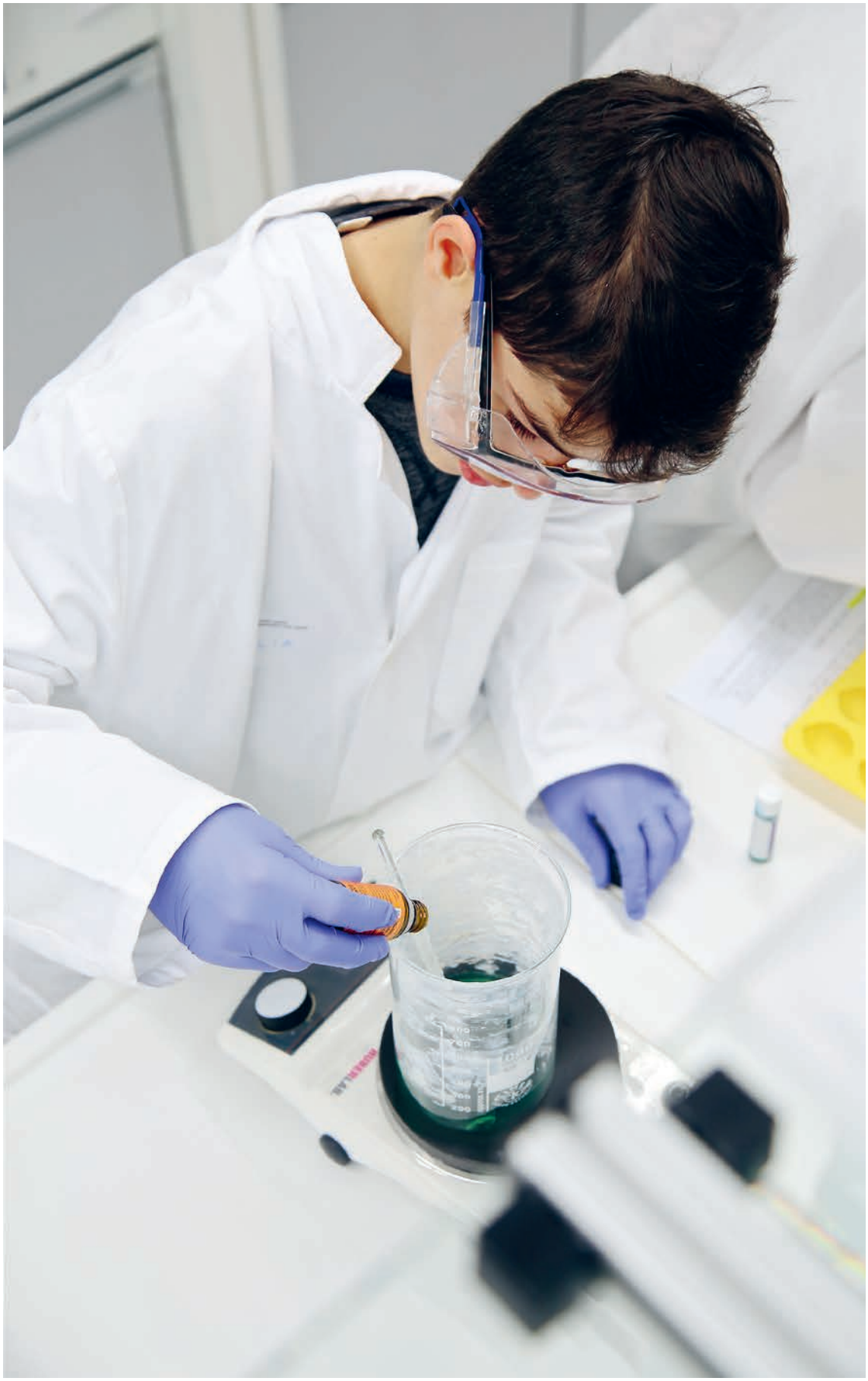
M Elenco dei prodotti chimici 93

Elenco degli acronimi e delle abbreviazioni

Diamo per scontata la comprensione delle abbreviazioni più comuni (come p. es. UE, nomi di cantoni, m^2 ecc.).

all.	allegato
art.	articolo
ATP	Adeguamento al progresso tecnico (ingl: adaptation to technical progress)
BSO	responsabile della biosicurezza (Biosafety Officer)
cap.	capitolo
cfr.	confronta
cpv.	capoverso
CSFL	Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro
DATEC	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni
DEFR	Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca
DFE	Dipartimento federale dell'economia
DFI	Dipartimento federale dell'interno
Frase H	avviso di pericolo (ingl: hazard statement)
Frase P	consiglio di prudenza (ingl: precautionary statement)
FSPSN	Federazione svizzera di preparazione in scienze naturali
GHS	Globally Harmonized System [for the Classification and Labelling of Chemicals] (it: Sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche)
Ill.	illustrazione
incl.	incluso
LA	livello di licenza
LAINF	Legge federale del 20 marzo 1981 sull'assicurazione contro gli infortuni (RS 832.20)
LATer	Legge federale del 15 dicembre 2000 sui medicamenti e i dispositivi medici (Legge sugli agenti terapeutici; RS 812.21)
lett.	lettera
LIG	Legge federale del 21marzo 2003 sull'ingegneria genetica nel settore non umano (Legge sull'ingegneria genetica; RS 814.91)
LL	Legge federale del 13 marzo 1964 sul lavoro nell'industria, nell'artigianato e nel comercio (Legge sul lavoro; RS 822.11)
LL	livello di allontanamento
LPAc	Legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (Legge sulla protezione delle acque; RS 814.20)
LPAmb	Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente; RS 814.01)
LPChim	Legge federale del 15 dicembre 2000 sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (Legge sui prodotti chimici; RS 813.1)
LRaP	Legge sulla radioprotezione del 22 marzo 1991 (RS 814.50)
MCP	massima concentrazione sul posto di lavoro

MMRa	Ordinanza del DFI del 26 aprile 2017 concernente la manipolazione di materiale radioattivo (RS 814.554)
MSSL	Ricorso ai medici del lavoro e agli altri specialisti della sicurezza sul lavoro
NORM	Naturally Occurring Radioactive Materials (it: materiali contenenti radionuclidi presenti in natura)
OEDA	Ordinanza del 10 settembre 2008 sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente; RS 814.911)
OEStup-DFI	Ordinanza del DFI del 30 maggio 2011 sugli elenchi degli stupefacenti, delle sostanze psicotrope, dei precursori e dei coadiuvanti chimici (Ordinanza del DFI sugli elenchi degli stupefacenti; RS 812.121.11)
OIConf	Ordinanza del 9 maggio 2012 sull´utilizzazione di organismi in sistemi chiusi (Ordinanza sull´impiego confinato; RS 814.912)
OLL 5	Ordinanza 5 del 28 settembre 2007 concernente la legge sul lavoro (Ordinanza sulla protezione dei giovani lavoratori; RS 822.115)
OLTRif	Ordinanza del DATEC del 18 ottobre 2005 sulle liste per il traffico di rifiuti (RS 814.610.1)
OPAc	Ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (RS 814.201)
OPChim	Ordinanza del 5 giugno 2015 sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (Ordinanza sui prodotti chimici; RS 813.11)
OPI	Ordinanza del 19 dicembre 1983 sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni; RS 832.30)
OPLM	Ordinanza del 25 agosto 1999 sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (RS 832.321)
OPSR	Ordinanza del 4 dicembre 2015 sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (Ordinanza sui rifiuti; RS 814.600)
ORaP	Ordinanza sulla radioprotezione del 26 aprile 2017 (RS 814.501)
ORRPChim	Ordinanza del 18 maggio 2005 concernente la riduzione dei rischi nell'utilizzazione di determinate sostanze, preparati e oggetti particolarmente pericolosi (Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici; RS 814.81)
OSAS	Ordinanza del 15 giugno 2001 sugli addetti alla sicurezza per il trasporto di merci pericolose su strada, per ferrovia e per via navigabile (Ordinanza sugli addetti alla sicurezza; RS 741.622)
OTRif	Ordinanza del 22 giugno 2005 sul traffico di rifiuti (RS 814.610)
Regolamento REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (it: regolamento concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e le restrizioni delle sostanze chimiche)
RS	raccolta sistematica del diritto federale
SDR	Ordinanza del 29 novembre 2002 concernente il trasporto di merci pericolose su strada (RS 741.621)
SECO	Segreteria di Stato dell'economia
SEFRI	Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione
Suva	Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni
tab.	tabella
UFAM	Ufficio federale dell'ambiente
UFSP	Ufficio federale della sanità pubblica



1. Sicurezza sul lavoro, protezione della salute e tutela dell'ambiente nelle scuole

1.1. Principi fondamentali

Le scuole sono da considerare come imprese. Pertanto, ai fini di prevenire infortuni sul lavoro e malattie professionali, il datore di lavoro di una scuola è tenuto ad adottare tutte le misure

- necessarie in base all'esperienza,
- applicabili secondo lo stato della tecnica e
- adeguate alle circostanze contingenti.[1]

La protezione dei collaboratori da danni alla salute collegati al posto di lavoro è regolamentata nella legge sul lavoro (LL) e nelle sue ordinanze. La direttiva sul ricorso ai medici del lavoro e agli altri specialisti della sicurezza sul lavoro (direttiva MSSL) della Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CSFL) riassume le complesse disposizioni legislative ed evidenzia che cosa è necessario fare per soddisfarle.

Il **datore di lavoro** di una scuola è la relativa autorita' scolastica. Per le scuole pubbliche si tratta quindi o del cantone o del comune (scolastico). La responsabilità dell'attuazione delle disposizioni di legge spetta ai direttori scolastici, così come ai collaboratori in conformità al loro capitolato d'oneri.

Collaboratori. I collaboratori sono tenuti a seguire le direttive del datore di lavoro relative alla sicurezza sul lavoro, nonché a tenere conto delle regole sulla sicurezza generalmente riconosciute. In particolare, essi devono utilizzare i dispositivi di protezione individuale e non possono compromettere l'efficacia dei dispositivi di sicurezza. Per la protezione dei giovani collaboratori (p. es. studenti che durante le ferie scolastiche aiutano nelle pulizie dell'edificio dietro pagamento) fanno testo le prescrizioni dell'ordinanza sulla protezione dei giovani lavoratori, che tengono conto della particolare vulnerabilità dell'organismo giovane. La protezione delle donne incinte e delle madri in periodo di allattamento è regolamentata nell'ordinanza sulla protezione della maternità.

Gli **studenti** non sono lavoratori, nemmeno nel senso più ampio del termine. Quindi non sono tutelati né dalla legge sul lavoro, né dall'ordinanza sulla protezione dei giovani lavoratori, né dall'ordinanza sulla protezione della maternità. Le scuole, ovvero i loro insegnanti, hanno un obbligo di protezione nei confronti degli studenti: sono responsabili dell'integrità fisica e psichica di bambini e ragazzi a loro affidati. In caso di eventuali incidenti o di danni alla salute degli studenti causati da materiali didattici pericolosi, si applicano le disposizioni inerenti la responsabilità civile e penale. In tal caso la scuola, ovvero l'insegnante, dovrà dimostrare che ha fatto tutto il possibile perché l'incidente non si verificasse. Pertanto, agli insegnanti si chiede di adottare un livello di cautela elevato quando si tratta di impiegare prodotti chimici, microrganismi e sorgenti di radiazioni durante le lezioni. Oltre all'obbligo di protezione, scuole e corpo docente hanno anche un obbligo di vigilanza: devono provvedere affinché i bambini e i giovani a loro affidati non provochino, a loro volta, alcun danno.

Ambiente. Per proteggere l'ambiente, durante l'utilizzo di materiali pericolosi le scuole devono ottemperare alle disposizioni vigenti sul diritto ambientale e agli altri atti legislativi specifici relativi ai prodotti chimici, ai microrganismi e alle sostanze radioattive.

[1] Art. 6 cpv. 1 LL

1.2. Compiti e competenze

Piano di sicurezza. Per tutte le misure atte a garantire la sicurezza in un'azienda è necessario elaborare descrizioni, nonché stabilire responsabilità e competenze. In genere, questo avviene nell'ambito di un piano di sicurezza. Per quanto concerne i materiali pericolosi è necessario chiarire presso la scuola in particolare i seguenti punti:

- A settori diversi (lezioni e lavori di scienze naturali, pulizie, funzionamento della piscina, cura di spazi verdi e vie di comunicazione) corrispondono responsabilità diverse?
- Quali compiti svolgono le persone responsabili di un determinato settore?
- Quali sono i compiti e le responsabilità delle persone che impiegano materiali pericolosi (corpo insegnante, collaboratori del servizio di portineria, studenti)?

Addetto alla sicurezza. In genere il datore di lavoro delega l'elaborazione e l'attuazione di un piano di sicurezza a un addetto alla sicurezza. Per singoli settori, ad esempio per la manipolazione di sostanze e materiali pericolosi, possono essere coinvolte anche altre persone che dispongono delle relative conoscenze tecniche. I cantoni, i comuni e le scuole hanno la possibilità di gestire le responsabilità dettagliatamente in base alle loro risorse ed esigenze.

Attuazione del piano di sicurezza. Nell'attuare il piano di sicurezza è necessario coinvolgere i membri della direzione scolastica, il corpo docente, i collaboratori del servizio di pulizia, nonché gli studenti. Questi soggetti vanno messi al corrente dei loro obblighi e istruiti circa le misure necessarie da adottare.

Persona di contatto per i prodotti chimici. Le scuole in cui vengono utilizzati prodotti chimici sono tenute a designare una persona di contatto per i prodotti chimici.[2] Questa persona si interfaccia con i servizi cantonali per prodotti chimici, o con altri uffici specializzati, e deve essere in grado di fornire informazioni sulle responsabilità in materia di prodotti chimici. Inoltre deve avere anche le competenze di adempiere ai compiti assegnati dalle autorità, oppure di incaricarne l'ufficio interno competente. Il ruolo di persona di contatto per i prodotti chimici dovrebbe essere svolto innanzitutto dalla persona responsabile della raccolta dei prodotti chimici o alternativamente dal direttore scolastico.

Responsabile della biosicurezza. Se in una scuola si eseguono esperimenti con microrganismi patogeni o modificati geneticamente, è necessario designare un responsabile della biosicurezza (Biosafety Officer, BSO). Il BSO funge da persona di contatto all'interno dell'istituto e da interlocutore con le autorità.

Perito in radioprotezione. In ogni scuola che svolga attività sottoposte ad autorizzazione con sostanze radioattive o utilizzi impianti generatori di radiazioni ionizzanti, il direttore scolastico deve designare un perito in radioprotezione dotato delle competenze necessarie.

1.3. Requisiti

Conoscenze specifiche. Le persone a cui vengano assegnati compiti di sicurezza devono possedere le conoscenze specifiche sufficienti nel rispettivo campo di competenza; a questo riguardo è necessario anche tenere presenti le norme di legge per i singoli settori. Per quanto concerne la manipolazione diretta di prodotti chimici, microrganismi e sorgenti di radiazioni, in linea di massima è sempre responsabile l'insegnante e quindi è suo compito adottare le misure adeguate per proteggere sé stesso e gli altri da eventuali danni.

[2] Art. 25 cpv. 2 LPChim

Autorizzazioni speciali. Per determinate attività la legge richiede che la persona esecutrice disponga di un'autorizzazione speciale.[3] In una scuola questo principio riguarda in particolare

- la disinfezione dell'acqua della piscina;
- l'utilizzo di fitosanitari nella manutenzione dell'area circostante.

La scuola deve accertare che questi lavori siano eseguiti dal titolare di un'autorizzazione speciale o che si svolgano quantomeno sotto la supervisione di quest'ultimo.

Stoccaggio di grandi quantità di prodotti chimici. Se in un edificio scolastico vengono immagazzinate grandi quantità di prodotti chimici per la preparazione dell'acqua di una piscina, la manutenzione delle aree verdi o le attività di pulizia, è necessario tenere conto delle disposizioni di legge vigenti e dello stato della tecnica di sicurezza. La guida «Stoccaggio di sostanze pericolose»[4] fornisce una panoramica completa sui principali aspetti legati allo stoccaggio di sostanze pericolose. Le prescrizioni o le autorizzazioni da soddisfare vanno chiarite con le autorità competenti.

[3] Art. 7 cpv. 1 ORRPChim

[4] https://m4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/prodotti_chimici/documenti/Stoccaggio_sostanze_pericolose_Guida.pdf

2. Impiego sicuro di prodotti chimici

2.1. Requisiti per l'impiego sicuro di prodotti chimici

2.1.1. Regolamento delle competenze

I regolamenti dettagliati su come organizzarsi quando si impiegano prodotti chimici risultano, come consuetudine, dal piano di sicurezza che dovrebbe sancire i seguenti diritti e doveri:

- Chi è stato designato come persona di contatto per i prodotti chimici?
- Chi è autorizzato ad acquistare prodotti chimici?
- Chi organizza e segue il deposito di prodotti chimici? Chi gestisce e aggiorna la lista di prodotti chimici?
- Chi ha accesso a prodotti chimici e a quali?
- Chi si occupa dello smaltimento dei prodotti chimici scaduti e dei residui di prodotti chimici?
- Chi informa e forma i nuovi insegnanti e i nuovi assistenti in materia di sicurezza dei prodotti chimici?
- Chi informa e forma i nuovi collaboratori del servizio di pulizia in materia di sicurezza dei prodotti chimici? Come sono organizzate le pulizie delle aule per le lezioni e i lavori di scienze naturali, dei locali per la preparazione e dei depositi per le lezioni di scienze naturali?
- Come vengono preparati gli studenti all'uso di prodotti chimici?
- Chi si prende cura delle necessarie misure di protezione?
- Chi è responsabile degli strumenti che devono essere pronti per l'uso in casi di emergenza legati ai prodotti chimici?

2.1.2. Informazioni sui pericoli e la sicurezza

L'etichetta e la scheda di dati di sicurezza forniscono importanti informazioni sulle proprietà (pericolose) di una sostanza, nonché sulle misure da adottare per stoccarla e usarla correttamente. Inoltre, esse contengono anche informazioni sul primo soccorso in casi di emergenza legati alla relativa sostanza, nonché sul relativo smaltimento. Chiunque utilizzi prodotti chimici, in particolare il corpo docente, è tenuto a seguire le informazioni dei produttori riportate sull'etichetta e sulla scheda dei dati di sicurezza.

Etichetta GHS. In Svizzera, così come nell'UE e in molti altri paesi, i prodotti chimici vengono etichettati secondo i principi fondamentali GHS. Le componenti di una tipica etichetta GHS sono (ill. 1):

① *Denominazione commerciale (miscele) o denominazione (sostanza) con numero CE*

② *Pittogramma(i) di pericolo*

③ *Avvertenza PERICOLO o ATTENZIONE*

④ *Indicazione di pericolo (frasi H)*

⑤ *Consiglio di prudenza (frasi P)*

⑥ *Nome, indirizzo e numero di telefono del fabbricante o dell'importatore*

Inoltre, per le miscele: componente(i) pericoloso(i)

Ill. 1: Etichetta GHS.

«GHS» è l'acronimo di «Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals» (sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche). Questo sistema è stato sviluppato dalle Nazioni Unite per uniformare l'etichettatura dei prodotti chimici in tutto il mondo. L'allegato C «Etichettatura GHS dei prodotti chimici», oltre a spiegare il principio del GHS, contiene una lista con i pittogrammi di pericolo e con tutte le frasi H e P.

Scheda di dati di sicurezza. La scheda di dati di sicurezza fornisce tutte le informazioni necessarie all'impiego sicuro di un prodotto chimico pericoloso. Consiste di 16 sezioni (tab. 1). L'allegato D «La scheda di dati di sicurezza» contiene ulteriori informazioni sul contenuto delle singole sezioni della scheda di dati di sicurezza.

1	Denominazione della sostanza / miscela e dell'azienda
2	Identificazione dei pericoli
3	Composizione / Informazioni sui componenti
4	Misure di primo soccorso
5	Misure antincendio
6	Misure in caso di fuoriuscita accidentale
7	Impiego e stoccaggio
8	Limitazione dell'esposizione / dispositivi di protezione individuale
9	Proprietà fisiche e chimiche
10	Stabilità e reattività
11	Informazioni tossicologiche
12	Informazioni relative all'ambiente
13	Indicazioni sullo smaltimento
14	Informazioni sul trasporto
15	Normative
16	Altre informazioni

Tab. 1: Le 16 sezioni della scheda di dati di sicurezza.

- La scuola è tenuta a conservare la scheda di dati di sicurezza di tutti i prodotti chimici che utilizza o immagazzina. Questo principio riguarda innanzitutto i prodotti chimici con pittogrammi di pericolo.
- Si consiglia di archiviare le schede dei dati di sicurezza in un raccoglitore ad hoc. Fare attenzione che sia archiviata sempre la scheda di dati di sicurezza più aggiornata.
- Le schede di dati di sicurezza possono essere archiviate anche elettronicamente o su CD. Per i prodotti chimici con i pittogrammi «azione corrosiva» (GHS05), «teschio e tibie incrociate» (GHS06) o «pericolo per la salute» (GHS08) è necessario disporre di una copia cartacea.
- Le schede di dati di sicurezza vanno conservate finché viene conservato il prodotto chimico.

2.1.3. Sostanze proibite e problematiche

Sostanze proibite. Le legislazioni sull'ambiente e sui prodotti chimici limitano notevolmente o vietano l'utilizzo di determinate sostanze. In linea di principio, queste sostanze non possono essere utilizzate neanche a scuola. I divieti e le restrizioni all'utilizzo sono sanciti nell'ordinanza concernente la riduzione dei rischi nell'utilizzazione di determinate sostanze, preparati e oggetti particolarmente pericolosi (ORRPChim); la tabella 2 contiene alcuni esempi importanti per le scuole.

Sostanza	Osservazione	Base legale
Amianto	cancerogeno	All. 1.6 ORRPChim
Benzolo (Benzene)	cancerogeno	All. 1.12 ORRPChim [5]
Cromato di piombo Giallo di piombo solfocromato Piombo cromato molibdato solfato rosso	cancerogeno tossico per la riproduzione	All. 1.17 ORRPChim [5]
Cloroformio	cancerogeno	All. 1.3 ORRPChim [5]
Dicromato (dicromato di sodio, dicromato di potassio, dicromato di ammonio	cancerogeno tossico per la riproduzione	All. 1.17 ORRPChim [5] periodo di transizione 01.06.2021
Carbonio tetracloruro (tetraclorometano)	dannoso per l'ozono, molto tossico	All. 1.4 ORRPChim
1,1,1,2 e 1,1,2,2-Tetracloroetano	molto tossico	All. 1.3 ORRPChim [5]
1,1,2-Tricloroetano	tossico	All. 1.3 ORRPChim [5]
Trielina (tricloroetilene)	cancerogeno	All. 1.17 ORRPChim [5] Periodo di transizione 01.12.2019

Tab. 2: Elenco di sostanze il cui utilizzo è ampiamente soggetto a restrizioni o divieti (ultimo aggiornamento gennaio 2019).

L'adeguamento alle disposizioni legali europee implica l'aggiunta costante di nuove sostanze. Pertanto è necessario consultare almeno ogni due anni l'ORRPChim (in particolare l'allegato 1.17, che elenca le sostanze soggette ad autorizzazione). Se il deposito contiene prodotti chimici il cui uso è limitato o proibito o che saranno soggette a restrizione o divieto dopo un periodo di transizione, questi vanno smaltiti in maniera adeguata.

Sostanze problematiche. Oltre alle sostanze, il cui utilizzo è soggetto a notevoli restrizioni o divieti, esiste anche una serie di altre sostanze o gruppi di sostanze problematiche. Possono essere utilizzate nelle scuole solo dopo un attento esame di sostituzione o rinuncia. Se nessuno dei due casi è possibile, devono essere adottate in particolare ampie misure di sicurezza. Questo principio riguarda in particolare i prodotti chimici con le seguenti classificazioni GHS:

- Pericoli fisici: estremamente infiammabile (H220, H224), esplosivo (da H200 a H205), reazione pericolosa con acqua (EUH029, EUH032, H260).
- Pericoli per la salute: fortemente tossico categorie 1 e 2 (H300, H310, H330), cancerogeno (H350, H351), tossico per la riproduzione (H360, H361), dannoso per le cellule germinali (H340, H341) o sensibilizzante (H317, H334). Donne incinte e madri in periodo di allattamento non possono lavorare con sostanze dannose per la riproduzione, né con altre sostanze in grado di danneggiare il lattante attraverso il latte materno (H360, H361, H362).
- Ambiente: prodotti chimici tossici per l'ambiente acquatico, che possono procurare gravi danni agli organismi acquatici (H400, H410).

[5] L'uso a fini di analisi e di ricerca è escluso dai divieti d'uso di cui agli allegati 1.3 e 1.12 o dallo stretto obbligo di autorizzazione in conformità all'allegato 1.17 ORRPChim. Ciò comprende, ad esempio, analisi ed esperimenti guidati in relazione ad esami scolastici o lavori pratici nelle scuole secondarie, se non è disponibile alcun sostituto e il rischio è adeguatamente controllato.

Esempi di prodotti chimici proibiti o problematici. La tabella 3 riporta alcuni esempi di prodotti chimici proibiti o problematici che, in base all'esperienza, sono spesso presenti nelle scuole, unitamente alle sostanze sostitutive. Una lista dettagliata con spiegazioni è contenuta nell'allegato E «Sostanze e gruppi di sostanze proibiti e problematici».

Sostanza indesiderata	Possibile sostanza sostitutiva
Acido formico 98–100 %	Acido formico 85 %
Benzolo (Benzene) (proibito!)	Xilene
Dietiletere (etere) (come diluente)	Etere di petrolio
Fenolftaleina, solida	Fenolftaleina, soluzione diluita (< 0.1 %)
Formaldeide (per conservazione)	Alcol 70 %
Metanolo	Etanolo
n-esano	n-eptano
Nitrato di piombo	Sali di ferro e argento
Ossido mercurico (per termolisi)	Protossido di argento, pentossido di diiodio
Potassio	Litio, sodio
Toluene	Xilene

Tab. 3: Esempi per la sostituzione di prodotti chimici problematici.

2.1.4. Allestimento ed equipaggiamento del deposito, delle aule e dei locali per le preparazioni

Ubicazione del deposito di prodotti chimici. Nel migliore dei casi il deposito si trova in un magazzino separato o nel locale per la preparazione. La conservazione di piccole quantità di prodotti chimici nelle aule è possibile. I prodotti chimici non possono essere in nessun caso depositati intralciando le vie di fuga.

Areazione degli armadi. Lo stoccaggio di prodotti chimici può generare vapori infiammabili o nocivi per la salute. Questo rischio riguarda soprattutto i prodotti chimici liquidi.

- Gli armadi, in cui si conservano acidi liquidi (soprattutto acido cloridrico), basi (soprattutto soluzione di ammoniaca) oppure liquidi combustibili, devono essere muniti di un sistema di areazione costantemente in funzione. Fanno eccezione gli armadi con piccole quantità di queste sostanze in contenitori a tenuta stagna (fino a 20 litri).
- In caso di areazione sufficiente, il sistema di estrazione d'aria in genere non deve essere dotato di dispositivi di protezione contro le esplosioni (tasso di ricambio dell'aria pari almeno a 10 rispetto al contenuto dell'armadio).

Liquidi combustibili – protezione antincendio. Lo stoccaggio e l'impiego di liquidi «facilmente infiammabili» (cioè con punto di infiammabilità inferiore a 30 °C) e di gas infiammabili richiedono di prestare particolare attenzione alla protezione antincendio.

- Nelle postazioni di lavoro, p. es. nel locale per la preparazione, è consentito conservare un massimo di 100 litri di liquidi combustibili in armadi ignifughi. Questi devono essere muniti di un recipiente di contenimento non infiammabile.
- Le quantità di liquido infiammabile superiori a 100 litri richiedono armadi di sicurezza o depositi speciali. È necessaria un'areazione sufficiente, naturale o artificiale (negli scantinati). In questo contesto bisogna chiarire, caso per caso, se sono necessarie ulteriori misure di protezione contro il pericolo di esplosione.[6]
- Gli impianti di refrigerazione protetti contro le esplosioni, oppure i frigoriferi collocati all'interno e opportunamente modificati (privi di illuminazione, con termostato esterno) devono essere contrassegnati come tali.

In caso di incertezza si raccomanda di ottenere una valutazione da parte della polizia del fuoco o dell'ispettorato del lavoro.

[6] Direttiva CSFL 1825 «Liquidi infiammabili» e foglio informativo Suva « Prevenzione e protezione contro le esplosioni – Principi generali, prescrizioni minime, zone», n. 2153.d

Segnali di avvertimento. Gli armadi e i depositi contenenti sostanze pericolose devono essere muniti di segnali di avvertimento in grado di evidenziarne le proprietà pericolose. Nelle scuole vanno utilizzate, in particolare, le seguenti segnalazioni:

Avviso di sostanze corrosive (acidi o basi)

Avviso di sostanze tossiche

Avviso di sostanze infiammabili (solventi)

Avviso di sostanze comburenti (p. es. acqua ossigenata, acido nitrico concentrato)

Avviso di bombole di gas (bombole o bombolette di gas)

Le etichette di pericolo possono essere richieste presso l'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (Suva).[7]

Postazioni di lavoro. Le postazioni di lavoro devono essere allestite in modo tale che le superfici siano lisce e facili di pulire.

Protezione antincendio. Gli esperimenti vanno condotti utilizzando supporti non infiammabili. La protezione antincendio deve essere garantita sia nelle immediate vicinanze degli esperimenti, sia nell'aula. L'aula deve essere priva di moquette, tende e mobili imbottiti. Il rivestimento di pareti e soffitti non può contenere materiali infiammabili. In caso di lavori con sostanze infiammabili è necessaria la presenza di un estintore, eventualmente anche di un secchio di metallo con sabbia estinguente. È necessario tenere presente che i gas e gli aerosol infiammabili, in alcune concentrazioni con l'aria, possono formare miscele esplosive. Negli esperimenti con tali sostanze è necessario rinunciare all'impiego di becchi di Bunsen, bensì utilizzare un bagno d'olio o d'acqua.

Le **vie di fuga e le uscite di sicurezza** dalle aule e dai locali per la preparazione devono essere contrassegnate. Inoltre devono potersi aprire in qualsiasi momento dall'interno senza strumenti ausiliari (senza chiavi).

Lavandini e miscelatore. I locali in cui si impiegano prodotti chimici devono essere muniti di lavandino e miscelatore con getto d'acqua a bassa pressione. Il lavandino deve essere munito di sapone e salviette di carta usa e getta.

Neutralizzazione / Decontaminazione. Durante gli esperimenti con prodotti chimici pericolosi, devono essere messi a disposizione mezzi leganti, decontaminanti o neutralizzanti per assorbire, eliminare o rendere innocue sostanze o soluzioni versate accidentalmente.

Smaltimento. Per lo smaltimento di residui di prodotti chimici, prodotti di reazione e materiale di consumo contaminato bisogna mettere a disposizione contenitori adeguati. A questo riguardo, il capitolo 2.5 «Raccolta e smaltimento di rifiuti chimici» spiega i principi fondamentali e il relativo procedimento.

L'**attrezzatura per il primo soccorso** è descritta nel capitolo 2.6 «Emergenze con i prodotti chimici».

Ulteriori requisiti tecnici. La disposizione dettagliata degli spazi non è oggetto della presente guida. A questo riguardo si può consultare la direttiva CSFL 1871 «Laboratori chimici».

[7] P. es. modulo Suva 1729/43, 1729/20, 1729/23 oppure 1729/91 (www.suva.ch/material/produkte)

2.1.5. Materiale d'istruzione e d'informazione

Sui siti web dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) e di chemsuisse sono disponibili numerosi documenti per preparare studenti e collaboratori alla manipolazione sicura di prodotti chimici:

- Sul sito web www.cheminfo.ch si possono scaricare materiali didattici per gli scolari.[8] Questi materiali forniscono informazioni circa l'impiego responsabile dei prodotti chimici e contengono un'introduzione al sistema di etichettatura delle sostanze pericolose.
- Alla pagina www.cheminfo.ch è inoltre disponibile un elevato numero di opuscoli, volantini e poster a sostegno dell'utilizzo sicuro di prodotti chimici. Questi materiali informativi possono essere scaricati o ordinati.
- La pagina web di chemsuisse mette a disposizione schede informative da scaricare.[9]

2.2. Acquisto di prodotti chimici

Gestione oculata del deposito. I depositi a scuola contengono spesso numerosi contenitori con lo stesso prodotto chimico ma di età diversa. In caso di arrivo di nuovi prodotti chimici, i vecchi stock della stessa sostanza che non vengono più utilizzati devono essere smaltiti. Si consiglia di far controllare tutte le ordinazioni dalle persone che sono anche responsabili del deposito.

Evitare rischi. Prima dell'acquisto bisogna chiarire se la scuola soddisfi i requisiti necessari per poter utilizzare e immagazzinare un dato prodotto chimico in modo sicuro. A questo riguardo, un buon orientamento è rappresentato dal principio STOP (sostituzione di sorgenti di pericolo, provvedimenti tecnici, organizzativi e di protezione del personale):

1. È necessario proprio questo prodotto chimico, oppure se ne potrebbe utilizzare anche uno meno pericoloso (sostituzione)? I prodotti chimici con proprietà problematiche devono essere evitati. Tra i prodotti chimici con proprietà problematiche rientrano anche sostanze altamente tossiche, così come sostanze cancerogene, mutagene e tossiche per la riproduzione, sostanze esplosive e sostanze che possono diventare pericolose in caso di stoccaggio o utilizzo non conforme. L'allegato E «Sostanze e gruppi di sostanze proibiti e problematici» contiene una selezione di tali sostanze.
2. Sono disponibili attrezzature tecniche, come p. es. armadi areati (per la conservazione) o cappe d'aspirazione (per esperimenti), per consentire un utilizzo sicuro dei prodotti chimici?
3. È possibile ridurre al minimo un pericolo mediante una misura organizzativa, p. es. autorizzando l'impiego di un prodotto chimico solo per esperimenti dimostrativi?
4. Sono disponibili dispositivi di protezione individuale (p. es. occhiali e guanti di protezione) per l'impiego sicuro dei prodotti chimici?

Applicare la scheda di dati di sicurezza. Unitamente alla fornitura di un prodotto chimico, le scuole devono ricevere una scheda di dati di sicurezza aggiornata, che soddisfi i requisiti svizzeri.[10] In mancanza della suddetta scheda, essa va richiesta presso il fornitore.

La scheda di dati di sicurezza va consultata all'atto della fornitura. In questo modo si apprendono le proprietà pericolose di una sostanza ed eventuali nuove classificazioni, in maniera da poterne trarre le relative conseguenze.

Acquisto conforme al fabbisogno. Se possibile, sarebbe opportuno acquistare i prodotti chimici in base alle quantità che saranno consumate entro la data di scadenza. In questo modo si riducono le scorte del deposito e quindi i pericoli. Inoltre, in concomitanza di ogni nuova ordinazione, si prendono in consegna confezioni di prodotto nuove

[8] www.cheminfo.ch/it/impiego/utilizzatori/a-scuola.html
[9] www.chemsuisse.ch/it/schede-informative
[10] Art. 21 cpv. 1 OPChim

con etichettatura dei pericoli e informazioni aggiornate. Se non è possibile sostituire i prodotti chimici con proprietà problematiche, è consentito acquistarli solo in piccoli quantitativi.

2.3. Conservazione di prodotti chimici

Per quanto riguarda l'ordine nel conservare i prodotti chimici, al di là delle implicazioni puramente tecniche, la scuola deve assolvere il suo ruolo di esempio da seguire. Il livello di severità dei regolamenti varia a seconda della quantità e del tipo di prodotti chimici. La sezione 7 della scheda di dati di sicurezza contiene le istruzioni per la corretta conservazione della specifica sostanza chimica.

2.3.1. Accessibilità dei prodotti chimici

I prodotti chimici vanno conservati sempre in modo da essere inaccessibili alle persone non autorizzate. Oltre agli studenti, per persone non autorizzate si intende chiunque non sia in possesso delle conoscenze tecniche necessarie a maneggiare prodotti chimici. Particolare attenzione richiedono i prodotti chimici problematici e quelli

- che sono considerati precursori di esplosivi[11],
- che possono condurre a esperimenti pericolosi,
- che possono essere ingeriti con intenzioni autolesioniste (prevenzione del suicidio),
- che possono essere utilizzati come stupefacenti o per la produzione di stupefacenti[12].

2.3.2. Confezionamento ed etichettatura di prodotti chimici

Imballaggi e contenitori per prodotti chimici. I prodotti chimici dovrebbero essere sempre conservati nell'imballaggio o nel contenitore originale. Qualora ciò non fosse possibile, è necessario attenersi ai seguenti principi:

- È proibito versare prodotti chimici di qualsiasi tipo in contenitori per alimenti (bottiglie PET, barattoli di caffè, bicchieri di confetture ecc.), farmaci, mangimi o cosmetici.
- Il materiale dei contenitori deve essere resistente ai prodotti chimici.
- Utilizzare flaconi di vetro o plastica con chiusura a vite.
- Se presenti, gli acidi ossidanti concentrati (acido nitrico, acido solforico) non vanno versati in contenitori di plastica normale.
- La soda caustica e l'idrato di potassio non vanno conservati in bottiglie di vetro.
- I prodotti chimici molto volatili vanno conservati in contenitori con chiusure ermetiche, p. es. bottiglie di vetro con chiusura teflon.
- Per le sostanze che si decompongono (p. es. acqua ossigenata, acido formico concentrato) vanno utilizzati contenitori con tappo sfiato.
- Per le sostanze fotosensibili va utilizzato vetro scuro (anche per l'etere).

Etichettatura propria. I prodotti chimici che non vengono conservati nelle confezioni originali, oppure le soluzioni autoprodotte, devono essere etichettate dalla scuola in modo durevole ed esauriente, in conformità alle prescrizioni GHS. L'allegato F «Classificazione GHS di soluzioni usate di frequente» elenca le etichette di alcuni acidi e

[11] cfr. Regolamento relativo all'immissione sul mercato e all'uso di precursori di esplosivi: eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2013.039.01.0001.01.FRA
cfr. Fabbricazione illegale di esplosivi tramite precursori pericolosi – Fedpol www.fedpol.admin.ch/fedpol/de/home/terrorismus/vorlaeuferstoffe.html

[12] cfr. Ordinanza del DFI sugli elenchi degli stupefacenti, delle sostanze psicotrope, dei precursori e dei coadiuvanti chimici (Ordinanza del DFI sugli elenchi degli stupefacenti, OEStup-DFI) del 30 maggio 2011 (RS 812.121.11): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20101220/index.html

basi a seconda della loro concentrazione. Da quest'obbligo di etichettatura sono esentati i contenitori che durante l'attività lavorativa vengono utilizzati per poco tempo o il cui contenuto cambia frequentemente.

Contenuti dell'etichettatura. Presso le scuole, per i contenitori con all'interno prodotti chimici conservati in deposito è prevista la seguente etichettatura (ill. 2):

- denominazione del contenuto (denominazione della sostanza in conformità all'etichetta del prodotto originario oppure scheda di dati di sicurezza sezione 1)
- pittogramma(i) di pericolo e avvertenza
- indicazioni di pericolo (frasi H, per esteso) obbligatoriamente e consigli di prudenza (frasi P, per esteso) qualora possibile
- eventualmente data di produzione o acquisto
- scritta nella lingua del distretto scolastico

Soluzione di ammoniaca al 10%	
PERICOLO	H 314*: Provoca ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. H 335: Può irritare le vie respiratorie. H 290: Può essere corrosivo per i metalli. P 260: Non respirare i fumi/i vapori. P 280: Indossare guanti protettivi / Proteggere gli occhi. P 301 + P 330 + P 331: IN CASO DI INGESTIONE: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito. P 303 + P 361 +P 353: IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia. P 305 + P 351 + P 338: IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: Sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. P 403 + P 233: Conservare in luogo ben ventilato. Tenere il recipiente ben chiuso.
Scuola Modello, 1234 Città Modello	

*L'indicazione dei numeri non è obbligatoria, ma è comunque didatticamente utile.

Ill.2: Esempio di etichetta per prodotti chimici nelle scuole.

Acetone

PERICOLO

Data : 01.01.2018

Prodotti chimici per gli esperimenti degli studenti. Per i contenitori con prodotti chimici preparati per gli esperimenti degli studenti sono sufficienti (ill. 3):

- denominazione del contenuto (denominazione della sostanza oppure scheda di dati di sicurezza)
- concentrazione in caso di soluzioni
- pittogramma(i) di pericolo
- avvertenza
- data di travaso (consigliata)

Ill.3: Esempio di etichetta per prodotti chimici destinati agli esperimenti degli studenti.

Ausili. Le etichette per i prodotti chimici scolastici possono essere acquistate nelle rivendite specializzate oppure possono essere stampate autonomamente.[13] Tuttavia, le etichette stampate su carta normale sono di gran lunga meno resistenti di quelle prodotte ad hoc per i prodotti chimici.

2.3.3. Organizzazione del deposito di prodotti chimici

Separazione da altri prodotti. I prodotti chimici devono essere conservati ordinatamente e separati da altri tipi di prodotti. In particolare, i prodotti chimici non possono essere conservati insieme ad alimenti, medicinali o mangimi. Sostanze utilizzate per gli esperimenti come zucchero, succo di limone o aspirina, se incluse nel deposito di prodotti chimici, devono essere separate dalle altre sostanze e recare un'indicazione ben visibile (p. es. «Non ingerire – Solo per esperimenti»).

Scheda di dati di sicurezza. È necessario conservare una scheda di dati di sicurezza aggiornata relativa a tutti i prodotti chimici pericolosi presenti a scuola.

Lista di prodotti chimici. È necessario gestire una lista dei prodotti chimici presenti a scuola indicante tipo, quantità, data, proprietà (in particolare le proprietà pericolose) e luogo di conservazione. L'allegato M contiene una proposta di lista di prodotti chimici. Anziché una lista cartacea, si può utilizzare anche un software. Consigliamo il tedesco D-GISS[14], CHEmac-win[15] oppure il DVD-ROM «Chemie» di Seilnacht[16]. Questi software, oltre a contenere i dati per la classificazione e l'etichettatura della maggior parte delle sostanze, consentono anche di svolgere altri compiti, p. es. la stampa di etichette.

Sui prodotti chimici con le frasi H «Letale se ingerito» (H300) e «Tossico se ingerito» (H301) devono essere aggiornate anche le quantità, in modo da tracciare e identificare rapidamente eventuali furti.

[13] **Acquisto di set di etichette (tedesco)**
- Bachmann Lehrmittel AG, 9500 Wil SG, telefono 071 912 19 10, www.bachmann-lehrmittel.ch
- LD Didactic (Schweiz) GmbH, 6301 Zugo, telefono 041 720 26 10, www.ld-didactic.ch

Link per la stampa di etichette
- Chemiemaster, www.chemiemaster.de/etiketten
- Thomas Seilnacht, www.seilnacht.com/Chemie/etikett.html

Software per la gestione di prodotti chimici con stampa di etichette
- Sistema di informazione sulle sostanze pericolose per la scuola D-GISS (Windows), www.d-giss.de
- Banca dati delle sostanze pericolose con editor della valutazione di pericolo secondo i principi GHS per il settore scolastico CHEmac-win (Windows e Mac), www.chemac-win.com
- Programma di gestione delle sostanze pericolose Chisela 5.1, download da: www.brd.nrw.de/lerntreffs/chemie/structure/gefahrstoff/download.php

[14] Sistema d'informazione tedesco sulle sostanze pericolose per la scuola, www.d-giss.de

[15] www.chemac-win.com

[16] Seilnacht Verlag & Atelier, Berna (www.seilnacht.ch), versione online su www.seilnacht.com

Raggruppamento di prodotti chimici. La conservazione in ordine alfabetico in base alla denominazione, che risulta particolarmente diffusa, non è applicabile a tutte le sostanze. I prodotti chimici incompatibili potrebbero causare reazioni pericolose e vanno per questo motivo conservati separatamente (tab. 4):

- I prodotti chimici vanno raggruppati ai fini della conservazione.
- Il sistema dell'ordine alfabetico può essere applicato all'interno dei vari raggruppamenti solo successivamente.

Gruppi di sostanze	Acidi	Basi	Solventi/Liquidi infiammabili	Altri prodotti chimici/ Sostanze solide
Esempi	Acido cloridrico Acido solforico Acido nitrico* Acqua ossigenata*	Soda caustica Idrato di potassio Soluzione ammoniacale Acqua di Javel	Alcol Etere Idrocarburi Acido acetico concentrato	Altri prodotti chimici (solidi) Sali Sodio
Nota	Se possibile, l'armadio dovrebbe essere areato nella sua sommità	Auspicabile un collegamento all'areazione	Armadio di materiale ignifugo L'armadio dovrebbe essere areato alla base	In caso di sostanze particolarmente problematiche: necessario un «armadio di sostanze tossiche» separato e munito di sistema di chiusura

* Per l'acido nitrico e l'acqua ossigenata concentrati dovrebbero essere impiegati recipienti di contenimento separati.

Tab. 4: Raggruppamento e conservazione dei prodotti chimici.

Avvisi importanti sulla conservazione di prodotti chimici

- Piccole quantità di acidi e basi possono essere custodite nello stesso armadio, se collocate in recipienti di contenimento separati.
- Se è disponibile un unico armadio con areazione, può essere utile custodire acidi e basi con i solventi (piccole quantità, in recipienti di contenimento separati).
- Non stoccare prodotti chimici a un livello superiore all'altezza d'uomo.
- I liquidi dovrebbero essere collocati nella parte inferiore dell'armadio. Il liquidi corrosivi non possono essere stoccati all'altezza degli occhi.
- Recipienti di contenimento: per acidi e basi occorrono recipienti di contenimento in materia plastica resistenti ai prodotti chimici, per i liquidi infiammabili sono necessari recipienti in acciaio inox o recipienti di metallo zincato.
- Se il deposito di prodotti chimici si trova in un'aula o in un locale per le dimostrazioni pratiche, la quantità di liquido infiammabile non dovrebbe superare 20 litri.
- I liquidi infiammabili non possono essere conservati in frigoriferi normali.
- I recipienti verticali sulle postazioni di lavoro possono contenere al massimo 3 litri di liquidi infiammabili.

Prodotti chimici il cui stoccaggio è problematico. Diversi prodotti chimici possono essere conservati solo adottando le relative misure di sicurezza. La lista sottostante indica alcuni di questi prodotti chimici. Per le raccomandazioni relative alla conservazione e all'utilizzo di prodotti chimici problematici riguardanti diversi livelli scolastici, si prega di consultare l'allegato E «Sostanze e gruppi di sostanze proibite e problematiche».

- **Acido formico (98–100 %).** L'acido formico può decomporsi lentamente e sprigionare monossido di carbonio (CO) gassoso, il che può generare un eccesso di pressione nei contenitori sigillati. I contenitori privi di depressurizzazione possono scoppiare. Se l'acido formico concentrato viene conservato in questo tipo di contenitori, essi vanno sfiatati almeno una volta al mese. I vecchi contenitori con acido formico 98–100 % privi di dispositivi di chiusura speciali vanno maneggiati con molta prudenza e il tappo va svitato lentamente. Nel far questo è necessario indossare un dispositivo di protezione per il corpo, le mani e il viso.
- **Nitrato di ammonio.** Stoccare a secco. Eliminare i residui di sporco o di umidità.
- **Carburo di calcio.** Eliminare le scorte vecchie. Stoccare a secco. Non conservare in recipienti di metallo o contenitori con tappi di metallo.

- **Dietiletere (etere).** Stoccare in contenitori opacizzati. Eliminare i contenitori vecchi e secchi. Non aprire e non agitare bruscamente i contenitori con croste biancastre o precipitato (perossidi). Evitare gli urti (i perossidi possono esplodere).
- **Potassio.** Non agitare i contenitori con potassio perché i perossidi che si sono eventualmente formati sulla superficie della sostanza possono esplodere. Non aprire i contenitori con potassio il cui stato sia fonte di dubbi. Se si conserva il potassio, questo va coperto integralmente con olio di paraffina. Se necessario aggiungere olio di paraffina. Eliminare con prudenza le scorte vecchie.
- **Sodio.** Conservare completamente sotto olio di paraffina. Se necessario aggiungere olio di paraffina. Eliminare le scorte vecchie.
- **Fosforo, bianco o giallo.** Conservare completamente sott'acqua. Controllare regolarmente il livello dell'acqua. Autocombustione in caso di stoccaggio a secco. Molto tossico e corrosivo.
- **Acido picrico.** L'acido picrico secco è molto esplosivo. Un attrito basta a innescare un'esplosione. L'acido picrico può essere smaltito normalmente solo se è conservato in umido o come sospensione in un contenitore (non metallico) pulito e munito di etichetta. In tutti gli altri casi, o in caso di incertezza, non aprire, né agitare mai il contenitore. Informare i servizi cantonali per i prodotti chimici.
- **Mercurio.** Il contenitore con mercurio va conservato in un secondo recipiente, ben richiudibile, di plastica infrangibile (bottiglia di polietilene). Riporre questi contenitori, in modo che non possano ribaltarsi, in un recipiente di plastica collocato in un armadio munito di aspirazione. Avere sempre a portata di mano l'attrezzatura per lo smaltimento di mercurio vicino al recipiente.

2.3.4. Sgombero del deposito di prodotti chimici

I depositi di prodotti chimici, col passare del tempo, possono trasformarsi in «siti contaminati» pericolosi. Pertanto è necessario controllarli periodicamente una o due volte all'anno. Le informazioni sui prodotti chimici che non possono, o non dovrebbero essere più usati durante la lezione, sono indicate nell'allegato E «Sostanze e gruppi di sostanze proibiti e problematici». Il capitolo 2.5 «Raccolta e smaltimento di rifiuti chimici» descrive come raccogliere e smaltire correttamente i residui chimici. In caso di dubbio, si raccomanda di commissionare lo sgombero a un'azienda specializzata.

Che cosa bisogna eliminare?

Prodotti chimici in generale:

- prodotti chimici vecchi, la cui qualità non è più sicura al 100 %
- prodotti chimici in sovrannumero
- prodotti chimici non più utilizzati
- prodotti chimici il cui utilizzo è ampiamente limitato o proibito ai sensi dell'ORRPChim
- sostanze radioattive non più utilizzate (p. es. acetato di uranile)
- amianto e oggetti ed apparecchi contenenti amianto come reti metalliche di amianto, corde di amianto, guanti di amianto, coperte di amianto, vecchi pannelli di Pical ecc. non possono essere più utilizzati e devono essere smaltiti in maniera adeguata (oggetti e apparecchi acquistati a partire dal 1990 circa dovrebbero essere privi di amianto)

Prodotti chimici in contenitori non sicuri o vecchi:

- prodotti chimici, i cui contenitori siano lesionati o abbiano subito danni dalla sostanza (acido nitrico concentrato o acido solforico in bottiglie di plastica)
- prodotti chimici in contenitori con etichette illeggibili
- prodotti chimici in contenitori con corrosioni o rigonfiamenti intorno all'apertura (causa?)
- prodotti chimici in contenitori non ermetici (odore nell'armadio o nella stanza?)
- prodotti chimici in contenitori per generi alimentari

Attenzione. Per il riassetto e lo sgombero del deposito di prodotti chimici bisogna adottare tutte le necessarie misure di protezione. In particolare, è necessario attenersi alle seguenti regole fondamentali:

- indossare camice, occhiali di protezione e quantomeno guanti usa e getta
- maneggiare con cura i vecchi contenitori di plastica (eventualmente danneggiati)
- riconoscere e maneggiare adeguatamente i prodotti chimici con pericoli particolari

2.3.5. Conservazione di gas

Maneggiare i gas con competenza professionale è di vitale importanza, anche se molti non ne sono completamente consapevoli. Nelle scuole devono essere attuate le raccomandazioni sulla sicurezza dei fornitori. L'allegato B «Bombole di gas compresso» riporta dettagliatamente a che cosa bisogna fare attenzione quando si maneggiano bombole di gas.

Stoccaggio di bombole e bombolette di gas. Le bombole di gas non possono essere conservate nelle aule. Il deposito o il locale per le preparazioni possono contenere solo i contenitori strettamente necessari a un regolare svolgimento delle lezioni. I quantitativi più grandi vanno conservati all'aperto (con accesso protetto) oppure in magazzini separati, adeguatamente areati e attrezzati. I piccoli bruciatori (bombolette di gas) possono essere stipati in armadi con aperture di areazione vicine al pavimento e in ambienti sufficientemente areati, ma non negli scantinati. Se possibile, si consiglia di installare un'erogazione del gas centralizzata. Gli ambienti e gli armadi che contengono bombole o bombolette di gas devono essere muniti del segnale «Attenzione: bombole a gas».[17]

Manipolazione delle bombole di gas. Le bombole di gas vanno maneggiate con la massima attenzione. Alcune possibili conseguenze di un impiego non conforme sono

- la caduta delle bombole,
- incendio o esplosioni oppure
- intossicazione e asfissia.

Si raccomanda di evitare le bombole contenenti gas tossici o corrosivi (cloro, ammoniaca ecc.). Lo stoccaggio di questi gas è soggetto a speciali prescrizioni. A questo riguardo, è necessario tenere conto delle informazioni, delle scheda di dati di sicurezza, nonché dei fogli informativi dei fornitori.

2.4. Esperimenti con prodotti chimici

2.4.1. Principi fondamentali

Considerare le informazioni sui pericoli e la sicurezza. Se durante la lezione si utilizzano prodotti chimici, l'insegnante è tenuto innanzitutto a informarsi sulle loro proprietà (pericolose). A questo riguardo, si può avvalere delle indicazioni fornite dalle etichette e dalle schede di dati di sicurezza. Se i prodotti chimici vengono impiegati per reazioni, bisogna applicare questo stesso principio anche ai prodotti di reazione. Se le istruzioni per l'esperimento non contengono informazioni al riguardo, queste vanno cercate nella letteratura specializzata.

Qualora gli studenti, per esempio nell'ambito dei lavori di maturità, sviluppino nuovi esperimenti o proprie procedure sperimentali, devono avvalersi della guida degli insegnanti che provvederanno a spiegare le esigenze di sicurezza.

[17] Segnale di sicurezza: Attenzione: bombole a gas, modulo Suva 1729/91 (www.suva.ch/material)

Sostituzione. Se per un esperimento sono disponibili diverse sostanze, vanno adoperate quelle meno problematiche. L'allegato E contiene una lista esauriente delle sostanze e dei gruppi di sostanze proibite e problematiche con spiegazioni e raccomandazioni fatte su misura per i diversi livelli scolastici.

Misure di protezione. Gli esperimenti possono essere eseguiti solo dopo aver valutato i rischi legati ai prodotti chimici e alle apparecchiature impiegate e dopo aver adottato le misure di protezione adeguate. Questo principio si applica sia alle dimostrazioni eseguite dagli insegnanti, sia agli esperimenti effettuati dagli studenti. Per la valutazione dei rischi e l'adozione delle misure di sicurezza si può consultare l'allegato J «Lista di controllo per gli insegnati – Esperimenti chimici». Le misure di protezione possono essere di tipo tecnico (T), organizzativo (O) o riguardante il personale (P), come descritto nel capitolo 2.2 «Acquisto di prodotti chimici» e vanno priorizzate in quest'ordine. Esempio: il sistema di aspirazione di gas tossici è preferibile all'uso di una maschera di protezione.

Compatibilità degli esperimenti e della vigilanza. Gli esperimenti devono essere compatibili con l'età, le competenze e il livello degli studenti. In caso di esperienza pratica insufficiente, in classe possono essere eseguiti solo esperimenti semplici.

Gli esperimenti per gli studenti possono essere eseguiti solo sotto supervisione, anche se ci possono essere differenze tra lezioni per classi intere e mezze classi, così come tra i lavori di approfondimento di singoli alunni. L'insegnante che segue i lavori per gli esami o per la maturità decide in quale maniera e con quali sostanze può lavorare l'allievo seguito.

Accessibilità. È vietato lasciare incustoditi i prodotti chimici pericolosi destinati agli esperimenti per periodi prolungati, ad esempio durante le pause.

Vietato fumare. Nell'area dei prodotti chimici è tassativamente vietato fumare.

Vietato bere e mangiare. Nell'area dei prodotti chimici è tassativamente vietato bere e mangiare.

2.4.2. Informazioni per gli studenti

Prima di eseguire esperimenti con i prodotti chimici è necessario informare gli studenti sui seguenti punti:

- A quale scopo si utilizzano i prodotti chimici?
- Quali pericoli particolari possono presentare i prodotti chimici?
- Qual è l'uso corretto dei prodotti chimici?
- Sono necessarie misure di protezione particolari?
- Come si smaltiscono correttamente i prodotti chimici e i prodotti di reazione?

Una scheda della sostanza («scheda di dati di sicurezza ridotta») può risultare molto utile per informare gli studenti sui pericoli, nonché sulle misure di sicurezza e di primo soccorso di cui tenere conto negli esperimenti con determinati prodotti chimici

Soluzione di idrossido d'ammonio: 2 mol/l

NH_4OH

Pericoli

Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari (H314)
Può irritare le vie respiratorie (H335)
Può essere corrosivo per i metalli (H290)

Misure di sicurezza

Indossare occhiali di protezione
Indossare guanti di protezione (ai sensi della guida nazionale)

Misure di primo soccorso

Dopo l'inalazione:	Aria fresca.
Dopo il contatto con la pelle:	Sciacquare con acqua abbondante. Rimuovere subito gli indumenti contaminati.
Dopo il contatto con gli occhi:	Sciacquare accuratamente con acqua abbondante per almeno 15 minuti. Consultare un medico.
Dopo ingestione accidentale:	Bere acqua (max. due bicchieri). Evitare il vomito. Non effettuare tentativi di neutralizzazione. Consultare un medico.

Numeri di emergenza

Tox Info Suisse	145
Numero di emergenza sanitaria	144
Numero di emergenza generale	112
Pompieri	118

Ill. 4: Scheda della sostanza («scheda di dati di sicurezza ridotta»).

pericolosi (ill. 4). Questa scheda della sostanza potrebbe essere apposta al prodotto chimico messo a disposizione degli studenti nel laboratorio.

Regole di comportamento. Prima degli esperimenti, è necessario spiegare agli studenti il comportamento da tenere in laboratorio. A questo riguardo, può essere utile una dichiarazione firmata dall'allievo in cui conferma di aver preso atto di queste regole di comportamento. A questo scopo si può copiare e distribuire l'allegato A «Regole di comportamento nel laboratorio di chimica e biologia». Con la loro firma, gli studenti confermano di aver letto e compreso i regolamenti.

2.4.3. Protezione del corpo

Occhiali di protezione. Durante gli esperimenti, la pulizia degli apparecchi e lo smaltimento dei prodotti chimici è obbligatorio indossare gli occhiali di protezione. Si consigliano occhiali con protezione laterale regolabili individualmente. Per chi porta gli occhiali, i sovraocchiali garantiscono la protezione necessaria, tuttavia bisogna avere cura che non graffino la montatura e le lenti degli occhiali da vista.

Gli occhiali di protezione vanno indossati anche nel corso di tutte le altre attività eventualmente pericolose per gli occhi. Questo vale, ad esempio, per i lavori con il bruciatore, i vasi di espansione, oppure con macchinari a funzionamento rapido. Appena una persona esegue un'attività che necessita di occhiali di sicurezza, questi vanno indossati anche da tutte le altre persone presenti nella stessa area di lavoro.

Durante gli esperimenti dimostrativi è necessario mantenere una distanza adeguata tra il punto dell'esperimento e la classe. In caso di pericolo di schegge e spruzzi, è necessario che i partecipanti indossino occhiali di protezione o che si impieghi uno schermo di protezione. Il pericolo sussiste, ad esempio, a fronte di forti reazioni esotermiche, oppure in caso di sovra- o sottopressione dei recipienti di vetro.

Guanti di protezione. L'uso dei guanti di protezione dipende dalle sostanze e dai quantitativi impiegati, nonché dalla concentrazione e dal tipo di impiego. Durante i lavori con sostanze, con cui il contatto può essere dannoso per la pelle o la salute, è necessario indossare guanti di protezione adeguati. La sezione 8 della scheda di dati di sicurezza indica il materiale dei guanti di protezione adatto alla determinata sostanza.

Contro acidi e basi sono adatti guanti di gomma nitrilica o neoprene. Per la protezione provvisoria contro singoli spruzzi basta usare guanti usa e getta. Per proteggersi contro freddo, caldo o fuoco bisogna indossare guanti di pelle spessa lunghi fino all'avanbraccio. Questi guanti sono disponibili nei negozi specializzati per saldatori.

Camice e scarpe. Nel laboratorio chimico bisogna sempre indossare un camice chiuso. A seconda dell'esperimento, è necessario verificare le calzature degli studenti. Le scarpe chiuse con una suola stabile sono le più adatte.

Protezione delle vie respiratorie. Gli esperimenti che generano fumo, gas, vapori o aerosol dannosi per la salute vanno eseguiti utilizzando una cappa aspirante performante. A questo riguardo bisogna accertarsi che la cappa sia adatta alle sostanze utilizzate e generate. Con le sostanze sensibilizzanti è consentito lavorare solo sotto cappa, indossando occhiali e guanti di protezione.

Protezione dell'udito. A volte si eseguono esperimenti con miscele di gas per dimostrare le detonazioni, come ad esempio la reazione del gas tonante. In tal caso, a rischiare è specialmente l'insegnante a causa della sua vicinanza al punto dell'esperimento. Per proteggere l'udito da danni è necessario indossare una protezione adeguata. Inoltre il pubblico dell'esperimento deve trovarsi a una distanza di sicurezza sufficiente e deve essere avvertito dell'imminente detonazione. Le quantità di gas vanno scelte in modo che la detonazione non danneggi l'udito dei partecipanti. Se una persona del pubblico ritiene che la detonazione possa

comportare conseguenze spiacevoli su di lei, a questa persona deve essere consentito di lasciare l'aula, oppure l'esperimento non può essere eseguito.

2.5. Raccolta e smaltimento di rifiuti chimici

2.5.1. Principi fondamentali

I prodotti chimici problematici non possono in nessun caso finire nella pattumiera o nelle acque di scarico, bensì devono essere raccolti e smaltiti in maniera adeguata. La scuola è tenuta a mettere a disposizione i recipienti adeguati, ad organizzare il trasporto dei rifiuti, nonché a informare il servizio di pulizia, il corpo docente e la scolaresca su come gestire correttamente i rifiuti chimici.

Evitare e ridurre i rifiuti. La priorità è evitare i rifiuti e ridurne la quantità. Questo obiettivo si raggiunge mediante:
- acquisti adeguati al fabbisogno
- esperimenti con piccole quantità
- sostituzione di prodotti chimici pericolosi per l'ambiente e molto tossici (p. es. solventi alogenati)

Raccolta dei rifiuti e smaltimento in maniera adeguata. I rifiuti chimici devono essere raccolti e smaltiti in maniera adeguata. Solo in pochissimi casi è consigliabile «detossificare» i residui nella scuola con reazioni eventualmente pericolose. A stabilire le modalità di smaltimento sono gli insegnanti che, in caso di dubbio, possono rivolgersi ai servizi cantonali.

Soluzioni acide e alcaline come l'acido cloridico e la soda caustica, dopo essere state diluite in acqua, si neutralizzano a vicenda e quindi possono essere versate nelle acque di scarico. Attenzione quando diluite acido solforico! Le soluzioni acide e alcaline che non possono finire nella canalizzazione devono essere raccolte e smaltite in maniera adeguata.

2.5.2. Raccolta di rifiuti chimici

Raccolta dei rifiuti. Mescolare rifiuti diversi può essere pericoloso. In caso di dubbio vanno raccolti separatamente. Per la raccolta di prodotti chimici vecchi e residui chimici si raccomanda la seguente divisione in gruppi (tab. 5):

Gruppo	Gruppo A	Gruppo B	Gruppo C	Gruppo D
Art.	Soluzioni acquose contenenti metalli pesanti	Solventi non contenenti alogeni	Solventi alogenati (se esistenti)	Prodotti chimici vecchi Residui chimici
Esempi	Soluzioni con composti di piombo, cromo, mercurio, argento, nichelio, cobalto, rame	Alcol, acetone, toluolo, idrocarburi	Diclorometano	Diversi gruppi di sostanze
Scritta (esempio)	«Soluzione salina contenente metallo – Rifiuto speciale»	«Solventi organici – Rifiuto speciale»	«Solvente alogenato – Rifiuto speciale»	Lasciare nell'imballaggio originale.
Conservazione	Recipiente per rifiuti solventi (cfr. ill. 6a)	Recipiente per rifiuti solventi (cfr. ill. 6a)	Recipiente per rifiuti solventi (cfr. ill. 6a)	Lasciare nell'imballaggio originale. Raccolta in cassa di plastica (cfr. ill. 6a)

Tab. 5: Gruppi di rifiuti chimici.

I rifiuti chimici vanno etichettati correttamente come prodotti chimici (ill. 5).

Ill. 5: Esempi di etichettatura di rifiuti chimici.

Se dagli esperimenti risultano residui di prodotti chimici particolarmente pericolosi, se necessario, prima dello smaltimento vanno trasformati in composti non nocivi, in deroga alla raccomandazione di non «detossificare» i prodotti chimici pericolosi. Le relative istruzioni sono disponibili nella letteratura specializzata. Si tratta di sostanze come carburo di calcio, clorati, cianuro, fluoruro (acido fluoridrico), potassio, soluzioni di alogeni (bromo, cloro, iodio), sodio, fosforo, per citarne alcuni.

I rifiuti solidi contenenti metalli pesanti vanno raccolti in un contenitore appositamente contrassegnato (gruppo D). È necessario raccogliere separatamente anche i resti di sostanze chimiche per lo sviluppo di fotografie.

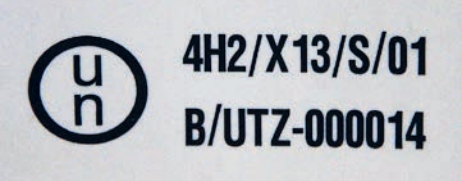
Eliminazione dei vecchi prodotti chimici. Oltre ai rifiuti da esperimenti chimici, vanno anche eliminati regolarmente i prodotti chimici che non sono più utilizzati. Le scorte residue di prodotti chimici da smaltire rientrano nel gruppo D. Esse non possono essere mischiate con altri prodotti chimici e devono rimanere nel loro imballaggio.

Amianto e oggetti ed apparecchi contenenti amianto. Le reti metalliche di amianto, le corde di amianto, i guanti di amianto, le coperte di amianto, i vecchi pannelli di Pical vanno imballati in plastica sigillata e smaltiti come rifiuti speciali.

La **vetreria sporca,** che non è possibile o non è consentito pulire, va raccolta e conservata anch'essa come i prodotti del gruppo D. La vertreria da laboratorio pulita viene smaltita nel sacco della spazzatura perché non adatta al riciclo.

Stoccaggio. Nello stoccare i residui di prodotti chimici e i rifiuti bisogna evitare che questi possano generare reazioni pericolose e avere cura che i contenitori siano sigillati ermeticamente. A questo riguardo, è opportuno tenere conto delle seguenti regole:

- lasciare, ove possibile, i residui di prodotti chimici nell'imballaggio originale, altrimenti applicare un'etichetta chiara
- scrivere sugli imballaggi «rifiuto speciale»
- utilizzare contenitori resistenti ed ermetici (ill. 6a)
- non raccogliere i rifiuti chimici in bottiglie per bevande e contenitori per alimenti
- evitare il contatto tra rifiuti diversi (vietato stoccare insieme liquidi / solidi, acidi / basi, sostanze infiammabili / ossidanti ecc.)
- riporre recipienti e imballaggi in normali recipienti di contenimento o in casse di plastica (ill. 6b, i contenitori omologati ONU sono necessarie solo se è la scuola stessa a trasportare i rifiuti)
- stoccare i contenitori con i rifiuti in ambienti sufficientemente areati
- stoccare rifiuti chimici e vecchi prodotti chimici in modo che siano inaccessibili alle persone non autorizzate



Stampo per contenitori omologati ONU (i contenitori omologati ONU soddisfano i requisiti internazionali per il trasporto di merci pericolose).

Cassetta di plastica

Tanica per rifiuti solventi

Cassetta di plastica per residui di prodotti chimici

Ill. 6a: Contenitori per la raccolta di rifiuti chimici e residui di prodotti chimici.

Taniche per contenitori di raccolta

Ill. 6b: Contenitore di raccolta per recipienti di rifiuti chimici.

2.5.3. Raccolta e trasporto di rifiuti chimici

I rifiuti chimici rappresentano in genere rifiuti speciali[18]. Si sconsiglia di «trasportare di propria iniziativa» rifiuti e residui chimici dal fornitore o in un centro di raccolta. In linea di massima, il loro smaltimento può essere effettuato secondo le seguenti modalità.

Presa in consegna da parte di un'azienda di smaltimento. La presa in consegna da parte di un'azienda di smaltimento garantisce un trasporto corretto e a regola d'arte.[19] A questo riguardo la scuola deve attenersi alle seguenti prescrizioni:

- **Numero d'esercizio.** I fornitori di rifiuti speciali necessitano di un numero d'esercizio che può essere richiesto presso i servizi cantonali per i rifiuti. È possibile effettuare ricerche online sui numeri d'esercizio al sito www.veva-online.admin.ch. Il fornitore/mittente è responsabile dell'ottemperanza alle disposizioni vigenti in materia di smaltimento dei rifiuti e trasporto di merci pericolose che lo riguardano. Malgrado l'azienda di smaltimento si assuma un gran numero di compiti, la responsabilità è di chi consegna.
- **Modulo di accompagnamento.** Qualora vengano consegnati più di 50 kg di rifiuti speciali (incl. contenitori) per codice di rifiuto e fornitura , è necessario un modulo di accompagnamento.

Le informazioni sui numeri d'esercizio e i moduli di accompagnamento vengono fornite dalle aziende di smaltimento incaricate o dai servizi cantonali per i rifiuti.

Restituzione ai centri di raccolta pubblici. Regolamentazione a livello cantonale. È assolutamente necessario informarsi preventivamente presso il servizio per i rifiuti o per i prodotti chimici del proprio cantone.

[18] Si considerano speciali i rifiuti riportati nella lista dell'«Ordinanza del DATEC sulle liste per il traffico di rifiuti». A ogni tipo di rifiuto corrisponde un codice.
[19] Le aziende di smaltimento incaricate devono essere indicate su www.rifiuti.ch.

Restituzione al fornitore. Il fornitore non ha alcun obbligo di ripresa di prodotti chimici (eccetto biocidi e fitosanitari) nei confronti degli utilizzatori professionali. Tuttavia, l'obbligo di ripresa vige per i residui di biocidi (p. es. disinfettanti) e di fitosanitari (in caso di quantità elevate eventualmente dietro pagamento).

Addetto alla sicurezza per il trasporto di merci pericolose. Appena un'azienda partecipa al trasporto di merci pericolose, è soggetta all'ordinanza sugli addetti alla sicurezza (OSAS) ed è tenuta a chiarire se è esentata, o meno, dall'obbligo di designare addetti alla sicurezza per il trasporto di merci pericolose ai sensi dell'art. 5 OSAS. Gli addetti alla sicurezza per il trasporto di merci pericolose hanno il compito di ridurre i pericoli che potrebbero causare l'imballaggio, il riempimento, la spedizione, il carico, il trasporto e lo scarico di merci pericolose.

2.6. Emergenze legate ai prodotti chimici

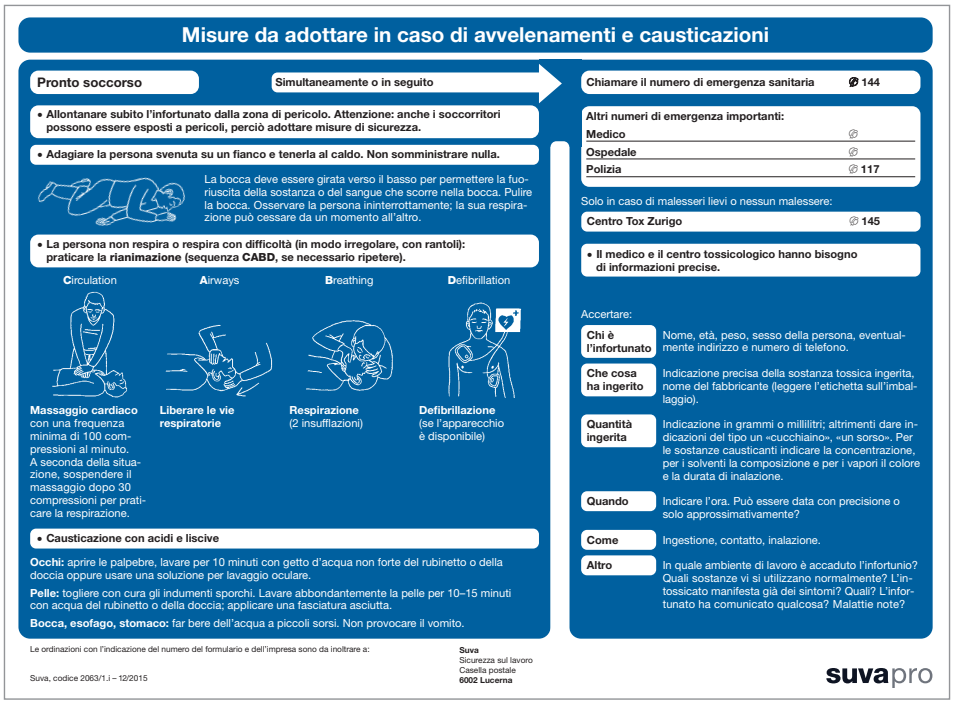
2.6.1. Principi fondamentali

In linea di massima, bisogna sempre evitare incidenti nell'impiego di prodotti chimici pericolosi. Tuttavia, tra le misure di sicurezza rientrano anche la preparazione a determinate emergenze, tenendo sempre pronti e in buono stato gli strumenti adatti ad affrontarle con successo.

Le **informazioni** su come procedere in caso di intossicazioni o causticazioni, oppure in caso di fuoriuscita di prodotti chimici sono disponibili:

- sull'etichetta del prodotto (frasi P),
- nella scheda di dati di sicurezza (sezioni 4 e 6 della scheda di dati di sicurezza),
- nelle istruzioni di lavoro o in ulteriori informazioni interne.

L'azienda è tenuta a comunicare ai collaboratori sul posto le misure di primo soccorso. A questo scopo ci si può avvalere, ad esempio, del manifesto della Suva (11030.i) (ill. 7). Questo manifesto, oppure un altro manifesto a cura della scuola per i casi di emergenza va affisso nell'aula in modo che sia ben visibile.



Ill. 7: Manifesto della Suva «Misure da adottare in caso di avvelenamenti e causticazioni».

2.6.2. Principi fondamentali su come procedere in caso di emergenze legate ai prodotti chimici

Osservare

Fare il quadro della situazione, «ricavare una visione d'insieme».

- Che cosa è accaduto?
- Chi è coinvolto?
- Chi si è infortunato?

Pensare

Individuare i pericoli successivi per gli infortunati e i soccorritori.

- Pericoli per i soccorritori?
- Pericoli per gli infortunati?
- Pericoli per altre persone/altri spazi?

Agire

- Proteggere sé stessi dai pericoli
- Mettere in sicurezza il luogo dell'incidente, staccare la corrente / il gas
- In base all'incidente allarmare immediatamente
  - all' interno: il servizio sanitario / l'addetto alla sicurezza / la direzione scolastica / il servizio di portineria
  - all'esterno: soccorso specializzato (tab. 6)
- Prestare soccorso di emergenza
  - eventualmente evacuare il paziente dalla zona di pericolo
  - adottare le misure immediate per salvare la vita
  - adottare provvedimenti in caso di intossicazione
- Incaricare qualcuno di attendere e guidare ambulanza/polizia/pompieri

Ufficio	Numero di telefono	Commento
Numero di emergenza generale	**112**	
Numero di emergenza sanitaria	**144**	
Numero di emergenza dei pompieri	**118**	
Numero di emergenza della polizia	**117**	
Tox Info Suisse (in caso di avvelenamenti)	**145**	casi non urgenti: 044 251 66 66

Tab. 6: Numeri di emergenza importanti per l'allarme all'esterno.

Informazioni per le chiamate di emergenza

Schema di informazione:

- Dove si è verificato l'incidente?
- Che cosa è successo?
- Situazione attuale?
- Quando è successo l'incidente?

In caso di avviso di avvelenamento a Tox Info Suisse:

Che cosa? Informazioni sulla sostanza / prodotto in questione (Custodire imballaggio / istruzioni per l'uso/scheda di dati di sicurezza / residui)
Chi? Età, peso, sesso, telefono per reperibilità
Quanto? Stima della quantità
Quando? Momento dell'ingestione, precisione dell'informazione
Riscontri? Stato di salute, sintomi, vomito ecc. Prime misure adottate

2.6.3. Come procedere in caso di incendio

In caso di incendio attenersi alle seguenti regole:

Allarmare	Telefono 118 (informazione: dove, che cosa?), eventualmente: «incidente chimico»
Salvare persone	Non usare l'ascensore
Chiudere porte / finestre	Mantenere la calma
Combattere l'incendio	Con coperte antincendio, estintori

2.6.4. Primo soccorso in casi di emergenza collegati ai prodotti chimici

Inalazione di sostanze tossiche

Se inalate, le sostanze xenobiotiche entrano subito nella circolazione sanguigna. La loro assunzione non è più evitabile, pertanto si tratta solo di evitare che la persona interessata non sia ulteriormente esposta a queste sostanze.

La sicurezza del soccoritore ha la massima priorità. Se esiste anche la minima possibilità che il soccorritore, entrando nella zona di pericolo, si esponga a sua volta a un rischio, le operazioni di salvataggio devono essere lasciate ai servizi di salvataggio che dispongono degli strumenti di misura e degli apparecchi per la protezione della respirazione adeguati.

In caso di inalazione, il primo soccorso deve procedere come segue:

- rispettare l'autoprotezione!
- areazione della zona o evacuazione della persona ferita dalla zona di pericolo
- riscaldare; calmare
- telefonare al medico o a Tox Info Suisse

Spruzzi negli occhi

- sciacquare subito l'occhio con molta acqua per parecchi minuti (almeno 15 minuti per gli acidi, almeno 20 minuti per le basi)
- posizionare la testa in modo tale che l'occhio illeso sia sopra quello leso
- tenere le palpebre aperte
- in ogni caso, cure immediate da parte del medico (specialmente per le basi)

Il medico deve sciacquare accuratamente le parti poco accessibili ed eventualmente somministrare un farmaco per la prevenzione di infezioni. La suddetta procedura va adottata anche per chi porta gli occhiali o lenti a contatto. Se è possibile farlo rapidamente, le lenti dovrebbero essere prima rimosse.

Contatto con la pelle

In caso di contatto della pelle con una sostanza tossica o caustica, bisogna ridurre il rischio per la salute rimuovendo rapidamente la sostanza dannosa (decontaminazione):

- rimuovere gli abiti bagnati (rispettare l'autoprotezione, p. es. indossando guanti)
- sciacquare le zone della pelle interessate con molta acqua corrente, poi pulire ulteriormente con acqua e sapone (causticazioni o ustioni: non usare sapone)
- eventualmente fasciare con un bandaggio protettivo asciutto
- eventualmente far intervenire il medico o Tox Info Suisse

Ingestione di prodotti chimici pericolosi
Dopo l'ingestione di acidi o basi: bere acqua per lavare l'acido o la base dalla bocca o dall'esofago, oppure per diluirlo nello stomaco. In questo modo si normalizza il valore pH e si attenua la reazione caustica.
- mettere subito a disposizione acqua da bere (circa 2 dl). Non tentare di neutralizzare con altri prodotti chimici!
- consultare il medico

Altre sostanze: Seguire le istruzioni del medico o di Tox Info Suisse.

Ulteriori misure, come p. es. l'induzione del vomito o la somministrazione di alcol medicinale, possono essere adottate solo dietro previa istruzione del medico o di Tox Info Suisse. Se il paziente è privo di sensi, è necessario adottare misure salvavita immediate. Le istruzioni al riguardo sono disponibili p. es. sul manifesto della Suva «Misure da adottare in caso di avvelenamenti e causticazioni» (cfr. ill. 7).

2.6.5. Fuoriuscita accidentale di prodotti chimici pericolosi

Nei casi di emergenza collegati a prodotti chimici pericolosi, di cui è possibile limitare i danni nell'edificio o nell'ambiente (acque, canalizzazione, edificio limitrofo, piazze, vie di comunicazione), è necessario informare in ogni caso i servizi di emergenza.
- Pompieri / Difesa idrocarburi / Difesa chimica, telefono 118
- Polizia, telefono 117

Ai fini di una pianificazione emergenziale efficace, si raccomanda di informare preventivamente le relative squadre d'intervento accorse circa il tipo, la quantità e l'ubicazione dei prodotti chimici pericolosi presenti (soprattutto presso le piscine).

Prodotti chimici versati accidentalmente. In caso di versamento accidentale di piccole quantità di prodotti chimici, si può procedere come segue:

1. **Valutare i pericoli** indotti da
   - sostanze tossiche o caustiche e dai loro vapori
   - liquidi infiammabili (pericolo di incendio, di esplosione)

2. **Informare / Mettere in sicurezza**
   - Informare, avvertire studenti, insegnanti e servizio di pulizia
   - Mettere in sicurezza la zona di pericolo

3. **Decisione**
   - Effettuare la pulizia da soli o
   - farsi assistere dai servizi di salvataggio. Pompieri telefono 118 (comunicare dove, cosa, chi?)

4. **Decontaminazione / Pulizia** con
   - il necessario equipaggiamento di sicurezza
   - i mezzi adeguati

   Le informazioni a questo riguardo sono contenute nella sezione 6 della scheda di dati di sicurezza.

2.6.6. Mezzi necessari in caso di emergenza

Dispositivo per chiamate d'emergenza. Nelle immediate vicinanze dell'aula di scienze naturali deve essere possibile chiedere aiuto rapidamente. A questo scopo è necessario disporre di un telefono.

Preparati per sciacquare gli occhi. I preparati per sciacquare gli occhi («doccia oculare») devono essere sempre disponibili nei luoghi che comportino un pericolo di spruzzi negli occhi. Si raccomandano sistemi collegati alla rete idrica o confezioni sterilizzate di prodotti per il lavaggio (ill. 8).

Si sconsiglia di utilizzare bottigliette di lavaggio oculare da riempire con acqua potabile perché è noto per esperienza che la loro manutenzione è carente e quindi contengono acqua di pessima qualità. Tramite la Suva è possibile ordinare prodotti di diversi fornitori.[20]

Tutti i sistemi vanno verificati, puliti ed eventualmente sostituiti periodicamente.

Ill. 8: Prodotti per il lavaggio oculare.

Doccia di emergenza. Nel caso si maneggino quantità più cospicue di prodotti chimici pericolosi, è necessario disporre di una speciale doccia di emergenza nei pressi delle postazioni di lavoro. Per piccoli spruzzi è sufficiente un lavandino munito di miscelatore con getto d'acqua a bassa pressione, oppure l'accesso a una doccia.

Estintore. I luoghi dove si maneggiano prodotti chimici infiammabili devono essere muniti di estintore. Per le aule di scienze naturali e i depositi sono adatti gli estintori a CO_2. L'estintore dovrebbe essere collocato sulla parete, vicino alle porte (a portata di mano, a un'altezza compresa tra 80 e 120 cm).

Per combattere gli incendi rapidamente ed efficacemente, ulteriori estintori dovrebbero essere collocati nelle vie di soccorso, vale a dire nella tromba delle scale e nei pressi di entrate e uscite, in posizioni ben visibili e accessibili. L'ubicazione dovrebbe essere contrassegnata in modo ben visibile da un cartello d'indicazione. Gli apparecchi vanno sottoposti regolarmente a manutenzione e il loro impiego va esercitato periodicamente.

Inoltre, è necessario disporre di una coperta antincendio laddove si impieghino prodotti chimici infiammabili o si lavori con fuoco aperto.

[20] www.sapros.ch

Farmacia di emergenza. Nei pressi dell'aula di scienze naturali deve essere disponibile una farmacia di emergenza.

Farmaci in caso di avvelenamento. Le informazioni riguardanti i farmaci di emergenza sono disponibili nella sezione 4 della scheda di dati di sicurezza. Solo in casi eccezionali bisognerebbe disporre sul posto di antidoti speciali (per il medico). Eccezione: in caso di impiego di prodotti contenenti acido fluoridrico deve essere disponibile per il primo soccorso un set di emergenza per l'acido fluoridrico[21].

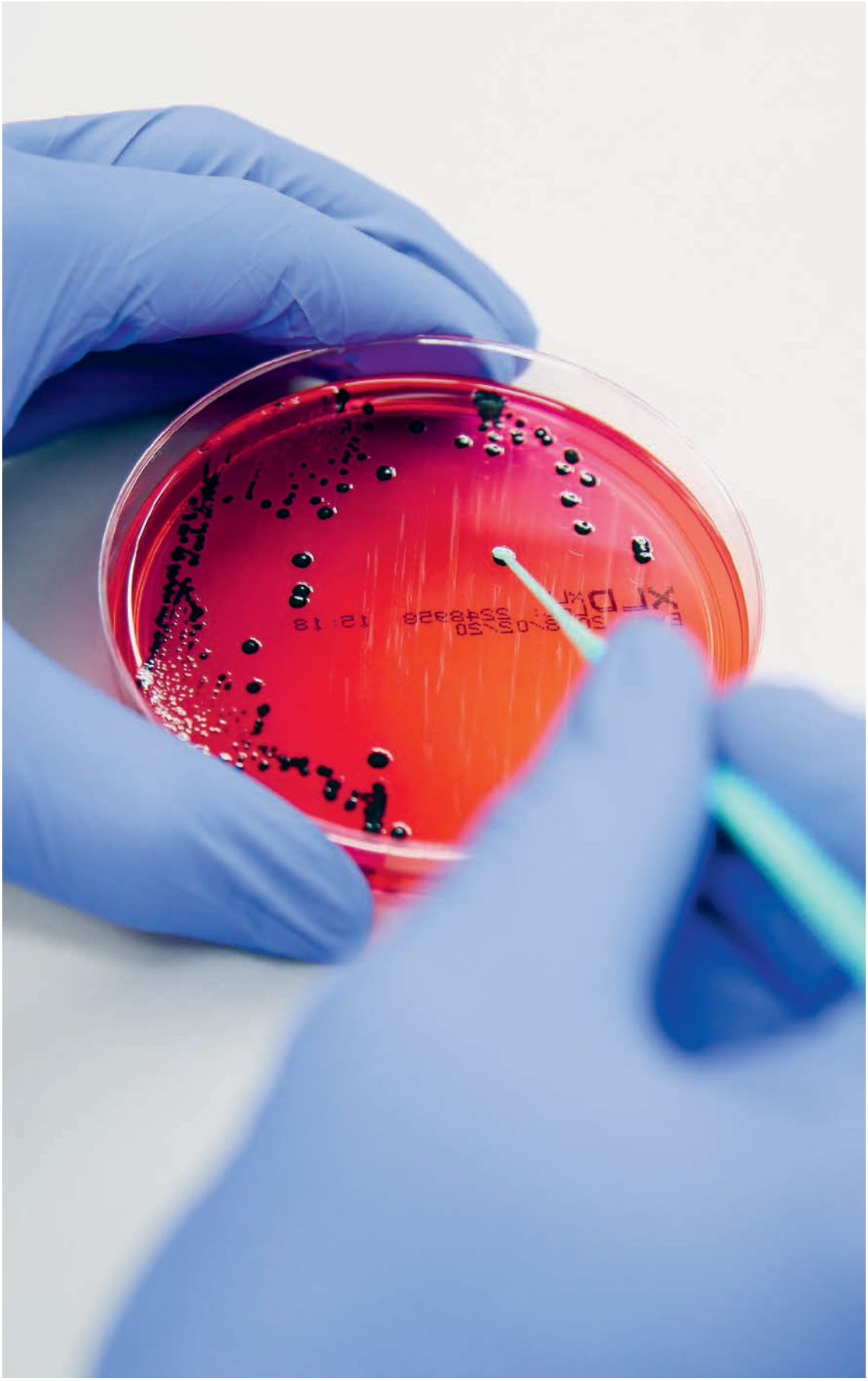
Gli insegnanti possono somministrare farmaci agli studenti (p. es. pomata contro le ustioni, disinfettanti per le piccole ferite) sono nei limiti del primo soccorso. In tutti gli altri casi l'allievo deve essere indirizzato alla farmacia/drogheria più vicina, oppure dal medico più vicino.[22]

Materiale di decontaminazione. Per assorbire o «neutralizzare» i prodotti chimici versati accidentalmente è necessario disporre del materiale necessario. In genere bastano pochi kg di un assorbente universale per prodotti chimici che possono essere acquistati presso il fornitore di prodotti chimici. La segatura o gli assorbenti cartacei non sono consigliabili in quanto potrebbero avere una reazione pericolosa con determinate sostanze (ossidanti, p. es. acido nitrico). Per quanto concerne gli assorbenti di stoffa, è necessario prima chiarirne l'idoneità con il fornitore del prodotto.

Il materiale assorbito destinato allo smaltimento si può raccogliere in sacchetti di polipropilene. Lo smaltimento avviene secondo le stesse modalità applicate agli altri prodotti chimici.

[21] Foglio informativo UFSP: aula di scienze naturali; Tox Info Suisse: toxinfo.ch/customer/files/32/MB_Flussaeure_d_2018.pdf und toxinfo.ch/customer/files/32/Flusssaeureset-Inhalt-2016_11_09.pdf

[22] cfr. Legge federale del 15 dicembre 2000 sui medicamenti e i dispositivi medici (Legge sugli agenti terapeutici, LATer; RS 812.21), artt. 24 e 25



3. Manipolazione sicura di microrganismi

3.1. Norme giuridiche

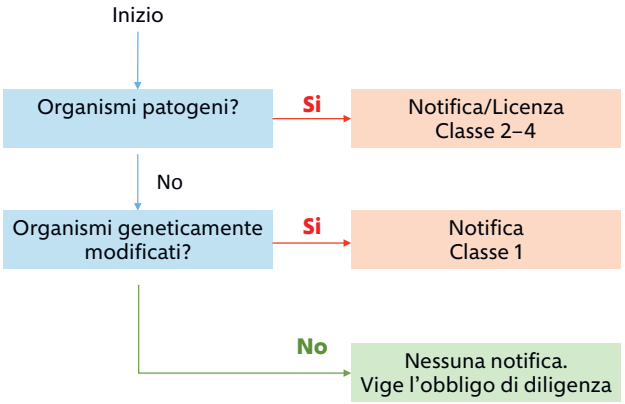
Microrganismi. I microrganismi, piccoli organismi naturali o geneticamente modificati come cellule, batteri, virus, parassiti o funghi e lieviti, sono suddivisi in quattro gruppi in base alla loro pericolosità (tab. 7). Le liste di organismi e la loro classificazione nei gruppi da 1 a 4 sono pubblicate sulla pagina web dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM).[23]

Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
p. es. *E. coli*, lievito per panificazione, batteri dello yogurt	p. es. salmonelle, listeriosi, influenza	p. es. HIV, tubercolosi, peste	p. es. ebola, vaiolo, virus Marburg
Nessun rischio	Rischio basso	Rischio consistente	Rischio elevato

Tab. 7: Classificazione di microrganismi in base alla loro pericolosità (portata e probabilità di effetti nocivi per l'uomo, la fauna e l'ambiente).

Attività. Se si lavora intenzionalmente con microrganismi, quest'attività viene suddivisa in quattro classi (di rischio), ai sensi dell'ordinanza sull´impiego confinato (OIConf). Di norma la classe corrisponde all'attività del gruppo di microrganismi utilizzati (cfr. tab. 7). Le analisi di campioni di terreno, acqua, aria o alimenti si considerano, per lo più, attività di classe 1, purché non sussista alcun sospetto di contagio con germi patogeni e il materiale non venga arricchito o condizionato per la moltiplicazione.

Obbligo di notifica. Tutte le attività con organismi geneticamente modificati (a partire dal gruppo 1), nonché le attività con organismi patogeni (gruppo 2 e oltre) vanno notificate alla Confederazione (ill. 9).[24]



Ill. 9: Obbligo di notifica di attività con microrganismi.

Misure di sicurezza. A classi di attività diverse corrisponde l'adozione di misure di sicurezza diverse. Queste misure sono definite nei dettagli nell'allegato 4 dell'OIConf.

[23] www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/biotecnologia.html> Pubblicazioni e studi > Classificazione degli organismi
[24] UFAM, Centro di contatto Biotecnologia della Confederazione, 3003 Berna; telefono: 058 463 55 99; e-mail: contact.biotech@bafu.admin.ch

3.2. Rischi nelle scuole causati da microrganismi

Valutazione del rischio. L'insegnante deve informarsi in anticipo sul gruppo di rischio dei microrganismi, sulle loro proprietà e sul loro smaltimento adeguato. La valutazione del rischio può avvenire con l'ausilio dell'allegato H «Lista di controllo della biosicurezza nelle scuole» e dell'allegato K «Valutazione del rischio – Esperimenti con microrganismi».

Evitare rischi. Si parte dal presupposto che nelle scuole si svolgano solo attività della classe 1. Le attività della classe 2 vanno possibilmente evitate o sostituite. Le attività delle classi 3 e 4 non possono essere svolte nelle scuole.[25]

Esempi di esperimenti scolastici della classe 1:
- spiegazione di modifiche genetiche sugli organismi (p. es. «la spirale genetica»)
- analisi campioni di terreno, acqua, aria o alimenti senza sospetto di contagio con germi patogeni

Le piastre batteriche dimostrative dovrebbero essere sigillate prima di essere esaminate dagli studenti. Sarebbe opportuno rinunciare a test con organismi potenzialmente patogeni o dannosi per l'ambiente. Questo tipo di germi problematici si trova, ad esempio, nelle toilette, nelle acque di scarico con contaminazioni fecali, nei generi alimentari marci o nei cassonetti della spazzatura.

Comportamento in laboratorio. Prima di effettuare gli esperimenti, gli studenti devono conoscere le regole di comportamento in laboratorio (cfr. all. A «Regole di comportamento nel laboratorio di chimica e biologia»).

3.3. Requisiti organizzativi

Responsabile della biosicurezza. Se in una scuola vengono eseguiti esperimenti con microrganismi patogeni o geneticamente modificati (p. es. batteri, virus, funghi, lieviti), è necessario nominare un responsabile della biosicurezza (Biosafety Officer, BSO). Il BSO funge da persona di contatto all'interno dell'istituto e da interlocutore delle autorità.

Il BSO deve possedere conoscenze di biologia sufficienti. Inoltre esistono corsi di approfondimento sul tema della biosicurezza offerti p. es. dalla Confederazione.[26] I compiti e i doveri del BSO sono definiti nell'opuscolo dell'UFAM «Responsabili della biosicurezza (BSO). Statuto, compiti e competenze».[27]

Piano di sicurezza. Il piano di sicurezza offre istruzioni dettagliate sui seguenti temi: persone di contatto e competenze, liste di progetti, regolamenti del laboratorio, disinfezione e pulizia, smaltimento e piani di emergenza. Pertanto risponde ai quesiti:
- Chi informa gli insegnanti e il personale in materia di biosicurezza?
- Come vengono preparati gli studenti al lavoro con i microrganismi?
- Chi si occupa dello smaltimento corretto di rifiuti contenenti microrganismi?

[25] La manipolazione di organismi delle classi 3 e 4 è vietata ai giovani.

[26] www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/biotecnologia.html > Informazioni per gli specialisti > Attività in sistemi chiusi > Riunioni e corsi per BSO > Il Curriculum Biosicurezza – Un'iniziativa di UFAM, UFSP, SUVA e CFSB

[27] www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/biotecnologia.html > Informazioni per gli specialisti > Attività in sistemi chiusi > Aiuti all'esecuzione

Il piano di sicurezza viene sviluppato e aggiornato periodicamente dal BSO.[28] Esempi per il piano di sicurezza in formato Word possono essere scaricati dalla pagina web dell'UFAM e adattati di conseguenza alle esigenze della scuola.[29]

3.4. Misure di sicurezza

3.4.1. Misure di sicurezza per le attività della classe 1

Requisiti per gli equipaggiamenti. I tavoli da lavoro devono essere semplici da pulire e resistenti all'acqua, agli acidi, alle basi e ai disinfettanti. Il pavimento delle aule deve essere facilmente lavabile. L'area di lavoro deve essere munita di un lavabo con dosatore di sapone, erogatore di disinfettante e salviette di carta usa e getta. Qualora siano svolte delle sperimentazioni con microrganismi geneticamente modificati, deve essere disponibile un'autoclave per l'inattivazione dei rifiuti. È possibile tralasciare l'autoclave previa autorizzazione dell'UFAM (sono necessarie misure sostitutive equivalenti).[30]

Dispositivi di protezione individuale. Per il lavoro in laboratorio deve essere disponibile l'abbigliamento adatto (in particolare, camici da laboratorio). Per qualsiasi manipolazione di microrganismi nocivi per la salute, o geneticamente modificati è necessario indossare i guanti. All'occorrenza, si consigliano occhiali di protezione. Qualora, quanto a sicurezza, non risulti alcun pericolo, p. es. nella coltura di batteri del lievito o dello yogurt, è possibile rinunciare ad alcuni dispositivi di protezione individuale.

Misure di sicurezza. Oltre alle regole di comportamento generali da applicare in laboratorio, nel laboratorio di biologia bisogna tenere presenti, in particolare, i seguenti aspetti:

- Le postazioni e le superfici per lavori di microbiologia devono essere pulite. Pertanto le superfici vanno pulite prima e dopo l'esecuzione del lavoro.
- Per i vivai di colture indefinite (campioni ambientali, alimenti, piastre batteriche), le capsule di Petri dovrebbero essere sigillate con film prima e dopo l'incubazione.
- Se possibile, evitare siringhe e cannule («sharps»). In caso di loro utilizzo, dopo l'uso devono essere raccolte e smaltite come rifiuti speciali in contenitori impenetrabili (cfr. cap. 3.4.3 «Smaltimento di materiale biologico»).

3.4.2. Disposizioni particolari per le attività della classe 2

Requisiti per gli equipaggiamenti. Le aree in cui si lavora con gli organismi del gruppo 2 devono essere contrassegnate con il segnale di pericolo «rischio biologico» (cfr. illustrazione)[31]. Le persone non autorizzate non possono accedere a queste aree. L'edificio deve essere munito di un' autoclave.[32]

Lista dei collaboratori e degli studenti. Tutte le persone che lavorano con organismi del gruppo 2 devono essere indicate in una lista. La lista riporta anche il tipo e la durata del lavoro, il nome dei microrganismi impiegati, eventuali incidenti e imprevisti con i microrganismi.

[28] www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/biotecnologia.html > Informazioni per gli specialisti > Attività in sistemi chiusi > Aiuti all'esecuzione > Direttiva «Piano di sicurezza aziendale secondo l'ordinanza sull'impiego confinato (OIConf)»

[29] www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/biotecnologia.html > Informazioni per gli specialisti > Attività in sistemi chiusi > Aiuti all'esecuzione (più in basso sulla pagina)

[30] all. 4 n. 23 OIConf

[31] I segnali di pericolo possono essere ordinati presso la Suva: www.suva.ch, n. d'ordine Suva 1729/61

[32] Qualora si voglia rinunciare ad un'autoclave, è necessario ottenere l'autorizzazione della Confederazione.

Misure di sicurezza. In caso di attività con la classe 2 bisogna attenersi ai seguenti regolamenti aggiuntivi:

- l'abbigliamento da laboratorio e quello ordinario vanno assolutamente separati; l'abbigliamento da laboratorio va tolto al momento di uscire dall'area di lavoro;
- la superficie di lavoro deve essere pulita prima e dopo l'attività utilizzando un disinfettante appropriato (p. es. con il 70 % di alcol);
- i guanti usa e getta vanno raccolti in un contenitore di rifiuti separato per l'inattivazione;
- in caso di centrifugazione vanno usate provette ermetiche o una protezione contro l'aerosol.

Dopo il loro uso, apparecchi o materiali contaminati vanno sterilizzati nell'autoclave. In alternativa possono essere inattivati chimicamente (p. es. in un contenitore con disinfettante, purché si segua una procedura certificata).

Misure particolari di medicina del lavoro. All'occorrenza, è necessario adottare misure particolari per speciali categorie di persone (soggetti allergici, immunocompromessi, donne incinte o in periodo di allattamento).

3.4.3. Smaltimento di materiale biologico

Principio. Occorre prestare particolare attenzione allo smaltimento dei microrganismi in modo che non rappresenti un pericolo per l'uomo, gli animali e l'ambiente. In genere, si consiglia di inattivare tutti i rifiuti biologici sul posto. Per i microrganismi geneticamente modificati del gruppo 1 e i microrganismi del gruppo 2 vale quanto segue:

- i microrganismi geneticamente modificati del gruppo 1 devono essere inattivati o possono essere smaltiti esternamente come rifiuti speciali;
- i microrganismi del gruppo 2 devono essere inattivati sul posto. Lo smaltimento delle colture solide (p. es. colture su piastre di agar) come rifiuti speciali sanitari è possibile previa autorizzazione della Confederazione. Le colture liquide non possono essere smaltite esternamente.

Raccolta e deposito. Il materiale biologico da smaltire deve essere raccolto separatamente dai normali rifiuti dell'azienda ed etichettato come tale. Il materiale proveniente da attività di classe 2, inoltre, deve recare il contrassegno di rischio biologico. I contenitori e i sacchi per i rifiuti devono essere resistenti ed ermetici. È necessario prendere provvedimenti per evitare che i contenitori si rovescino e che ci siano sversamenti, per esempio riponendo i sacchi per i rifiuti in un bidone della spazzatura. Vanno evitati lunghi tempi di deposito ma, se questo non è possibile, i rifiuti devono essere conservati refrigerati. I rifiuti biologici devono essere tenuti fuori dalla portata di persone non autorizzate.

Inattivazione. Il processo di inattivazione avviene generalmente mediante autoclavaggio (trattamento termico sotto pressione in autoclave, solitamente per 20 minuti a 121 °C). L'inattivazione chimica può essere una valida alternativa per i rifiuti liquidi. Al riguardo, è necessario assicurarsi che la procedura adottata sia efficace. Per l'inattivazione di colture liquide di *E. coli*, per esempio, l'aggiunta di candeggina (2 % concentrazione finale) per 16 – 24 ore si è dimostrata sicura. È possibile utilizzare altre procedure come p. es. l'inattivazione in un'autoclave a dislocamento per gravità o in uno sterilizzatore a secco qualora ne sia comprovata l'efficacia, per esempio mediante regolari test della spora.

Smaltimento. I rifiuti inattivati possono essere smaltiti con i normali rifiuti dell'azienda senza, però, essere più contrassegnati in modo specifico. Fanno eccezione i rifiuti con pericolo di lesione («sharps», vedi sotto). Per lo smaltimento di microrganismi non inattivati come rifiuti speciali è necessario contattare in anticipo i relativi uffici ambientali cantonali competenti; eventualmente, inoltre, può essere necessaria un'autorizzazione della Confederazione.

Rifiuti con pericolo di lesione («sharps»). I rifiuti con pericolo di lesione (p. es. le siringhe) devono essere raccolti in contenitori sicuri, resistenti alla perforazione e infrangibili come, per esempio, i cosiddetti contenitori «sharpsafe». I rifiuti «sharps» devono essere smaltiti come rifiuti speciali anche se sono stati precedentemente inattivati.

3.4.4. Contaminazione e incidenti con microrganismi

Eventuali incidenti con microrganismi vanno sempre comunicati al BSO.

In caso di sversamento di materiale biologico, si raccomanda di allestire un cosiddetto «spill-kit». Questo contiene, tra le altre cose, un dispositivo di protezione individuale (camice, guanti, occhiali di protezione e copriscarpe), disinfettante, mezzi assorbenti, un pannello informativo, rotoli di carta da cucina (per assorbire i liquidi) e sacchetti della spazzatura.

Contaminazioni con microrganismi
Le superfici e gli equipaggiamenti contaminati vengono disinfettati il più presto possibile per evitare qualsiasi propagazione. A seconda delle quantità vanno adottati le seguenti misure:

- piccole quantità: impregnare salviette di carta con disinfettante e strofinarle sulla parte contaminata (NON spruzzare: formazione di aerosol!)
- quantità elevate: assorbire con mezzi assorbenti. Successivamente sterilizzare i mezzi assorbenti nell'autoclave.

Inattivare e smaltire i guanti contaminati con i rifiuti contaminati. Sterilizzare possibilmente nell'autoclave i camici contaminati prima di lavarli.

Incidenti con microrganismi
In linea di massima bisogna seguire le regole generali di primo soccorso. In caso di contatto con microrganismi è opportuno adottare le seguenti misure immediate. È opportuno consultare sempre un medico.

- **Ferite:** pulire bene la ferita sotto un getto d'acqua corrente e disinfettarla subito dopo (Merfen, alcol 70 %)
- **Contatto con la pelle:** disinfettare le zone della cute contaminate e successivamente sciacquarle
- **Contatto con la bocca:** sputare immediatamente, sciacquare la bocca con l'acqua e consultare un medico
- **Contatto con gli occhi:** sciacquare accuratamente gli occhi con una soluzione acquosa di lavaggio o acqua

Misure speciali per gli organismi del gruppo 2. Garantire la protezione personale dei soccorritori: dispositivo di protezione individuale, p. es. usare i guanti. Si raccomanda di consultare successivamente un medico, in particolare in seguito a un contatto intenso oppure in caso di contemporanea ferita. Gli incidenti con gli organismi del gruppo 2 devono essere indicati nella lista.

4. Impiego di sorgenti di radiazioni

4.1. Informazioni generali sulla protezione dalle radiazioni

In diversi istituti scolastici, durante le lezioni di scienze naturali vengono impiegate sorgenti di radiazioni pericolose, ad esempio sostanze radioattive e impianti generatori di radiazioni ionizzanti, come gli impianti a raggi X. Anche i minerali naturali radioattivi impiegati a scopo dimostrativo, come i composti dell'uranio (p. es. uranite) e del torio (p. es. torite) possono comportare un pericolo per le persone. Le radiazioni di questi minerali possono avere effetti sull'organismo dall'esterno o dall'interno. Una radiazione interna si verifica se particelle del minerale (polvere o sfregamento) finiscono nell'organismo attraverso il naso o la bocca (incorporazione). L'incorporazione di particelle radioattive è molto più pericolosa di una radiazione esterna attraverso i minerali. Per questo motivo bisogna prestare particolare attenzione a evitare questa eventualità.

Conoscenza specifica. L'impiego di radiazioni ionizzanti e di sostanze radioattive, la cui attività superi i valori dell'allegato 3 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP)[33] è soggetta all'obbligo di licenza. L'impiego delle sorgenti di radiazioni deve essere soggetta ai tre principi seguenti: giustificabilità (valutazione del rapporto rischi / utilità), ottimizzazione e limitazione. Il perito in radioprotezione e ogni insegnante appositamente istruito hanno il compito di tutelare l'incolumità propria e altrui, adottando misure di protezione adeguate. In questo modo l'utilizzo accurato di sorgenti di radiazioni viene insegnato anche agli studenti. Il relativo perito in radioprotezione deve aver assolto una formazione riconosciuta dall'UFSP.

Restrizioni per le scuole. Nelle scuole medie e professionali può essere eseguito solo un numero limitato di attività con sostanze radioattive e impianti generatori di radiazioni ionizzanti.

- In caso di utilizzo di sorgenti di radiazioni nelle scuole medie e professionali bisogna tenere presenti i tre summenzionati principi relativi alla radioprotezione.
- In linea di massima, bisogna evitare qualsiasi manipolazione superflua di radiazioni ionizzanti. L'esposizione alle radiazioni va ridotta al minimo.
- L'uso di sorgenti aperte, vale a dire di sostanze radioattive che possono fuoriuscire con il rischio di contaminare o essere incorporate, è consentita solo in aree di lavoro speciali. Nelle scuole bisognerebbe fondamentalmente rinunciare all'impiego di sorgenti radioattive aperte (p. es. carbonio-14, fosforo-32, zolfo-35).
- Esperimenti standard con sorgenti sigillate sono consentiti tenendo conto dell'obbligo di licenza. Le sorgenti radioattive sigillate (raggi gamma) con una intensità di dose superiore a 20 µSv/h a 10 cm di distanza non dovrebbero essere utilizzate a causa della pericolosità inerente a un'esposizione diretta. La dotazione di nuove sorgenti soggette all'obbligo di licenza dovrebbe in ogni caso avvenire solo dietro previa consultazione con l'UFSP (autorità competente ad accordare la licenza).
- Di norma l'utilizzo di una sorgenti di neutroni nelle scuole medie e professionali non è giustificabile.
- Gli esperimenti su esseri umani o animali con radiazioni ionizzanti sono soggetti all'obbligo di licenza a prescindere dall'attività. Inoltre devono soddisfare requisiti severi in materia di radioprotezione e competenze (medico e veterinario). In genere le scuole medie e professionali non hanno requisiti tali da giustificare questo tipo di esperimenti.

[33] www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20163016

4.2. Disposizioni particolari per la radioprotezione

4.2.1. Quadro normativo

Legislazione sulla radioprotezione. L'impiego di sostanze radioattive o di impianti generatori di radiazioni ionizzanti è sempre soggetto alla legislazione sulla radioprotezione.

Livello di allontanamento. Le attività con materiali inerenti
- ad attività specifica inferiore al livello di allontanamento (LL, limite de libération; allegato 3 ORaP),
- ad attività assoluta inferiore all'attività di 1 kg di un materiale la cui attività specifica corrisponde al livello di allontanamento

non sono più soggette all'obbligo di licenza e, pertanto, nemmeno alla sorveglianza sulla radioprotezione. La Tabella 8 elenca i livelli di allontanamento dei nuclidi impiegati frequentemente.

Nuclide	Livello di allontanamento
Am-241	0.1 Bq/g (ovvero 100 Bq)
Co-60	0.1 Bq/g (ovvero 100 Bq)
Cs-137	0.1 Bq/g (ovvero 100 Bq)
Na-22	0.1 Bq/g (ovvero 100 Bq)
Ra-226	0.01 Bq/g (ovvero 10 Bq)
Sr-90	1 Bq/g (ovvero 1000 Bq)
altri valori: Allegato 3, colonna 9 (LL) ORaP	

Tab. 8: Livelli di allontanamento di nuclidi impiegati frequentemente.

Anche le materie prime di origine naturale e di composizioni di nuclidi che producono una dose inferiore a 1 mSv/anno non sono più soggette all'obbligo di licenza e, pertanto, nemmeno alla sorveglianza sulla radioprotezione, salvo regolamentazione speciale nell'allegato 2 ORaP.
Ulteriori informazioni sul quadro normativo sono indicate nella guida L-02-01 «Radioprotezione nelle scuole» dell'UFSP.[34]

4.2.2. Obbligo di licenza

Le sorgenti radioattive con attività al di sopra del livello di licenza LA specifico per i nuclidi (LA, limite d'autorizzazione, allegato 3 ORaP) e tutte le attività elencate sono soggette a licenza:
- Attivazione di impianti generatori di radiazioni ionizzanti (p. es. impianti a raggi X, incl. impianti per le lezioni)
- Attivazione di valvole termoioniche con una tensione superiore a 5 kV
- Utilizzo di sorgenti radioattive (sigillate o non sigillate) a partire dalle seguenti attività LA:
  - Am-241: 200 Bq
  - Co-60: 300 kBq
  - Cs-137: 700 kBq
  - Na-22: 3000 kBq
  - Ra-226: 2000 Bq
  - Sr-90: 60 kBq
  - Altri valori: allegato 3, colonna 10 (LA) ORaP

[34] www.bag.admin.ch/bag/it/home.html > Vivere in salute > Radiazioni, radioattività & suono > Licenze e vigilanza im materia di radioprotezione → Guide per impianti a raggi X e sostanze radioattive → Sostanze radioattive

- Conservazione di metalli e pietre con un'attività specifica superiore al livello di allontanamento per materiali contenenti radionuclidi presenti in natura (NORM) in conformità all'allegato 2 ORaP. Si stimano le seguenti quantità (a fronte di un contenuto dell'elemento radioattivo pari all'1 percento):
  - Minerale di torio: a partire da ca. 1 kg (p. es. torite)
  - Minerale di uranio: a partire da ca. 10 kg (p. es. uranite)
- L'utilizzo di oggetti d'uso contenenti sostanze radioattive, come le reticelle per lampade a gas al torio, i rivelatori d'incendio con americio oppure orologi o altri oggetti contenenti radio

In questi casi deve essere presente una persona esperta che si assume la responsabilità del rispetto delle regole e dei valori limite in conformità alla legislazione sulla radioprotezione. L'autorità preposta all'autorizzazione e alla vigilanza è l'UFSP.[35] Ulteriori informazioni sulle basi normative sono contenute nella guida L-02-02 «Minerali radioattivi» dell'UFSP.

Obbligo di notifica. Eventuali modifiche riguardanti la licenza devono essere notificate all'UFSP. Si tratta in particolare delle modifiche inerenti il cambiamento della persona esperta (cfr. sotto), l'acquisizione di nuove sorgenti, lo smaltimento di vecchie sorgenti e il trasferimento in altri locali.

4.2.3. Persona esperta

Perito in radioprotezione. Il direttore scolastico deve designare un perito in radioprotezione dotato delle necessarie competenze in ogni scuola che svolga attività sottoposte ad autorizzazione con sostanze radioattive o utilizzi impianti generatori di radiazioni ionizzanti.

Il perito in radioprotezione è, tra l'altro, responsabile di un'adeguata introduzione alla radioprotezione per chiunque esegua esperimenti con sostanze radioattive o radiazioni ionizzanti. La persona esperta deve aver assolto una formazione riconosciuta dall'UFSP.[36]

Persone esposte a radiazioni. Le persone professionalmente esposte a radiazioni sono coloro che, per via della loro professione o formazione, possono accumulare una dose effettiva superiore a 1 mSv/anno (limite di dose per la popolazione), oppure che almeno una volta a settimana lavorano o vengono formate in aree di controllo /aree di sorveglianza. Queste persone devono essere informate e opportunamente preparate: la loro esposizione alla radiazioni deve essere misurata e valutata a scadenza mensile (dosimetria). Le persone professionalmente esposte alle radiazioni non possono includere i minori di 16 anni.

Il titolare dell'autorizzazione alla manipolazione (datore di lavoro) individua e decide quali persone dell'azienda devono essere considerate professionalmente esposte alle radiazioni. Chi aziona regolarmente impianti a raggi X è sempre considerata una persona esposta a radiazioni. Fanno eccezione gli insegnanti e gli studenti che azionino impianti a raggi X nell'ambito delle attività didattiche, o che eseguano occasionalmente esperimenti con sostanze radioattive nei limiti della loro autorizzazione.

[35] UFSP, BAG, Divisione radioprotezione, 3003 Berna; telefono: 058 462 96 14; e-mail: str@bag.admin.ch

[36] www.bag.admin.ch/bag/it/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/ausbildung-im-strahlenschutz/strahlenschutzausbildung-fuer-schullehrer.html
I corsi vengono organizzati dai seguenti istituti:
- Schule für Strahlenschutz am Paul-Scherrer-Institut a Würenlingen (srp.web.psi.ch/)
- IRA Losanna www.chuv.ch/ira
- Suva, divisione Fisica, Lucerna (www.suva.ch)
- Radiosafe (www.radiosafe.ch/kurse/)

4.3. Impiego di sorgenti di radiazioni

4.3.1. Regole fondamentali

Informazione. Prima di utilizzare sorgenti radioattive, impianti generatori di radiazioni ionizzanti, o apparecchi ad alta tensione in grado di generare radiazioni, è necessario essere in possesso delle informazioni rilevanti sul tipo e sull'intensità della radiazione in questione. È necessario stabilire l'entità della radiazione prevista, oppure ricavarla dalla documentazione dei fornitori.

Valutazione del rischio. È necessario individuare le disposizioni di legge applicabili, nonché adottare le conseguenti misure di protezione. Ai fini della valutazione si può utilizzare l'allegato L «Lista di controllo per gli insegnanti – Esperimenti con sorgenti di radiazioni».

Per gli esperimenti standard già noti, muniti di relative guide, l'impegno si semplifica. Nota: si prega di tenere presente che le disposizioni di legge (livelli di allontanamento, limiti per l'obbligo di licenza) non sono identici in Svizzera e all'estero. Pertanto le relative informazioni nelle guide di produttori stranieri non sono valide in Svizzera.

4.3.2. Misurazione della radioattività e dose di radiazioni

Misurazione. Per ogni uso di sorgenti radioattive soggette a licenza, o in caso di utilizzo di equipaggiamenti generanti radiazioni (impianti senza protezione integrale), per controllare l'esposizione alle radiazioni e l'eventuale contaminazione, è necessario dotarsi di un misuratore di radiazione adeguato.

Misuratore di contaminazione
- Durante l'uso di sorgenti per la verifica della postazione di lavoro o dell'ermeticità della sorgenti (cfr. le sezioni «Manipolazione» e «Verifica dell'ermeticità» nel cap. 4.3.3 «Conservazione e manipolazione delle sorgenti di radiazioni»)
- Indicazione in cps, ips, Bq o Bq/cm^2

Misuratore dell'intensità di dose
- Durante l'uso di radiazioni ionizzanti, per la verifica dell'intensità di dose durante la conservazione, durante il lavoro e gli esperimenti con sorgenti, nei pressi di impianti a raggi X, nei locali di irradiazione
- Indicazione in µSv/h, Hp(10)

Dose di radiazioni. Per le persone esposte a radiazioni per motivi non professionali, l'intensità di dose effettiva non può superare una soglia massima pari a 1 mSv/anno (valore di riferimento per l'intensità di dose sul posto di lavoro 0.5 µSv/h) (Hp(10), limite di dose per la popolazione). L'utilizzo occasionale di sorgenti radioattive chiuse, la cui intensità di dose locale a 10 cm di distanza è inferiore a 10 µSv/h, è considerato innocuo. Per le persone professionalmente esposte a radiazioni, la dose effettiva non può superare il limite di dose pari a 20 mSv/anno (cfr. sezione «Persone esposte a radiazioni» nel cap. 4.2.3 «Persona esperta»).

Protezione delle donne incinte. Le donne incinte possono lavorare come persone professionalmente esposte a radiazioni, ma è necessario garantire che, dal momento della conoscenza della gravidanza e fino alla fine della stessa, non venga superata la dose effettiva di 1 mSv per il bambino non ancora nato. Le donne in periodo di allattamento non possono svolgere lavori con sostanze radioattive che comportino il rischio di incorporazione o contaminazione radioattiva.

4.3.3. Conservazione e manipolazione delle sorgenti di radiazioni

Inventario. Le sostanze radioattive e gli impianti generatori di radiazioni ionizzanti non possono essere smarriti. Pertanto bisogna tenere un inventario. Eventuali smarrimenti devono essere comunicati immediatamente all'UFSP.

Etichettatura. Le sostanze radioattive (attività oltre LL), gli impianti generatori di radiazioni ionizzanti, nonché i locali e contenitori in cui vengono conservate le sostanze radioattive, oppure in cui vengono azionati gli impianti, devono essere contrassegnati con un segnale di pericolo di radiazioni. Questi segnali e altri adesivi (per sorgenti radioattive e impianti a raggi X) sono disponibili presso la Suva.[37]

Per quanto concerne la conservazione e la manipolazione di sorgenti radioattive, è necessario attenersi, in particolare, alle seguenti misure di sicurezza.

Conservazione

- Le sostanze radioattive vanno tenute sotto chiave e devono essere stoccate in un luogo apposito, ignifugo (armadio, contenitore, locale).
- Tutti i contenitori, tutte le vetrinette ecc. contenenti sostanze radioattive, la cui attività superi il livello di allontanamento indicato nell'allegato 3, colonna 9 ORaP, devono essere contrassegnati con il segnale di pericolo di radiazioni.
- Analogamente, va contrassegnata anche la sede destinata alla conservazione di queste sorgenti, che sarà sotto il controllo del perito in radioprotezione. Questa sede va inoltre notificata ai corpi pompieri competenti.
- Le sorgenti radioattive non devono essere conservate nelle immediate vicinanze di una postazione di lavoro. Al di fuori dell'area di stoccaggio, va mantenuta un'intensità di dose di 2.5 µSv/h (p. es. presso l'armadio di stoccaggio). Per le sorgenti radioattive a bassa attività è sufficiente, di norma, un contenitore di acciaio sigillabile dallo spessore di un millimetro, fissato nel deposito. Le intensità di dose specifiche per nuclidi possono essere calcolate mediante i valori indicati nella colonna 6 dell'allegato 3 ORaP.

Manipolazione

- In caso di esperimenti, le sostanze radioattive vanno reperite, impiegate e rimosse sotto la sorveglianza dell'insegnante o direttamente dall'insegnante.
- Gli studenti possono maneggiare le sorgenti radioattive solo sotto la sorveglianza del perito in radioprotezione o di una persona interna opportunamente formata in radioprotezione.
- Durante gli esperimenti:
  - ridurre al minimo il tempo di esposizione
  - tenersi alla maggiore distanza possibile dalla sorgente
- Le sorgenti radioattive non possono essere maneggiate a mani nude (indossare i guanti).
- Le sostanze radioattive naturali vanno imballate (p. es.contenitore, sacchetto, eventualmente laccatura), per evitare l'inalazione o l'ingestione di polveri o granelli. È vietato portarle in giro nelle tasche di indumenti.
- È vietato sottoporle a lavorazione meccanica (sminuzzare, levigare ecc.).
- Nel maneggiare sorgenti aperte bisogna evitare qualsiasi incorporazione o contaminazione.

Verifica dell'ermeticità (test di rilascio)

- Una volta all'anno l'ermeticità e la contaminazione delle superfici di sorgenti sigillate e oggetti radioattivi devono essere sottoposte a una verifica mediante un controllo visivo e un test di rilascio.
- Il test di rilascio va eseguito indossando guanti di gomma e camice. I lavori devono essere svolti su un film di plastica.
- Nel corso del test di rilascio, sulle superfici della sorgente si passa un batuffolo di ovatta bagnato con etanolo esercitando una leggera pressione. Non si deve toccare l'eventuale finestra di emissione sulla sorgente.

[37] p. es. Suva-Form 1729/21K (www.suva.ch/material/produkte)

- In seguito, l'ovatta può essere controllata con un misuratore di contaminazione a debita distanza dalla sorgente.
- A questo riguardo, non dovrebbe essere rilevata alcuna attività superiore al sottofondo (da determinare precedentemente, mediante 3 misurazioni da 10 secondi). Vigono i valori massimi dell'allegato 3 ORaP, colonna 12 (CS) in Bq/cm^2 (riferiti alla superficie della sorgente).
- Se la sorgente risulta ermetica, ovatta e film di plastica possono essere smaltiti con la normale spazzatura, purché non sia stata riscontrata alcuna radiazione netta sull'ovatta e sul film. Altrimenti bisogna attenersi all'articolo 106 ORaP.
- In caso di valori elevati, la sorgente, l'ovatta e il film di plastica vanno raccolti in un sacchetto come materiale radioattivo da smaltire come tale. È necessario contattare l'UFSP.

Azionamento di impianti generatori di radiazioni ionizzanti. Nell'azionare gli impianti generatori di radiazioni ionizzanti bisogna attenersi, in particolare, alle seguenti regole di sicurezza.

Etichettatura

- Tutti gli impianti generatori di radiazioni ionizzanti (p. es. impianti a raggi X) vanno contrassegnati con il segnale di pericolo di radiazioni.
- Tutti gli impianti usati solo come oggetti di esposizione, che quindi non vengono (e non possono essere) azionati, devono essere muniti della seguente dicitura ben visibile: «Oggetto espositivo; vietata la messa in funzione».

Funzionamento

- Gli impianti generatori di radiazioni ionizzanti devono essere tenuti sotto chiave.
- L'azionamento di equipaggiamenti a raggi X può avvenire solo sotto la sorveglianza dei o del perito in radioprotezione, oppure di una persona interna con una formazione in radioprotezione. Nell'ambito di lavori individuali (p. es. lavori di maturità), previo assenso dei o del perito in radioprotezione e dopo relativa spiegazione, è anche possibile eseguire attività altrimenti non consentite in classe.
- Non è permesso radiografare parti del corpo (p. es. lastra della mano).
- Negli esperimenti dimostrativi possono essere utilizzati solo tubi radiologici schermati (tubi radiologici per lezioni scolastiche con dispositivo di schermatura totale). Essi devono essere stati controllati e autorizzati dalla divisione radioprotezione dell'UFSP. (Nota: anche questi impianti sono soggetti a obbligo di licenza).

4.4. Comportamento in caso di incidente

Alla luce dell' utilizzo limitato di sorgenti radioattive presso le scuole non sussistono, di norma, le condizioni per una contaminazione con sostanze radioattive, né per il loro assorbimento nell'organismo. Per qualsiasi sospetto di incorporazione o inalazione, nonché di irradiazione superiore al valore limite di 1 mSv, è necessario informare immediatamente il perito in radioprotezione o la persona esperta.

4.5. Smaltimento di rifiuti radioattivi

Principi fondamentali. Il materiale radioattivo non può mai essere «smaltito» insieme ai rifiuti urbani, ad altri rifiuti chimici o nelle acque di scarico.

Rifiuti. Le sostanze radioattive che non vengono più utilizzate devono essere smaltite. Per poter smaltire le sorgenti radioattive a norma di legge, è necessario contattare l'UFSP.[38] I rifiuti possono essere consegnati in occasione

[38] UFSP, divisione radioprotezione, sezione impianti di ricerca e medicina nucleare, 3003 Berna, tel: 058 462 96 14 Internet: www.bag.admin.ch/bag/it/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radioaktive-materialien-abfaelle.html

della raccolta annuale. Le informazioni necessarie e i dati di contatto sul tema dei rifiuti radioattivi sono disponibili sulla pagina web dell'UFSP.[39]

Tutti i rifiuti radioattivi, la cui emivita è inferiore a 60 giorni, devono essere conservati nella scuola fino a quando la loro attività è diminuita al punto da non rientrare più nell'ambito di applicazione dell'ordinanza sulla radioprotezione.[40]

Trasporto. I trasporti di sostanze radioattive sono regolamentati dalle corrispondenti prescrizioni sul trasporto di merci pericolose (SDR). Questi trasporti non possono essere effettuati dalla scuola.

«Siti contaminati». Se presso la scuola dovessero trovarsi ancora vecchie sorgenti radioattive come tubi di radio e orologi al radio non più utilizzati, è necessario notificarlo all'UFSP. L'UFSP organizza una volta all'anno una raccolta di questo tipo di rifiuti (cfr. sopra).

[39] www.bag.admin.ch
[40] cfr. all. 2 ORaP

5. Indicazioni per la manipolazione di animali imbalsamati

5.1. Informazioni generali

Fino agli anni 80 gli animali imbalsamati (impagliati) destinati ai depositi didattici ed espositivi erano trattati con triossido di arsenico per proteggerli da insetti dannosi. Successivamente è stato utilizzato il biocida Eulan®. Dal 1.2.2017 i membri della Federazione svizzera di preparazione in scienze naturali (FSPSN) non impiegano più alcun biocida pericoloso.

Il triossido di arsenico veniva applicato sulla superficie cutanea interna dell'animale imbalsamato per proteggerlo. Con il tempo l'arsenico si diffondeva in tutte le parti del corpo imbalsamato e nella polvere che si accumulava sopra e sotto allo stesso.

Triossido di arsenico

PERICOLO
H300 Letale se ingerito
H314 Provoca ustioni cutanee e gravi lesioni oculari
H350 Può provocare il cancro
H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata

Ill. 11: Triossido di arsenico – classificazione GHS secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008. Il triossido di arsenico è nocivo per l'uomo e di dimostrata cancerogenicità.

L'arsenico può essere assimilato dall'uomo attraverso la pelle nel caso in cui venga a contatto con l'animale imbalsamato oppure attraverso i polmoni se viene inspirata la polvere che lo contiene. Importante: a temperatura ambiente il triossido di arsenico non è volatile, non si formano «gas di arsenico».

La presenza di arsenico in un animale imbalsamato può essere rilevata per mezzo di spettrometri mobili a fluorescenza. I servizi cantonali per prodotti chimici o la FSPSN forniscono informazioni su chi esegue le misurazioni e offrono consulenza sulla manipolazione di animali imbalsamati contenenti sostanze nocive.

Dal 1990 circa l'arsenico non è più impiegato nella preparazione di animali imbalsamati. Metodi più moderni e perfezionati per il trattamento della pelle degli animali consentono oggi di rinunciare all'uso di conservanti, permettendo così l'acquisto di animali imbalsamati senza arsenico e senza biocidi.

I due paragrafi seguenti spiegano le precauzioni da seguire per la conservazione, la presentazione durante la lezione e la pulizia delle vetrine. La tabella 9 contiene un riepilogo di tutte le istruzioni.

5.2. Conservazione di animali imbalsamati all'interno di depositi scolastici e presentazione durante la lezione

Nell'ambito di esperimenti con animali imbalsamati polverosi è stato dimostrato che, durante la manipolazione, viene sollevata polvere contenente arsenico. Tuttavia, le misurazioni attestano che la quantità di polvere inalata è minima e questo consente agli insegnanti di manipolare tali animali a condizione che siano rispettate determinate

condizioni. Gli animali imbalsamati possono essere conservati e utilizzati durante la lezione senza rischi per la salute se si osservano le regole indicate di seguito.

Conservazione

- Gli animali imbalsamati contenenti arsenico o quelli per cui la presenza di arsenico è sconosciuta devono essere conservati sempre in vetrine ben chiuse o sotto una campana a tenuta stagna.
- La pulizia delle vetrine e degli animali imbalsamati deve essere eseguita con un panno umido per evitare la formazione di polvere. Durante queste operazioni devono essere indossati dispositivi di protezione come mascherine antipolvere (tipo FFP2) e guanti (nitrile).

Presentazione durante la lezione

- L'insegnante deve preparare gli animali imbalsamati prima che inizi la lezione e che gli studenti entrino nell'aula. Occorre assicurarsi che gli animali non vengano toccati, neanche durante la preparazione. Essi devono essere collocati in maniera tale da evitare il contatto con gli alunni. Al termine della lezione, dopo che gli studenti avranno lasciato l'aula, l'insegnante provvederà a riportare gli animali in deposito. Anche in questo caso occorre evitare qualsiasi contatto con la pelle. Si raccomanda di lavarsi le mani dopo ogni manipolazione degli animali imbalsamati.
- Gli animali imbalsamati non contenenti arsenico possono essere presentati e lasciati in mostra all'aperto. In linea di principio, però, neanche questi animali dovrebbero essere toccati perché potrebbero contenere altri conservanti nocivi per la salute. In caso di contatto con la pelle, la parte interessata dovrebbe immediatamente essere lavata a fondo con acqua.
- È possibile venire a contatto con animali imbalsamati senza alcun pericolo per la salute solo se è certificata l'assenza di arsenico e biocidi. Tuttavia, è sempre raccomandabile non toccare questi animali a meno che non siano stati preparati e messi a disposizione specificatamente per essere accarezzati e, quindi, come tali non comportano alcun rischio.

5.3. Smaltimento di animali imbalsamati

Gli animali imbalsamati contenenti arsenico devono essere smaltiti come rifiuto speciale. Gli animali imbalsamati hanno un valore scientifico e storico-culturale in quanto si tratta, per esempio, di esemplari rari o abbattuti o, ancora, trovati in una determinata località. Prima di smaltirli è assolutamente necessario contattare i servizi competenti (musei, associazioni ornitologiche, FSPSN, ecc.).

	Contenenti arsenico o contenuto sconosciuto	Senza arsenico ma contenuti biocidi	Certificati senza arsenico né biocidi
Conservazione	Obbligo di vetrine che si chiudono bene o campana a tenuta stagna	Consigliate vetrine che si chiudono bene o campana a tenuta stagna	Possibile conservazione all'aria aperta
Pulizia vetrine / animale	Solo con dispositivo di protezione	Solo con dispositivo di protezione	Dispositivo di protezione non necessario
Presentazione all'aria aperta	Possibile	Possibile	Possibile
Contatto	No	No	Sì
Smaltimento (solo previo accordo con musei, FSPSN)	Rifiuto speciale	Rifiuto speciale	Spazzatura

Tab. 9: Manipolazione di animali imbalsamati.

5.4. Raccomandazione

I depositi scolastici possono essere vecchi e polverosi e contenere, in parte, esemplari difettosi. Ai fini della loro ottimizzazione è possibile consultare uno specialista FSPSN il quale esegue una perizia sugli animali e allestisce una collezione ottimale da un punto di vista pedagogico con gli esemplari più preziosi. Quelli non più necessari vengono smaltiti. Inoltre si consiglia di pulire periodicamente gli esemplari e il luogo dove sono conservati (vetrina, armadio) al fine di escludere la contaminazione con polvere contaminata da arsenico.

6. Riferimenti legali

6.1. Legislazione sui prodotti chimici e sulla protezione dell'ambiente

Legge federale del 15 dicembre 2000 sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (Legge sui prodotti chimici, LPChim; RS 813.1) e Ordinanza del 5 giugno 2015 sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (Ordinanza sui prodotti chimici, OPChim; RS 813.11)

L'obiettivo della LPChim e dell'OPChim è di proteggere la vita e la salute delle persone dagli effetti dannosi provocati da sostanze e preparati («prodotti chimici»). La LPChim fissa i requisiti fondamentali che devono essere osservati per l'impiego sicuro di prodotti chimici.

Coloro che trattano prodotti chimici, quindi, per esempio, coloro che li producono, commercializzano, trasportano, stoccano, utilizzano o smaltiscono, devono fare in modo di non mettere in pericolo la vita e la salute delle persone. L'OPChim precisa i requisiti per la fornitura di prodotti chimici (p. es. obbligo di informazione, schede di dati di sicurezza) e le disposizioni in materia di etichettatura, conservazione e utilizzo degli stessi.

Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente, LPAmb; RS 814.01)

Scopo della LPAmb è di proteggere l'uomo, la fauna e la flora, le loro biocenosi e i loro biotopi dagli effetti dannosi e molesti e di conservare in modo duraturo le basi naturali della vita, in particolare la diversità biologica e la fertilità del suolo.

Ordinanza del 18 maggio 2005 concernente la riduzione dei rischi nell'utilizzazione di determinate sostanze, preparati e oggetti particolarmente pericolosi (Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici, ORRPChim; RS 814.81)

L'ORRPChim disciplina l'utilizzo di sostanze che, a causa delle loro proprietà o impiego, possono rappresentare un pericolo particolare per l'uomo e l'ambiente. Contempla divieti e limitazioni nella produzione, l'immissione sul mercato o l'impiego di singole sostanze o gruppi di sostanze così come la preparazione e oggetti che contengono sostanze particolarmente pericolose. Fra questi divieti è inserito anche quello dell'amianto. Le prescrizioni sono contenute in diversi allegati che compongono la parte principale dell'ordinanza.

L'ORRPChim sancisce inoltre speciali requisiti circa l'etichettatura o lo smaltimento delle sostanze pericolose. L'ORRPChim elenca anche le attività che possono essere eseguite soltanto da persone o sotto la guida di persone che dispongono della necessaria autorizzazione speciale. I requisiti per le autorizzazioni speciali sono specificati nelle ordinanze dipartimentali.

Ordinanza del 4 dicembre 2015 sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (Ordinanza sui rifiuti, OPSR; RS 814.600)

L'OPSR si prefigge lo scopo di prevenire, ridurre e smaltire in maniera mirata i rifiuti. L'ordinanza intende proteggere l'uomo, la fauna e la flora, le loro biocenosi nonché le acque, il suolo e l'aria dagli effetti dannosi o molesti causati dai rifiuti. L'ordinanza promuove un utilizzo sostenibile delle materie prime naturali riciclando i rifiuti in modo rispettoso dell'ambiente.

L'OPSR fissa inoltre le condizioni tecniche per un trattamento ecologico dei rifiuti. L'ordinanza promuove la raccolta differenziata dei rifiuti e il loro riciclaggio. La legislazione svizzera in materia di rifiuti è integrata e concretizzata da atti legislativi cantonali e regolamenti comunali.

Ordinanza del 22 giugno 2005 sul traffico di rifiuti (OTRif; RS 814.610) e Ordinanza del DATEC del 18 ottobre 2005 sulle liste per il traffico di rifiuti (RS 814.610.1)

Questa ordinanza determina quali rifiuti debbano essere considerati rifiuti speciali e attribuisce a ogni tipo di rifiuto un codice a sei cifre che ne specifica la provenienza. L'OTRif disciplina la fornitura, il trasporto e la ricezione dei rifiuti, inclusi l'importazione, l'esportazione e il transito. I rifiuti speciali devono essere corredati dei relativi documenti di accompagnamento. I produttori di rifiuti (aziende fornitrici) possono conferire i rifiuti speciali esclusivamente alle aziende di smaltimento opportunamente autorizzate, ovvero in possesso dell'autorizzazione cantonale corrispondente. Le aziende fornitrici necessitano di un numero d'esercizio.

Legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (Legge sulla protezione delle acque, LPAc; RS 814.20) e Ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (OPAc; RS 814.201)

La legislazione sulla protezione delle acque persegue l'obiettivo di proteggere e salvaguardare le acque in quanto habitat naturale di animali e piante, serbatoio sano di acqua potabile e elemento di svago e ristoro. Sono contemplate sia le acque di superficie che quelle sotterranee.

L'OPAc sancisce il divieto di scaricare direttamente o indirettamente o far infiltrare nelle acque sostanze inquinanti. Inoltre, ognuno è tenuto a prestare la massima attenzione richiesta dalle circostanze al fine di evitare effetti pregiudizievoli sulle acque. L'OPAc persegue anche l'obiettivo di proteggere le acque superficiali e sotterranee da effetti pregiudizievoli e di consentirne l'utilizzazione secondo i principi dell'utilizzo sostenibile. L'OPAc è integrata e concretizzata dal diritto cantonale, p. es. per quanto attiene allo stoccaggio e alla gestione di liquidi che possono rappresentare un pericolo per le acque.

6.2. Protezione dei lavoratori

Le norme contenute nella legislazione sul lavoro e sull'assicurazione contro gli infortuni sono applicate a tutti gli addetti e insegnanti di una scuola. Gli studenti non sono soggetti al diritto del lavoro.

6.2.1. Legislazione fondamentale di riferimento

Legge federale del 13 marzo 1964 sul lavoro nell'industria, nell'artigianato e nel commercio (Legge sul lavoro, LL; RS 822.11)

Oltre a tutelare la salute sul luogo di lavoro (nello specifico igiene ed ergonomia), la LL regolamenta gli orari di lavoro, i requisiti degli ambienti di lavoro e i loro arredi, le vie di fuga e altre questioni. Le ferie o il salario sono tematiche di diritto privato e, pertanto, non sono disciplinate dalla legge sul lavoro, bensì dal codice delle obbligazioni (RS 220).

Le ordinanze 1 – 5 concernenti la LL (da RS 822.111 a RS 822.115) specificano diversi aspetti della legge. I requisiti sulla protezione della salute sono definiti nell'ordinanza 3 concernente la LL (OLL 3, RS 822.113).

Legge federale del 20 marzo 1981 sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF; RS 832.20) e Ordinanza del 19 dicembre 1983 sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni, OPI; RS 832.30)

La LAINF è, principalmente, una legge sull'assicurazione sociale che disciplina il pagamento delle spese di cura ed eventuali indennizzi (rendite, indennità per menomazione dell'integrità) in caso di infortuni e malattie professionali. Fissa gli obblighi corrispondenti dei datori di lavoro e dei lavoratori.

L'OPI, ordinanza sulla LAINF, contiene inoltre importanti disposizioni circa la prevenzione degli infortuni e la profilassi di malattie professionali. L'ordinanza prescrive anche misure concrete di protezione nel caso si manipolino sostanze pericolose.

6.2.2. Protezione dei giovani lavoratori e delle madri che lavorano

Ordinanza del DEFR del 20 marzo 2001 sui lavori pericolosi o gravosi durante la gravidanza e la maternità (Ordinanza sulla protezione della maternità; RS 822.111.52)

Alle donne in stato di gravidanza e alle madri che allattano possono essere affidati lavori pericolosi o gravosi soltanto se, in base a una valutazione dei rischi, non risultano minacce concrete per la salute della madre e del bambino o se è possibile ovviare a tali minacce mediante adeguate misure di protezione (OLL1). Secondo l'ordinanza sulla protezione della maternità sono particolarmente pericolosi per madre e bambino i prodotti chimici con le indicazioni di pericolo seguenti [41]:

- H340, H341 (mutagenicità sulle cellule germinali)
- H350, H351 (cancerogenicità)
- H360, H361, H362 (tossicità per la riproduzione)
- H370, H371 (tossicità specifica per organi bersaglio)

Ordinanza del DEFR del 4 dicembre 2007 sui lavori pericolosi per i giovani (RS 822.115.2)

Durante la formazione professionale di base i giovani possono lavorare a contatto con prodotti chimici pericolosi [42] soltanto se questo è previsto dalla rispettiva ordinanza sulla formazione al fine di raggiungere l'obiettivo della formazione stessa, se sono soddisfatti i requisiti del piano di formazione e sono rispettate le limitazioni in vigore sull'età. I giovani lavoratori che non stanno frequentando una formazione professionale di base non devono lavorare con sostanze chimiche pericolose. I giovani che dispongono di un certificato federale di formazione pratica o di un attestato federale di capacità possono eseguire lavori con prodotti chimici pericolosi nell'ambito della professione studiata. Sono considerati giovani i lavoratori di entrambi i sessi fino al compimento del 18° anno di età.

6.2.3. Direttive CFSL

Le direttive CFSL [43] aiutano i datori di lavoro ad attuare le disposizioni normative sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali. Se queste sono rispettate, il datore di lavoro gode anche del beneficio della cosiddetta presunzione di conformità legale: «Se il datore di lavoro si attiene alle direttive, si presume che adempia alle

[41] Art. 13 cpv. 2 lett. a RS 822.111.52
[42] Conformemente all'art. 1 lett. f RS 822.115.2
[43] www.ekas.admin.ch/ > Documentazione > Direttive CFSL > Basi giuridiche

prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro concretate dalle direttive medesime».[44] Questa presunzione legale di conformità assume una importanza soprattutto in caso di infortuni e danni.

Le direttive CFSL devono essere osservate dal datore di lavoro? Sì. Anche se il datore di lavoro può adempiere alle disposizioni sulla sicurezza sul lavoro diversamente da quanto previsto dalle direttive, egli deve comunque certificare di garantire la sicurezza dei lavoratori. Tenuto conto che la produzione di questa prova implica di regola oneri e dunque costi superiori e che in caso di mancato rispetto delle direttive non sussiste la presunzione di conformità, l'osservanza delle direttive CFSL è raccomandata a tutti i datori di lavoro.

Direttiva MSSL (Direttiva CFSL 6508). L'ordinanza sulla prevenzione degli infortuni richiede alle aziende in cui esistano «particolari pericoli», fra cui anche la manipolazione di sostanze chimiche pericolose, di ricorrere a «medici del lavoro e agli altri specialisti della sicurezza sul lavoro (specialisti MSSL)» al fine di garantire la protezione della salute e la sicurezza sul lavoro. Oggi, il termine MSSL è impiegato in maniera più ampia e indica la struttura del sistema di sicurezza aziendale. Tale sistema è uno strumento pratico per i datori di lavoro e per gli specialisti in materia di sicurezza al fine di garantire e migliorare continuamente la tutela della salute e la sicurezza sul lavoro.

Altre direttive e pubblicazioni nel campo della sicurezza dei prodotti chimici:
- Liquidi infiammabili (direttiva CFSL 1825)
- Laboratori chimici (direttiva CFSL 1871)
- Acidi e liscive (direttiva CFSL 6501)
- Prevenzione e protezione contro le esplosioni (opuscolo informativo Suva n. 2153)
- Valori limite sul posto di lavoro (valori MAC, pubblicazione Suva 1903)
- Bombole di gas (pubblicazione Suva 66122)

Le direttive CFSL possono essere acquistate presso la Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro [45], gli opuscoli informativi della Suva sono disponibili sul sito della Suva [46].

6.2.4. Prescrizioni della polizia antincendio

Le prescrizioni della polizia antincendio disciplinano i requisiti antincendio di edifici, ambienti e arredi. La direttiva antincendio «Sostanze pericolose» (Gefährliche Stoffe) (26.15) può essere acquistata presso la «Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio».[47]

6.2.5. Protezione dei lavoratori e dell'ambiente in caso di manipolazione di organismi

Legge federale del 21 marzo 2003 sull'ingegneria genetica nel settore non umano (Legge sull'ingegneria genetica, LIG; RS 814.91)

La LIG ha lo scopo di proteggere l'uomo, la fauna e l'ambiente dagli abusi dell'ingegneria genetica e servire al loro bene nell'applicazione dell'ingegneria genetica. Fissa i requisiti di base per l'utilizzo di organismi geneticamente modificati, all'interno di un sistema chiuso (laboratorio), in caso di immissione nell'ambiente a titolo sperimentale o di immissione in commercio.

[44] Art. 11b cpv. 2 e art. 52a cpv. 2 LAINF
[45] www.ekas.admin.ch/ > Documentazione > Pubblicazioni CFSL / Ordinazioni
[46] www.suva.ch (usare la funzione ricerca)
[47] www.praever.ch > Protezione antincendio > Prescrizioni

Ordinanza del 9 maggio 2012 sull'utilizzazione di organismi in sistemi chiusi (Ordinanza sull'impiego confinato, OIConf; RS 814.912) e Ordinanza del 10 settembre 2008 sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA; RS 814.911)

Le due ordinanze hanno lo scopo di proteggere l'uomo e l'ambiente, in particolare la fauna e la flora, le loro biocenosi e i loro biotopi dagli effetti dannosi e molesti dell'impiego di organismi. Esse perseguono inoltre l'obiettivo di contribuire a conservare la diversità biologica e la fertilità del suolo.

Chi manipola intenzionalmente organismi patogeni geneticamente modificati o alloctoni, ovverossia li utilizza, trasforma, riproduce, modifica, attesta, immette nell'ambiente a titolo sperimentale, commercializza, trasporta, stocca o smaltisce, è soggetto all'obbligo di diligenza, deve valutare il rischio e informare la Confederazione circa la propria attività ovvero richiederne l'autorizzazione. Le ordinanze contengono anche dati circa l'obbligo di informazione e le misure di sicurezza necessarie per manipolare gli organismi.

Ordinanza del 25 agosto 1999 sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM; RS 832.321)

Questa ordinanza fissa concretamente le misure di protezione dei lavoratori che manipolano e che sono esposti ai microrganismi (in base alla classe di rischio/livello di sicurezza). L'OIConf e l'OPLM contengono anche misure edili e organizzative per l'impiego di microrganismi.

Altri documenti nell'ambito della biosicurezza:
- Lista di controllo «Utilizzazione di microrganismi» (Suva, numero di ordinazione 67149.d)
- Prevenzione di malattie professionali trasmesse in laboratori diagnostici di microbiologia (Suva, numero di ordinazione 2869/27d)

6.2.6. Radioprotezione

Legge del 22 marzo 1991 sulla radioprotezione (LRaP; RS 814.501) e Ordinanza del 26 aprile 2017 sulla radioprotezione (ORaP; RS 814.501)

La legislazione sulla radioprotezione disciplina la manipolazione di sostanze radioattive e sorgenti di radiazioni. Vi sono elencate le attività che necessitano di licenza, le misure di protezione per le persone esposte alle radiazioni, nonché le basi delle norme concernenti i periti e la manipolazione di rifiuti radioattivi.

Alcune prescrizioni sono state precisate in ulteriori specifiche ordinanze, fra le quali ricordiamo:
- Ordinanza del DFI del 26 aprile 2017 concernente le formazioni, gli aggiornamenti e le attività permesse in materia di radioprotezione (Ordinanza sulla formazione in radioprotezione; RS 814.501.261)
- Ordinanza del DFI del 26 aprile 2017 concernente la manipolazione di materiale radioattivo (MMRa, RS 814.554)
- Ordinanza del DFI sulle scorie radioattive che devono essere consegnate (RS 814.557)

Altri documenti in materia di radioprotezione:
- Guida UFSP L-02-01: radioprotezione nelle scuole
- Guida UFSP L-02-02: minerali radioattivi
- Guida UFSP L-06-02: guida per la redazione di istruzioni interne in materia di radioprotezione
- Guida UFSP L-03-04: compiti e obblighi del perito in radioprotezione nell'ambito dell'applicazione di radiazioni ionizzanti
- Istruzioni interne in materia di radioprotezione. Guida alla redazione del testo (Suva, numero di ordinazione 66115)

- Strumenti di misura della radioprotezione: requisiti e controlli (Strahlenschutzmessgeräte: Anforderungen und Kontrollen) Suva, numero di ordinazione 66098

6.3. Trasporto

Ordinanza del 15 giugno 2001 sugli addetti alla sicurezza per il trasporto di merci pericolose su strada, per ferrovia e per via navigabile (Ordinanza sugli addetti alla sicurezza, OSAS; RS 741.622)

La presente ordinanza disciplina la designazione, i compiti, la formazione e l'esame delle persone incaricate di minimizzare i rischi che possono risultare per le persone, le cose e l'ambiente dalle operazioni di imballaggio, riempimento, spedizione, carico, trasporto o scarico di merci pericolose (addetti alla sicurezza).

Ordinanza del 29 novembre 2002 concernente il trasporto di merci pericolose su strada (SDR; RS 741.621)

Il trasporto di merci pericolose su strada è soggetto a particolari norme. Anche i rifiuti chimici sono, di norma, merci pericolose. L'impianto normativo della SDR contiene disposizioni sulla classificazione delle merci pericolose, i requisiti derivanti per materiali di imballaggio e imballaggi, l'etichettatura, le attrezzature e il carico dei veicoli così come la formazione dei conducenti dei mezzi.

6.4. Fonti di riferimento per testi normativi

I testi normativi federali possono essere richiamati

- nella raccolta sistematica del diritto federale (www.admin.ch > Diritto federale > Raccolta sistematica) oppure
- acquistati in formato cartaceo presso l'Ufficio federale delle costruzioni e della logistica (Shop pubblicazioni federali per clienti privati).

Allegati

Indice degli allegati

A Regole di comportamento nel laboratorio di chimica e biologia 54

B Bombole di gas compresso 55

C Etichettatura GHS dei prodotti chimici 58

D La scheda di dati di sicurezza 68

E Sostanze e gruppi di sostanze proibite e problematiche 70

F Classificazione GHS di soluzioni usate di frequente 75

G Lista di controllo prodotti chimici per le scuole – Controllo autonomo 81

H Lista di controllo della biosicurezza nelle scuole – Controllo autonomo 83

I Lista di controllo delle sorgenti di radiazioni per le scuole – Controllo autonomo 85

J Lista di controllo per gli insegnanti – Esperimenti chimici 87

K Valutazione del rischio – Esperimenti con microrganismi 89

L Lista di controllo per gli insegnanti – Esperimenti con sorgenti radioattive 91

M Elenco dei prodotti chimici 93

A Regole di comportamento nel laboratorio di chimica e biologia

Anche gli studenti devono contribuire alla sicurezza nei laboratori.

Regole generali di comportamento
- È vietato mangiare, bere, truccarsi e conservare alimenti all'interno del laboratorio.
- Eseguo esperimenti soltanto seguendo le istruzioni e non in maniera autonoma.
- In caso di dubbi di qualsiasi genere chiedo all'insegnante.

Preparazione
- Agisco in maniera tale da considerare le proprietà (pericolose) dei prodotti chimici o degli organismi.
- Inizio un esperimento soltanto se ho compreso le istruzioni.
- Se ho i capelli lunghi, li lego prima di iniziare il lavoro in laboratorio.

Misure di protezione
- Evito che il materiale impiegato nell'esperimento venga a contatto con gli occhi.
- Annuso i materiali utilizzati per gli esperimenti soltanto se lo richiede l'insegnante. Non faccio assaggi.
- Durante l'esecuzione dell'esperimento indosso il camice, gli occhiali di protezione e, se necessario, i guanti, a meno che l'insegnante non prescriva diversamente.
- Non utilizzo mai la stessa spatola, la stessa pipetta o gli stessi puntali delle pipette per prelevare due materiali diversi.
- Ogni volta, dopo aver prelevato un materiale, richiudo il contenitore.
- Non apro le provette o altri contenitori rivolgendoli verso le persone o me stesso.

Dopo aver eseguito l'esperimento
- Non verso di nuovo il materiale utilizzato nell'esperimento nel contenitore di stoccaggio.
- Non verso mai qualcosa nelle acque di scarico o nei contenitori per i rifiuti senza apposite istruzioni.
- Lascio la postazione di lavoro pulita e in ordine.
- Non afferro la maniglia della porta con i guanti sporchi.
- Dopo aver eseguito l'esperimento e aver rimesso in ordine lavo le mani e, se necessario, le disinfetto.
- Prima di uscire dal laboratorio depongo i dispositivi personali di protezione (camice, occhiali di protezione, ecc.).
- Non prelevo materiale per esperimenti dall'aula o dal laboratorio.

In caso di emergenza
- So dove si trova un telefono.
- So dove trovare l'estintore e il materiale di primo soccorso.
- Informo l'insegnante se succede qualcosa a me o un/a compagno/a.
- Se l'insegnante ha un impedimento, allarmo un altro rappresentante del corpo docente, i sorveglianti o i soccorritori attraverso il numero delle emergenze.

Ho letto e compreso le istruzioni di sicurezza.

Data Nome Firma

B Bombole di gas compresso

Utilizzo delle bombole di gas compresso

Prima di utilizzare un gas (bomboletta) gli utilizzatori devono essere a conoscenza delle caratteristiche (densità, infiammabilità, tossicità, pericolo di asfissia). Devono essere osservate le istruzioni specifiche del fornitore sulle proprietà dei gas (infiammabilità, tossicità).

Trasporto

- Le bombole di gas compresso possono essere trasportate soltanto con la calotta di protezione (mai con riduttore di pressione avvitato).
- Utilizzare un apposito carrello per il trasporto (non su ruote né a traino).
- Per il trasporto su scale sono necessari ausili speciali.

Conservazione

- Le bombole di gas compresso non possono essere conservate in aula.
- All'interno del deposito o nell'aula per le preparazioni possono essere conservati i recipienti necessari per un corretto e indisturbato svolgimento del lavoro.
- Quantitativi maggiori possono essere conservati all'aperto oppure in magazzini separati, appositamente allestiti.
- Gli spazi devono essere sufficientemente arieggiati, resistenti al fuoco e chiusi. Se il deposito è sotterraneo, è necessaria la presenza di una ventilazione forzata.
- Le bombole di gas compresso non possono essere conservate vicino a fonti di calore o di innesco.
- Le bombole devono essere assicurate contro la caduta e il rotolamento (catena).
- Le bombole vuote sono conservate separatamente e appositamente contrassegnate.

Uso

- Gli utilizzatori devono essere istruiti regolarmente.
- Sono vietati allacciamenti o raccordi improvvisati.
- Le bombole devono essere assicurate contro la caduta.
- Evitare temperature superiori a 40 °C.

Restituzione

- Chiudere la valvola della bombola.
- Smontare il riduttore di pressione.
- Applicare la calotta di protezione.
- Restituire al fornitore.

Letteratura

- Pubblicazione Suva «Bombole di gas, depositi, batterie e sistemi di distribuzione», numero di ordinazione 66122.i
- Lista di controllo Suva «Bombole di gas», numero di ordinazione 67068.i
- Direttiva CFSL «Gas liquefatti», n. 6517.i
- Raccomandazioni di sicurezza dell'Associazione svizzera dell'industria del gas (Industriegaseverband Schweiz, IGS) disponibili presso i fornitori di gas

Utilizzo delle bombole del gas

1 *Valvola di sicurezza contro il ritorno di fiamma*
2 *Valvola della bombola*
3 *Vite di regolazione della pressione*
4 *Manometro per indicazione del contenuto*
5 *Manometro di lavoro*

Montaggio

- Fissare la bombola
- Rimuovere la calotta di protezione
- Avvitare il riduttore di pressione (senza forzare). Osservare il tipo di raccordo e utilizzare soltanto la valvola consentita per quel tipo di gas
- Controllare la tenuta stagna (acqua saponata, non usare fiamma!)
- Non ingrassare né oleare le armature (pericolo di incendio molto elevato con ossigeno)
- Installare una valvola di sicurezza contro il ritorno di fiamma (1) sulle bombole di ossigeno e idrogeno
- Applicare il numero per le emergenze del fornitore nel deposito delle bombole

Prelievo

- Controllare che la valvola della bombola (2) sia chiusa e che la vite di regolazione della pressione (3) possa ruotare agevolmente e sia completamente aperta
- Aprire lentamente con la mano la valvola della bombola (2) (senza utilizzare utensili né esercitando forza!)
- Avvitare la vite di regolazione della pressione (3) fino a raggiungere la pressione desiderata (manometro di lavoro (5), normalmente 1 – 2 bar)

Chiusura

- Chiudere la valvola della bombola (2)
- Lasciar fuoriuscire il gas residuo con l'apposita vite di regolazione (3) (entrambi i manometri devono indicare zero)
- Svitare la vite di regolazione della pressione (3) finché non si muove agevolmente

Comportamento in caso di pericolo

Mancanza di tenuta

- Chiudere la valvola della bombola (2)
- Tenere lontane le fonti di innesco. Aerare bene
- Gas tossici, irritanti o esplosivi: abbandonare immediatamente la stanza, chiamare i pompieri

Incendio

- Evacuare
- Lanciare l'allarme e chiamare i pompieri
- Se possibile, chiudere la valvola della bombola (2)

Colori di riconoscimento dei gas

Significato dei colori

Sulla spalla della bombola è riportato un colore che ne identifica il contenuto. Avvertenze importanti:

- Fanno fede le indicazioni riportate sull'etichetta circa il contenuto. Il colore di riconoscimento, generalmente, non è inequivocabile e fornisce solo un'informazione di supporto.
- Attenzione: fra il 1998 e il 2006 è stato introdotto un nuovo sistema per i codici colore. È possibile che siano ancora in circolazione bombole di gas con il vecchio colore di riconoscimento. Durante la fase di transizione (fino almeno al 2006) è stata aggiunta una «N» al codice. «N» sta a indicare «nuovo sistema di codifica» e non azoto (N_2)!

I gas che non hanno un proprio codice colore sono etichettati nel modo seguente:

Pericolo	Etichettatura	Esempi
Tossico e/o irritante	Spalla: giallo	Ammoniaca, cloro, fluoro, monossido di carbonio, ossido di azoto, anidride solforosa
Infiammabile	Spalla: rosso	Idrogeno, metano, etilene, forming gas, miscela di azoto e idrogeno
Ossidante	Spalla: blu	Miscele di gas esilarante
Inerte	Spalla: verde-giallo	Kripton, xenon, neon, aria compressa

Esempi di gas importanti secondo il nuovo sistema (codificazione del colore EN 1089-3).

Contenuto	Nuovo sistema (dopo la fase di transizione, cioè da circa il 2006, senza «N»)	
Ossigeno		bianco
Aria		verde-giallo
Azoto		nero
Anidride carbonica		grigio
Acetilene		rosso ruggine
Idrogeno		rosso
Elio		marrone oliva

C Etichettatura GHS dei prodotti chimici

Principio del GHS

I diversi tipi di pericoli che possono essere provocati dai prodotti chimici sono suddivisi per classi di pericolo:

Pericoli fisici	16 classi di pericolo	p. es. «Liquidi infiammabili», «Corrosivo per i metalli», ecc.
Pericoli per la salute	10 classi di pericolo	p. es. «Tossicità acuta», «Irritazione oculare», ecc.
Pericoli per l'ambiente	1 (UE: 2) Classi di pericolo	«Pericoloso per l'ambiente acquatico» «Danneggia lo strato di ozono» (solo UE)

Le classi di pericolo, a seconda dell'entità/della gravità delle conseguenze, sono ulteriormente suddivise in categorie di pericolo (a seconda della classe di pericolo, ci sono da 1 a 7 categorie, dove la categoria 1 rappresenta il pericolo maggiore). I liquidi infiammabili, per esempio, sono suddivisi in tre categorie di pericolo in funzione del loro punto di infiammabilità. In base alla classificazione nelle diverse classi e categorie di pericolo, i prodotti vengono di conseguenza etichettati con:

- le indicazioni di pericolo corrispondenti (Hazard Statements: frasi H) e consigli di prudenza (Precautionary Statements: frasi P)
- i pittogrammi di pericolo corrispondenti,
- un'avvertenza («Pericolo» o «Attenzione»)[48]

Le frasi H e P sono soggette a modifiche. Le frasi riportate nelle tabelle seguenti sono conformi allo stato dell'ottavo adeguamento al progresso tecnico (ATP).[49]

[48] Tutte le classi e le categorie di pericolo così come i corrispondenti pittogrammi di pericolo, le avvertenze e le frasi H sono riepilogate sul poster n. 1 dell'Istituto federale tedesco per la salute e la sicurezza sul lavoro (BAuA): www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/Poster/GHS-01.html

[49] L'8° ATP sul Regolamento (CE) N. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006 è stato pubblicato il 14 giugno 2016 come Regolamento (UE) 2019/918 ed è entrato in vigore il 1° febbraio 2018.
cfr. www.anmeldestelle.admin.ch/chem/it/home/themen/recht-wegleitungen/stand-der-harmonisierung-mit-internationalen-vorschriften/atp-der-clp-verordnung.html

Lista delle indicazioni di pericolo, frasi H (Hazard Statements)

- H2xx Pericoli fisici
- H3xx Pericoli per la salute
- H4xx Pericoli per l'ambiente
- EUHxxx Indicazione di pericoli speciali del GHS europeo
- «...» significa che la frase H corrispondente deve essere precisata
- «/» significa che occorre operare una selezione

Pericoli fisici

Frase H	Testo
H200	Instabile, esplosivo.
H201	Esplosivo; pericolo di esplosione di massa.
H202	Esplosivo; grave pericolo di proiezione.
H203	Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione.
H204	Pericolo di incendio o di proiezione.
H205	Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio.
H220	Gas altamente infiammabile.
H221	Gas infiammabile.
H222	Aerosol altamente infiammabile.
H223	Aerosol infiammabile.
H224	Liquido e vapori altamente infiammabili.
H225	Liquido e vapori facilmente infiammabili.
H226	Liquido e vapori infiammabili.
H228	Solido infiammabile.
H229	Recipiente sotto pressione: può esplodere per riscaldamento.
H230	Può esplodere anche in assenza di aria.
H231	Può esplodere anche in assenza di aria a pressione e/o temperatura elevata.
H240	Rischio di esplosione per riscaldamento.
H241	Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento.
H242	Rischio d'incendio per riscaldamento.
H250	Spontaneamente infiammabile all'aria.
H251	Autoriscaldante; può infiammarsi.
H252	Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi.
H260	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente.
H261	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili.
H270	Può provocare o aggravare un incendio; comburente.
H271	Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente.
H272	Può aggravare un incendio; comburente.
H280	Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.
H281	C1ontiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche.
H290	Può essere corrosivo per i metalli.
EUH001	Esplosivo allo stato secco.
EUH014	Reagisce violentemente con l'acqua.
EUH018	Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile.
EUH019	Può formare perossidi esplosivi.
EUH044	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.

Pericoli per la salute

Frase H	Testo
H300	Letale se ingerito.
H301	Tossico se ingerito.
H302	Nocivo se ingerito.
H304	Può essere letale in caso d'ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.
H310	Letale per contatto con la pelle.
H311	Tossico per contatto con la pelle.
H312	Nocivo per contatto con la pelle.
H314	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
H315	Provoca irritazione cutanea.
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H318	Provoca gravi lesioni oculari.
H319	Provoca grave irritazione oculare.
H330	Letale se inalato.
H331	Tossico se inalato.
H332	Nocivo se inalato.
H334	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
H335	Può irritare le vie respiratorie.
H336	Può provocare sonnolenza o vertigini.
H340	Può provocare alterazioni genetiche.[1)]
H341	Sospettato di provocare alterazioni genetiche.[1)]
H350	Può provocare il cancro.[1)]
H351	Sospettato di provocare il cancro.[1)]
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto.[1) 2)]
H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto.[1) 2)]
H362	Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno.
H370	Provoca danni agli organi.[1) 3)]
H371	Può provocare danni agli organi.[1) 3)]
H372	Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.[1) 3)]
H373	Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.[1) 3)]
H300 + H310	Letale in caso d'ingestione o a contatto con la pelle.
H300 + H330	Letale se ingerito o inalato.
H310 + H330	Letale a contatto con la pelle o in caso di inalazione.
H300 + H310 + H330	Letale se ingerito, a contatto con la pelle o se inalato.
H301 + H311	Tossico se ingerito o a contatto con la pelle.
H301 + H331	Tossico se ingerito o inalato.
H311 + H331	Tossico a contatto con la pelle o se inalato.
H301 + H311 + H331	Tossico se ingerito, a contatto con la pelle o se inalato.
H302 + H312	Nocivo se ingerito o a contatto con la pelle.
H302 + H332	Nocivo se ingerito o inalato.
H312 + H332	Nocivo a contatto con la pelle o se inalato.
H302 + H312 + H332	Nocivo se ingerito, a contatto con la pelle o se inalato.
EUH029	A contatto con l'acqua libera gas tossici.
EUH031	A contatto con acidi libera gas tossici.
EUH032	A contatto con acidi libera gas molto tossici.

Continuazione tabella «Pericoli per la salute» alla prossima pagina

Continuazione tabella «Pericoli per la salute»

Frase H	Testo
EUH066	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle.
EUH070	Tossico per contatto oculare.
EUH071	Corrosivo per le vie respiratorie.

[1] Indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo.
[2] Indicare l'effetto specifico, se noto.
[3] Indicare tutti gli organi interessati, se noti.

Pericoli per l'ambiente

Frase H	Testo
H400	Molto tossico per gli organismi acquatici.
H410	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H413	Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H420	Nuoce alla salute pubblica e all'ambiente distruggendo l'ozono dello strato superiore dell'atmosfera.

Elementi dell'etichettatura / informazioni supplementari per determinate sostanze o miscele

Frase H	Testo
EUH201	Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini. (Forma breve EUH201: Attenzione! Contiene piombo.)
EUH202	Cianoacrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori dalla portata dei bambini.
EUH203	Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica.
EUH204	Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica.
EUH205	Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica.
EUH206	Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti. Possono liberarsi gas pericolosi (cloro).
EUH207	Attenzione! Contiene cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza.
EUH208	Contiene … . Può provocare una reazione allergica.
EUH209	Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso.
EUH209A	Può diventare infiammabile durante l'uso.
EUH210	Scheda di dati di sicurezza disponibile su richiesta.
EUH401	Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.

Elenco dei consigli di prudenza, frasi P (Precautionary Statements)

- P1xx In generale
- P2xx Misure preventive (prevenzione)
- P3xx Raccomandazioni per il primo soccorso, misure di salvataggio (reazione)
- P4xx Indicazioni per lo stoccaggio
- P5xx Indicazioni per lo smaltimento
- «...» significa che la frase P corrispondente deve essere precisata
- «/» significa che occorre operare una selezione

Consigli di prudenza di carattere generale

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

Misure precauzionali / Misure di protezione (prevenzione)

Frase P	Testo
P201	Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.
P202	Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.
P210	Tenere lontano da fonti di calore / scintille / fiamme libere / superfici riscaldate. Non fumare.
P211	Non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione.
P220	Tenere / conservare lontano da indumenti / … / materiali combustibili.
P222	Evitare il contatto con l'aria.
P223	Evitare qualsiasi contatto con l'acqua.
P230	Mantenere umido con …
P231	Manipolare in atmosfera di gas inerte.
P232	Proteggere dall'umidità.
P233	Tenere il recipiente ben chiuso.
P234	Conservare soltanto nel contenitore originale.
P235	Conservare in luogo fresco.
P240	Mettere a terra / massa il contenitore e il dispositivo ricevente.
P241	Utilizzare impianti elettrici / di ventilazione / d'illuminazione / … / a prova di esplosione.
P242	Utilizzare solo utensili antiscintillamento.
P243	Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche.
P244	Mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio.
P250	Evitare le abrasioni / gli urti / … / gli attriti.
P251	Recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso.
P260	Non respirare la polvere / i fumi / i gas / la nebbia / i vapori / gli aerosol.
P261	Evitare di respirare la polvere / i fumi / i gas / la nebbia / i vapori / gli aerosol.
P262	Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti.
P263	Evitare il contatto durante la gravidanza / l'allattamento.
P264	Lavare accuratamente … dopo l'uso.
P270	Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.
P271	Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato.
P272	Gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di lavoro.

Continuazione tabella «Misure precauzionali/Misure di protezione (prevenzione)» alla prossima pagina

Continuazione tabella «Misure precauzionali/Misure di protezione (prevenzione)»

Frase P	Testo
P273	Non disperdere nell'ambiente.
P280	Indossare guanti / indumenti protettivi / Proteggere gli occhi / il viso.
P282	Utilizzare guanti termici / schermo facciale / Proteggere gli occhi.
P283	Indossare indumenti completamente ignifughi o in tessuti ritardanti di fiamma.
P284	[In caso di aerazione insufficiente] Utilizzare un apparecchio respiratorio.
P231 + P232	Manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità.

Raccomandazioni per il primo soccorso / misure di salvataggio

Frase P	Testo
P301	IN CASO DI INGESTIONE:
P302	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE:
P303	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli):
P304	IN CASO DI INALAZIONE:
P305	IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI:
P306	IN CASO DI CONTATTO CON GLI INDUMENTI:
P308	IN CASO di esposizione o di possibile esposizione:
P310	Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI / un medico / ...
P311	Contattare un CENTRO ANTIVELENI / un medico / ...
P312	In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI / un medico / ...
P313	Consultare un medico.
P314	In caso di malessere, consultare un medico.
P315	Consultare immediatamente un medico.
P320	Trattamento specifico urgente (vedere……. su questa etichetta).
P321	Trattamento specifico (vedere …su questa etichetta).
P330	Sciacquare la bocca.
P331	NON provocare il vomito.
P332	In caso di irritazione della pelle:
P333	In caso di irritazione o eruzione della pelle:
P334	Immergere in acqua fredda / avvolgere con un bendaggio umido.
P335	Rimuovere le particelle depositate sulla pelle.
P336	Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata.
P337	Se l'irritazione degli occhi persiste:
P338	Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
P340	Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
P342	In caso di sintomi respiratori:
P351	Sciacquare accuratamente per parecchi minuti.
P352	Lavare abbondantemente con acqua e sapone.
P353	Sciacquare la pelle / fare una doccia.
P360	Sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.
P361	Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati.
P362	Togliersi di dosso gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.
P363	Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente.
P364	E lavarli prima di indossarli nuovamente.

Continuazione tabella «Raccomandazioni per il primo soccorso/misure di salvataggio» alla prossima pagina

Continuazione tabella «Raccomandazioni per il primo soccorso / misure di salvataggio»

Frase P	Testo
P370	In caso di incendio:
P371	In caso di incendio grave e di quantità rilevanti:
P372	Rischio di esplosione in caso di incendio.
P373	NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi.
P375	Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.
P376	Bloccare la perdita se non c'è pericolo.
P377	In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia possibile bloccare la perdita senza pericolo.
P378	Estinguere con …
P380	Evacuare la zona.
P381	Eliminare ogni fonte di accensione se non c'è pericolo.
P390	Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali.
P391	Raccogliere il materiale fuoriuscito.
P301 + P310	IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI / un medico /...
P301 + P312	IN CASO DI INGESTIONE: contattare un CENTRO ANTIVELENI / UN MEDICO /… / in caso di malessere.
P301 + P330 + P331	IN CASO DI INGESTIONE: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito.
P302 + P334	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: immergere in acqua fredda / avvolgere con un bendaggio umido.
P302 + P335 + P334	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: rimuovere le particelle depositate sulla pelle. Immergere in acqua fredda / avvolgere con un bendaggio umido.
P302 + P352	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua /…
P303 + P361 + P353	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): togliere immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle / fare una doccia.
P304 + P340	IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
P305 + P351 + P338	IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
P306 + P360	IN CASO DI CONTATTO CON GLI INDUMENTI: sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.
P308 + P311	IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, contattare un CENTRO ANTIVELENI / un medico /…
P308 + P313	IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.
P332 + P313	In caso di irritazione della pelle, consultare un medico.
P333 + P313	In caso di irritazione o eruzione della pelle, consultare un medico.
P336 + P315	Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata. Consultare immediatamente un medico.
P337 + P313	Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.
P342 + P311	In caso di sintomi respiratori, contattare un CENTRO ANTIVELENI / un medico /...
P361 + P364	Togliere immediatamente tutti gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.
P362 + P364	Togliere tutti gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.
P370 + P376	In caso di incendio bloccare la perdita se non c'è pericolo.
P370 + P378	In caso di incendio: utilizzare … per estinguere.
P370 + P372 + P380 + P373	In caso di incendio: rischio di esplosione. Evacuare la zona, NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi.
P370 + P380 + P375	In caso di incendio, evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.
P370 + P380 + P375 [+ P378]	In caso di incendio, evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza [utilizzare … per estinguere]. Avvertenza: indicazioni fra [...] se l'acqua non è adatta a estinguere l'incendio.
P371 + P380 + P375	In caso di incendio grave e di quantità rilevanti, evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.

Conservazione / immagazzinamento

Frase P	Testo
P401	Conservare …
P402	Conservare in luogo asciutto.
P403	Conservare in luogo ben ventilato.
P404	Conservare in un recipiente chiuso.
P405	Conservare sotto chiave.
P406	Conservare in recipiente resistente alla corrosione/… provvisto di rivestimento interno resistente.
P407	Mantenere uno spazio libero tra gli scaffali / i pallet.
P410	Proteggere dai raggi solari.
P411	Conservare a temperature non superiori a … °C / … °F.
P412	Non esporre a temperature superiori a 50 °C / 122 °F.
P413	Conservare le rinfuse di peso superiore a …kg / …lb a temperature non superiori a … °C / … °F.
P420	Conservare lontano da altri materiali.
P402 + P404	Conservare in luogo asciutto e in un recipiente chiuso.
P403 + P233	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.
P403 + P235	Conservare in luogo fresco e ben ventilato.
P410 + P403	Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato.
P410 + P412	Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C / 122 °F.

Smaltimento

Frase P	Testo
P501	Smaltire il prodotto/recipiente in …
P502	Chiedere informazioni al produttore o fornitore per il recupero / riciclaggio.

9 pittogrammi di pericolo e relativi significati

	Pittogramma	Descrizione	Avvertenza	Classe di pericolo
Pericoli fisici		**Bomba che esplode** SGH01	Pericolo	Sostanze, miscele e oggetti esplosivi o pirotecnici, come pure instabili termicamente o in generale troppo sensibili per essere usati in condizioni normali; H200, H201, H202, H203, H204, H240, H241 Esempi: acido picrico, TNT
		Fiamma SGH02	Pericolo / Attenzione	Generalmente gas, liquidi, aerosol e solidi infiammabili; H220, H222, H223 H224, H225, H226, H228 Altri gruppi: ▸ Sostanze e miscele che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili; H260, H261 ▸ Solidi e liquidi autoinfiammabili o che si autodecompongono; H250 ▸ Sostanze e miscele che si autoriscaldano; H251, H252 ▸ Perossidi organici; H241, H242 Esempi: propano, butano, etere, acetaldeide
		Fiamma sopra un cerchio SGH03	Pericolo / Attenzione	Gas, liquidi e solidi che hanno un'azione comburente; H270, H271, H272 Esempi: ossigeno, diossido di cloro, ipoclorito
		Bombola del gas SGH04	Attenzione	Gas e miscele di gas compressi che, in condizioni usuali, occuperebbero un volume nettamente maggiore. ▸ Gas compressi (sotto pressione); H280 ▸ Gas liquefatti; H280 ▸ Gas disciolti; H280 ▸ Gas liquefatti congelati; H281 Esempi: bombole del gas, gas liquefatti
		Azione corrosiva SGH05	Attenzione	Sostanze e miscele che agiscono chimicamente sui metalli, che li possono danneggiare o addirittura distruggere (corrosione); H290 Esempi: acidi forti
Pericoli per la salute		**Azione corrosiva** SGH05	Pericolo / Attenzione	Sostanze e miscele che possono procurare i seguenti danni alla salute: ▸ Ustioni (danni irreversibili alla pelle o alle mucose); H314 ▸ Gravi danni agli occhi; H314, H318 Esempi: acido cloridrico, soda caustica, acido fluoridrico
		Teschio SGH06	Pericolo	rodotti chimici che già in minime quantità dopo inalazione, ingestione o per contatto con la pelle possono procurare danni acuti per la salute o portare alla morte; H300, H301, H310, H311, H330, H331 Esempi: acido fluoridrico, bromo, acido cianidrico
		Punto esclamativo SGH07	Attenzione	Sostanze e miscele meno dannose con le seguenti proprietà: ▸ Nocivi per la salute dopo inalazione, ingestione o per contatto con la pelle; H302, H312; H332 ▸ Irritante per la pelle o per gli occhi; H315, H319 ▸ Procura reazioni allergiche sulla pelle (sensibilizzazione della pelle); H317 ▸ Irritante per le vie respiratorie; H335 ▸ Azione narcotizzante; H336 Esempi: idrocarburi, limonene

	Pittogramma	Descrizione	Avvertenza	Classe di pericolo
Pericoli per la salute		**Pericolo per la salute** SGH08	Pericolo / Attenzione	Sostanze e miscele con azioni tossiche specifiche per i diversi organi o con proprietà pericolose a lungo termine: ▸ Azione cancerogena, mutagena o tossica per la riproduzione (CMR); H340, H341, H350, H351, H360, H361 ▸ Azioni specifiche reversibili o irreversibili per la salute umana (organi) dopo una singola o prolungata esposizione; H370, H371, H372, H373 ▸ Liquidi che possono procurare gravi danni ai polmoni dopo ingestione (pericolo di aspirazione); H304 ▸ Sostanze che possono procurare allergie o danni alla respirazione dopo inalazione (sensibilizzazione delle vie respiratorie); H334 Esempi: benzene, petrolio, isocianati, metanolo
Pericoli per l'ambiente		**Ambiente** SGH09	Attenzione	Sostanze o miscele che possono procurare danni acuti o cronici agli organismi acquatici: ▸ Tossicità acuta per l'ambiente acquatico; H400 ▸ Tossicità cronica per l'ambiente acquatico; H410, H411 Esempi: acqua di Javel, diversi insetticidi, ammoniaca
		Punto esclamativo SGH07	Attenzione	Sostanze e miscele che favoriscono l'impoverimento dell'ozono stratosferico. ▸ che danneggiano lo strato di ozono; H420 (EUH059) Esempi: tetracloruro di carbonio, 1,1,1-tricloroetano

In generale si devono osservare i punti seguenti.

- Il pittogramma di pericolo fornisce solo indicazioni sommarie. Per informazioni dettagliate bisogna sempre leggere e osservare le singole indicazioni di pericolo (frasi H) e i singoli consigli precauzionali (frasi P).
- Anche i prodotti chimici senza pittogramma di pericolo possono avere caratteristiche pericolose e richiedere quindi un utilizzo e uno smaltimento attento. Sull'etichetta o nelle istruzioni per l'uso si trovano le relative indicazioni.
- Ulteriori informazioni sull'utilizzo sicuro ed ecologicamente corretto di un prodotto e sulle sue proprietà sono riportate nella scheda di dati di sicurezza.

D La scheda di dati di sicurezza

Le schede di dati di sicurezza (SDS) o Safety Data Sheets (SDS) servono a fornire informazioni agli utilizzatori (professionali) di una sostanza o una miscela circa le caratteristiche (pericolose) e l'utilizzo sicuro di tale sostanza o preparato. Raccomandano le misure necessarie per la protezione della salute, la sicurezza sul lavoro e la tutela dell'ambiente.

Sezione	In questa sezione sono riportate p. es. informazioni circa …
SEZIONE 1: identificazione della sostanza o del preparato e della società/impresa 1.1. Identificatore del prodotto 1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o del preparato e usi sconsigliati 1.3. Informazioni sul fabbricante che fornisce la scheda di dati di sicurezza 1.4. Numero telefonico di emergenza	Finalità d'uso del prodotto, particolari prescrizioni circa la fornitura o l'impiego del prodotto
SEZIONE 2: identificazione dei pericoli 2.1. Classificazione della sostanza o del preparato 2.2. Elementi dell'etichetta 2.3. Altri pericoli	Pittogrammi di pericolo, avvertenza, indicazioni di pericolo e sicurezza
SEZIONE 3: composizione / informazioni sugli ingredienti 3.1. Sostanze 3.2. Preparati	Ingredienti pericolosi del prodotto
SEZIONE 4: misure di primo soccorso 4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso 4.2. Principali sintomi ed effetti acuti e ritardati 4.3. Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali	Sintomi tipici che si manifestano a contatto con il prodotto, misure in caso di infortunio e manipolazione inappropriata
SEZIONE 5: misure antincendio 5.1. Mezzi di estinzione 5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dal preparato 5.3. Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi	Mezzi di estinzione appropriati e non appropriati o dispositivi di protezione particolari per contrastare un incendio
SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale 6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza 6.2. Precauzioni ambientali 6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica 6.4. Riferimento ad altre sezioni	Leganti indicati in caso di fuoriuscita involontaria; prescrizioni per la protezione di scarichi e/o acque di superficie e acque sotterranee
SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento 7.1. Precauzioni per l'utilizzo sicuro 7.2. Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità 7.3. Usi finali specifici	Contenitori appropriati per lo stoccaggio, misure di ventilazione o sistemi necessari di raccolta, ordine di stoccaggio combinato
SEZIONE 8: limitazione e controllo dell'esposizione / dispositivi di protezione individuale 8.1. Parametri di controllo 8.2. Limitazione e controllo dell'esposizione	Valori limite d'esposizione sul posto di lavoro, misure per ridurre l'esposizione, informazioni circa la protezione alla pelle, agli occhi e alle vie respiratorie (p. es. tipo di maschera protettiva e tipo di guanti)

Continuazione tabella «La scheda di dati di sicurezza» alla prossima pagina

Continuazione tabella «La scheda di dati di sicurezza»

Sezione	In questa sezione sono riportate p. es. informazioni circa ...
SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche 9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali 9.2. Altre informazioni	Caratterizzazione del prodotto (aspetto, odore), proprietà chimico-fisiche, caratteristiche rilevanti ai fini della sicurezza (punto di fiamma, pericolo di esplosione)
SEZIONE 10: stabilità e reattività 10.1. Reattività 10.2. Stabilità chimica 10.3. Possibilità di reazioni pericolose 10.4. Condizioni da evitare 10.5. Materiali incompatibili 10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi	Possibile decomposizione termica o fuoriuscita di sostanze tossiche in seguito a reazione con altre sostanze
SEZIONE 11: informazioni tossicologiche 11.1. Informazioni sugli effetti tossicologici	Effetto sulla salute dell'uomo e proprietà tossiche secondo le vie di esposizione o ingestione (inalazione, ingestione)
SEZIONE 12: informazioni ecologiche 12.1. Tossicità 12.2. Persistenza e degradabilità 12.3. Potenziale di bioaccumulo 12.4. Mobilità nel suolo 12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB 12.6. Altri effetti avversi	Possibili effetti sull'ambiente (aria, acqua, suolo), persistenza (durata di vita)
SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento 13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti	Tipo di smaltimento (rete fognaria, rifiuti domestici, raccolta di rifiuti speciali, codice rifiuto)
SEZIONE 14: informazioni sul trasporto 14.1. Numero ONU 14.2. Nome di spedizione dell'ONU 14.3. Classe/i di pericolo connesse al trasporto 14.4. Gruppo di imballaggio 14.5. Pericoli per l'ambiente 14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori 14.7. Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di MARPOL e il codice IBC	Precauzioni per il trasporto (tipo di contenitori utilizzati per il trasporto)
SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione 15.1. Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o il preparato, p. es. disposizioni contenute nell'ordinanza sulla protezione dei giovani lavoratori, ordinanza del DFE sui lavori pericolosi per i giovani e ordinanza sulla protezione della maternità, così come le norme di limitazione e divieto contenute nella ORRPChim 15.2. Valutazione della sicurezza chimica	Limitazioni e divieti nella fornitura o impiego del prodotto, autorizzazione, soglie di quantità, specifiche norme nazionali
SEZIONE 16: altre informazioni	

E Sostanze e gruppi di sostanze proibite e problematiche

La tabella seguente mostra un elenco non esaustivo di sostanze e gruppi di sostanze problematiche o il cui utilizzo è ampiamente limitato o proibito dalla legislazione in materia di ambiente e prodotti chimici. La colonna «Osservazioni» riporta i motivi per i quali tali sostanze o gruppi di sostanze sono problematici. Per tutte queste sostanze e gruppi di sostanze deve essere osservato il corretto smaltimento dei residui e dei rifiuti prodotti dagli esperimenti. Qualora nell'ambito degli esperimenti in classe si utilizzino prodotti chimici problematici, occorre prestare la massima attenzione e accertarsi che gli studenti abbiano compreso le prescrizioni per l'impiego sicuro di tali prodotti e si comportino di conseguenza.

* Si distingue fra livello secondario I e livello secondario II al fine di tener conto della diversa formazione di insegnanti dei due livelli e dell'infrastruttura per lo più limitata delle scuole del livello secondario I. Tuttavia tale suddivisione per livelli non deve essere troppo rigida. Se gli insegnanti di una scuola di livello secondario I hanno una buona formazione (minimo bachelor in chimica o corso di studi analogo) e se la loro scuola dispone della necessaria infrastruttura è possibile ipotizzare l'applicazione delle regole del livello secondario II. Per contro, una formazione non idonea degli insegnanti di una scuola di livello secondario II e/o l'assenza di infrastrutture scolastiche adeguate rende consigliabile l'orientamento alle regole del livello secondario I.

** Usare il film. I filmati di esperimenti nei quali si usa il bicromato d'ammonio, sostanze esplosive, cloro, bromo, idrogeno o fosforo bianco sono disponibili in commercio o su internet.

	Sostanze / gruppi di sostanze	Osservazioni	Livello secondario I*	Livello secondario II*
H330, H310, H300	**Sostanze molto tossiche**			
	Composti dell'arsenico	Molto tossico.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Rinuncia. Smaltire i residui.
	Bromo**	Il bromo è molto tossico. Il contatto con gli occhi provoca ustioni difficilmente curabili.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Ridurre al minimo le quantità in deposito. Eseguire solo esperimenti dimostrativi con il bromo elementare. Per gli esperimenti con gli studenti utilizzare acqua di bromo. Quando si lavora con il bromo preparare una soluzione di tiosolfato di sodio per far reagire il bromo residuo.
	Cloro**		Rinuncia. Smaltire le bombole di gas compresso.	Smaltire le bombole di gas compresso. Solo esperimenti dimostrativi con cloro autoprodotto sotto cappa.
	Cianuro (cianuro di potassio, cianuro di sodio, acido cianidrico)	I cianuri sono molto tossici e con le soluzioni acide reagiscono sviluppando acido cianidrico tossico.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Ridurre al minimo le quantità in deposito. Solo esperimenti dimostrativi.
	Fluoro, fluoruro di idrogeno, acido fluoridrico	Il fluoro, il fluoruro di idrogeno e l'acido fluoridrico sono molto tossici. Il contatto con gli occhi provoca ustioni difficilmente curabili.	Rinuncia. Smaltire i residui. Qualora risulti ancora presente dell'acido fluoridrico: tenere a disposizione il set per le emergenze per acido fluoridrico (vedi nota 21 a piè di pagina 27).	Rinuncia. Smaltire i residui. Qualora risulti ancora presente dell'acido fluoridrico: tenere a disposizione il set per le emergenze per acido fluoridrico (vedi nota 21 a piè di pagina 27).
	Fosforo (bianco, giallo)**	A temperatura ambiente il fosforo bianco sprigiona vapori tossici. Il fosforo bianco che brucia provoca sulla pelle ustioni raramente guaribili.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Rinuncia o ridurre al minimo le quantità in deposito. Conservare sempre in acqua. Controllare regolarmente il livello di acqua. Solo esperimenti dimostrativi sotto cappa.

© chemsuisse

	Sostanze / gruppi di sostanze	Osservazioni	Livello secondario I*	Livello secondario II*
H340, H350, H360 **H341, H351, H361**	**Sostanze cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione**	Si veda anche la tabella 2, pagina 7. Con tutte queste sostanze occorre osservare sempre le norme sulla protezione della maternità.		
	Benzolo (Benzene)	Proibito.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Rinuncia. Smaltire i residui.
	Piombo e composti contenenti piombo	Parzialmente vietati: si veda la tabella 2, pagina 7.	Solo esperimenti dimostrativi. Verificare sostituti.	Solo esperimenti dimostrativi. Verificare sostituti.
	Composti borati (acido borico, borace, tetraborati, perborati)		Rinuncia. Smaltire i residui.	Evitare la formazione di polvere. Utilizzare solo piccole quantità. Osservare le norme di protezione della maternità.
	Composti contenenti cadmio		Rinuncia. Smaltire i residui.	Rinuncia. Smaltire i residui.
	Composti contenti cobalto		Rinuncia. Smaltire i residui.	Solo esperimenti dimostrativi sotto cappa. Evitare la formazione di polvere. Osservare le norme di protezione della maternità.
	Bicromati (bicromato d'ammonio**, bicromato di potassio, bicromato di sodio), cromati, acidi cromici, composti di cromo (esavalente)	Proibito (periodo transitorio 1.6.2021).	Rinuncia. Smaltire i residui. Sostituire l'esperimento del vulcano con un altro esperimento o con un film.	Rinuncia. Smaltire i residui. Sostituire l'esperimento del vulcano con un altro esperimento o con un film.
	Soluzione di formaldeide		Rinuncia. Smaltire i residui.	Solo esperimenti dimostrativi sotto cappa.
	Esano, benzina		Osservare le norme di protezione della maternità. Utilizzare benzina senza benzolo.	Osservare le norme di protezione della maternità. Utilizzare benzina senza benzolo.
	Composti di nichel		Solo esperimenti dimostrativi. Evitare la formazione di polvere.	Solo esperimenti dimostrativi. Evitare la formazione di polvere.
	Fenolftaleina	La sostanza pura può provocare il cancro.	Acquistare o utilizzare una soluzione diluita di max. 0.1 %.	Esperimenti per studenti solo con soluzione indicatore pronta di max. 0.1 %.
	Tricloroetilene	Proibito. Periodo transitorio: 1.12.2019	Rinuncia. Smaltire i residui.	Rinuncia. Smaltire i residui.

	Sostanze / gruppi di sostanze	Osservazioni	Livello secondario I*	Livello secondario II*
H314	**Sostanze molto irritanti**			
	Acidi concentrati in generale (acido cloridrico, acido solforico)		Gli studenti non devono eseguire esperimenti con acidi concentrati. Utilizzare soluzioni diluite.	Se possibile utilizzare soluzioni diluite.
	Basi concentrate in generale (liscivia di soda, liscivia di potassa, idrossidi alcalini solidi)		Gli studenti non devono eseguire esperimenti con basi concentrate. Utilizzare soluzioni diluite.	Se possibile utilizzare soluzioni diluite.
	Acido nitrico (fumante, oltre il 65 %)		Rinunciare a concentrazioni superiori al 65 %. Utilizzare soluzioni diluite. Smaltire i residui.	Se possibile rinunciare a concentrazioni superiori al 65 %. Utilizzare preferibilmente soluzioni diluite.
	Acido formico 98 – 100 %	Forma monossido di carbonio se stoccato.	Smaltire i residui. Sostituire con acido diluito (85 %).	Smaltire i residui. Sostituire con acido diluito (85 %).
Indicazioni e pittogrammi di pericolo diverse (p. es. GHS07, GHS08)	**Altre sostanze pericolose per la salute**			
	Toluene		Verificare la possibilità di sostituzione con xilene.	Verificare la possibilità di sostituzione con xilene.
	Sostanze sensibilizzanti in seguito a inalazione o contatto con gli occhi (allergie) (H317, H334)		Solo esperimenti dimostrativi sotto cappa rispettivamente con utilizzo di guanti di protezione.	Solo esperimenti sotto cappa rispettivamente con utilizzo di guanti di protezione.
	Sostanze che presentano pericoli per il latte materno (H362)		Osservare le norme di protezione della maternità.	Osservare le norme di protezione della maternità.
EUH01 Da H201 a H204 GHS02 **Indicazioni di pericolo diverse**	**Sostanze con rischio di esplosione**			
	Nitrato di ammonio	Il nitrato di ammonio non può essere miscelato con sostanze combustibili, pericolo di esplosione.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Solo esperimenti dimostrativi.
	Clorati	La maggior parte dei clorati sono forti comburenti. Le miscele con sostanze ossidabili (p. es. fosforo, zolfo, iodio) sono esplosive. Non polverizzare. I perclorati possono essere utilizzati per produrre esplosivi.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Tenere un inventario delle quantità e protezione prima dell'uso! Utilizzare solo piccole quantità.
	Acidi clorici, azidi		Rinuncia. Smaltire i residui.	Rinuncia. Smaltire i residui.

Continuazione «Sostanze con rischio di esplosione» alla prossima pagina

	Sostanze / gruppi di sostanze	Osservazioni	Livello secondario I*	Livello secondario II*
Continuazione «Sostanze con rischio di esplosione»	Etere dietilico (etere)	Al contatto con l'aria molti eteri possono formare perossidi esplosivi. La presenza di perossidi può essere rilevata con la carta all'amido iodurato.	Smaltire tutte le scorte. Non far seccare. Se possibile, sostituire con altri solventi. Annotare la data d'acquisto.	Smaltire tutte le scorte. Non far seccare. Se possibile, sostituire con altri solventi. Annotare la data d'acquisto.
	Potassio**	Anche se stoccato sotto paraffina forma perossidi pericolosi che possono esplodere quando viene tagliato.	Rinuncia. Smaltire accuratamente i residui.	Rinuncia o ridurre al minimo le quantità in deposito. Smaltire accuratamente tutte le scorte. Solo esperimenti dimostrativi. Deve essere conservato ricoperto completamente di olio di paraffina. All'occorrenza, rabboccare l'olio.
	Sodio		Solo esperimenti dimostrativi con piccole quantità. Smaltire tutte le scorte. Deve essere conservato ricoperto completamente di olio di paraffina. All'occorrenza, rabboccare l'olio.	Smaltire tutte le scorte. Deve essere conservato ricoperto completamente di olio di paraffina. All'occorrenza, rabboccare l'olio.
	Acido perclorico	L'acido perclorico (soprattutto sopra il 50 %) può esplodere allo stato secco o se riscaldato.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Solo esperimenti dimostrativi con piccole quantità. Non far evaporare.
	Acido picrico	L'acido picrico secco è molto esplosivo in caso di sollecitazione meccanica.	Rinuncia. Smaltire accuratamente i residui.	Rinuncia. Smaltire accuratamente i residui.
	Reattivo di Tollens	Formazione di sali d'argento esplosivi.	Non conservare il reattivo, ma distruggerlo dopo l'uso.	Non conservare il reattivo, ma distruggerlo dopo l'uso.
	Perossido di idrogeno 30%	Stoccare soltanto soluzioni stabilizzate al 30 %. Le soluzioni non stabilizzate tendono a esplodere spontaneamente.	Per gli esperimenti in ambito scolastico usare soluzioni accuratamente diluite.	Eseguire esperimenti scolastici con cautela.

	Sostanze / gruppi di sostanze	Osservazioni	Livello secondario I*	Livello secondario II*
H220	**Gas e liquidi altamente infiammabili**	Si veda l'allegato B «Bombole di gas compresso»		
	Idrogeno contenuto nelle bombole di gas compresso**	Fare attenzione alla ventilazione e al corretto stoccaggio delle bombole di gas.	Solo esperimenti dimostrativi. Ridurre al minimo le quantità utilizzate, in particolare con le miscele di ossidrogeno.	Ridurre al minimo le quantità utilizzate negli esperimenti, in particolare con le miscele di ossidrogeno.
	Acetilene contenuto nelle bombole di gas	Sono redatte apposite guide per l'utilizzo nei laboratori.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Rinuncia. Smaltire i residui.
	Etere etilico	Vedi sopra.		
	Pentano		Fare attenzione alla ventilazione e allo stoccaggio. Ridurre al minimo le quantità in deposito. Solo esperimenti dimostrativi.	Fare attenzione alla ventilazione e allo stoccaggio. Ridurre al minimo le quantità in deposito.
H410 H420	**Sostanze pericolose per l'ambiente**			
	Metalli pesanti rame, argento e zinco come pure altri sali		Limitare l'uso al minimo. Evitare le polveri.	Limitare l'uso al minimo. Evitare le polveri.
	Metalli pesanti piombo, cromo e cadmio così come altri sali	Si veda sopra «Sostanze cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione».	Solo esperimenti dimostrativi. Limitare l'uso al minimo. Evitare le polveri.	Solo esperimenti dimostrativi. Limitare l'uso al minimo. Evitare le polveri.
	Mercurio	Conservare piccole quantità di mercurio in un secondo contenitore di plastica infrangibile che si chiude bene (bombola di polietilene). Riporre il contenitore, assicurandone la stabilità, in un recipiente di contenimento in materia plastica all'interno di un armadio con aspirazione. Tenere a portata di mano un set per lo smaltimento del mercurio a fianco del recipiente. Il commercio di mercurio è proibito.	È consentita la conservazione al fine di dimostrarne l'alta densità.	È consentita la conservazione al fine di dimostrarne l'alta densità.
	Sali di mercurio		Rinuncia. Smaltire i residui.	Solo esperimenti dimostrativi.
	Sostanze che distruggono lo strato d'ozono e sono stabili all'aria (tetracloruro di carbonio, cloroformio, R134a, ecc.)	Proibito.	Rinuncia. Smaltire i residui.	Rinuncia. Smaltire i residui.

F Classificazione GHS di soluzioni usate di frequente

Le soluzioni di acidi e basi sono classificate ed etichettate diversamente a seconda della loro diluizione. La tabella che segue, illustra l'etichettatura delle soluzioni di alcuni tra gli acidi e basi più utilizzati.

Per informazioni sull'etichettatura delle sostanze chimiche secondo il sistema GHS si veda l'allegato C «Etichettatura GHS dei prodotti chimici».

Nome ufficiale della sostanza	Concen-trazione	Classificazione	Etichettatura				
			Pittogramma	Avvertenza Frasi H	Frasi P (raccomandazione) Prevenzione	Reazione	Conserazione	Smaltimento
Acido formico ...%	da 90 %	corrosivo per la pelle 1A		PERICOLO H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405	P501
	10 – < 90 %	corrosivo per la pelle 1B						
	2 – <10 %	irritante per la pelle 2 irritante per gli occhi 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
Ammoniaca ...%	da 25 %	corrosivo per la pelle 1B STOT esp. sin-gola 3 tossicità acqua-tica acuta 1		PERICOLO H314 H335 H400	P102 P280 P261 P271 P273	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338 P391	P405 P403 + P233	P501
	5 – < 25 %	corrosivo per la pelle 1B STOT esp. sin-gola 3		PERICOLO H314 H335	P102 P280 P261 P271	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405 P403 + P233	P501
	3 – < 5 %	lesivo per gli occhi 1 irritante per la pelle 2		PERICOLO H318 H315	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		

Continuazione «Ammoniaca ...%» alla prossima pagina

© chemsuisse

Nome ufficiale della sostanza	Concentrazione	Classificazione	Etichettatura					
			Pittogramma	Avvertenza Frasi H	Frasi P (raccomandazione)			
					Prevenzione	Reazione	Conserazione	Smaltimento
Continuazione «Ammoniaca ...%»	1 – < 3 %	irritante per gli occhi 2 irritante per la pelle 2		ATTENZIONE H319 H315	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
Acido acetico	da 90 %	corrosivo per la pelle 1A liquido infiammabile 3		PERICOLO H314 H226	P102 P280 P233	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405 P235	P501
	25 – < 90 %	corrosivo per la pelle 1B		PERICOLO H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405	P501
	10 – < 25 %	irritante per la pelle 2 irritante per gli occhi 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
Idrossido di sodio	da 5 %	corrosivo per la pelle 1A		PERICOLO H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P305 + P351 + P338 P310	P405	P501
	2 – < 5 %	corrosivo per la pelle 1B						
	0,5 – < 2 %	irritante per la pelle 2 irritante per gli occhi 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		

Nome ufficiale della sostanza	Concentrazione	Classificazione	Etichettatura Pittogramma	Avvertenza Frasi H	Frasi P (raccomandazione) Prevenzione	Reazione	Conservazione	Smaltimento
Soluzione di ipoclorito di sodio …%Cl attivo (Javel)	da 25 %*	corrosivo per la pelle 1B tossicità acquatica acuta 1 EUH031		PERICOLO H314 H400 EUH031	P102 P280 P273 P221	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338 P391	P405 P403 + P233	P501
	3 – < 5 %*	lesivo per gli occhi 1 irritante per la pelle 2		PERICOLO H318 H315	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
	1 – < 3 %*	irritante per gli occhi 2 irritante per la pelle 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
Acido ossalico … %*	da 5 %	tossicità acuta 4		ATTENZIONE H312 H302	P102 P280 P270	P302 + P352 P301 + P312, P330 P322		P501
Acido fosforico …%	da 25 %	corrosivo per la pelle 1B		PERICOLO H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P305 + P351 + P338 P310	P405	P501
Acido fosforico …%	10 – < 25 %	irritante per la pelle 2 irritante per gli occhi 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		

* %Cl attivo (corrisponde alla metà della concentrazione dell'ipoclorito di sodio)

Nome ufficiale della sostanza	Concentrazione	Classificazione	Etichettatura Pittogramma	Avvertenza Frasi H	Frasi P (raccomandazione) Prevenzione	Reazione	Conserazione	Smaltimento
Acido nitrico ...%	da 65 %	corrosivo per la pelle 1A liquido comburente 3		PERICOLO H314 H272	P102 P280 P220, P221	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338 P370 + P378	P405	P501
	20 – < 65 %	corrosivo per la pelle 1A		PERICOLO H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405	P501
	5 – < 20 %	corrosivo per la pelle 1B						
	1 – < 5 %	irritante per la pelle 2 irritante per gli occhi 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
Acido cloridrico ...%	da 25 %	irritante per la pelle 1B STOT esp. singola 3		PERICOLO H314 H335	P102 P280 P261 P271	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P312 P305 + P351 + P338	P405 P403 + P233	P501
	10 – < 25 %	irritante per la pelle 2 irritante per gli occhi 1B STOT esp. singola 3		ATTENZIONE H315 H319 H335	P102 P280 P261 P271	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313 P304 + P340, P312	P405 P403 + P233	P501

Nome ufficiale della sostanza	Concentrazione	Classificazione	Etichettatura					
			Pittogramma	Avvertenza Frasi H	Frasi P (raccomandazione) Prevenzione	Reazione	Conserazione	Smaltimento
Acido solforico ...%	da 15 %	corrosivo per la pelle 1A		PERICOLO H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P305 + P351 + P338 P310	P405	P501
	5 – <15 %	irritante per la pelle 2 irritante per gli occhi 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		

31.07.14
1l
Danger. Flammable liquid and vapour.
Gefahr. Flüssigkeit und Dauerkontakt
Danger. Liquide et vapeurs inflammables.
Peligro. Líquido y vapores inflamables.
Perigo. Líquido e vapor inflamáveis.
Gevaar.
IMO: BUTANOLS

G Lista di controllo prodotti chimici per le scuole – Controllo autonomo

Questa lista di controllo è un utile strumento per verificare il corretto utilizzo dei prodotti chimici all'interno di una scuola.

I. Lista di controllo

1.	Organizzazione	sì ok	no carenze	non pertinente
1.1	È nominato un responsabile dei prodotti chimici?		☐	–
1.2	Le competenze per i prodotti chimici usati nella scuola sono regolamentate?		☐	–
2.	**Conservazione**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
2.1	I prodotti chimici sono tenuti fuori dalla portata dei non addetti / studenti (sotto chiave)	☐	☐	–
2.2	Separazione di medicinali, alimenti per animali e generi alimentari. Chiara identificazione dei generi alimentari da usare negli esperimenti	☐	☐	☐
2.3	Tipo di contenitori ecc. (contenitori originali, sicurezza, idoneità)?	☐	☐	–
2.4	Nessun rischio di scambio (i prodotti chimici non devono essere conservati nei contenitori per alimenti o medicinali)	☐	☐	–
2.5	Etichettatura dei contenitori nel deposito (leggibilità, etichettatura del pericolo)	☐	☐	–
2.6	Etichettatura dei contenitori usati per gli esperimenti con gli studenti	☐	☐	☐
2.7	Conservazione separata (almeno recipienti di contenimento separati) per acidi / basi, Javel / acidi, sostanze infiammabili / HNO_3, perossidi, ecc.	☐	☐	–
2.8	Deposito dei prodotti chimici che non abbia l'odore dei prodotti stessi (areazione dell'armadio, contenitori non ermetici)	☐	☐	–
2.9	Nessun prodotto chimico corrosivo all'altezza degli occhi	☐	☐	–
2.10	Vecchio potassio non presente	☐	☐	–
2.11	Acido picrico assente	☐	☐	–
2.12	Stato dei prodotti chimici, scorte multiple	☐	☐	–
2.13	In caso di precursori di esplosivi: prendere le misure appropriate per il controllo (p. es. tenere un inventario delle quantità) e la custodia sicura	☐	☐	☐
3.	**Manipolazione di prodotti chimici e misure di protezione**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
Informazione				
3.1	Manifesto «Primo soccorso», numeri per le emergenze, dispositivi di protezione presenti ▸ … nell'aula dove si svolge la lezione ▸ … nell'aula per la preparazione	 ☐ ☐	 ☐ ☐	 – –
3.2	Segnaletica di sicurezza delle aree / ambienti di lavoro (segnali di avvertimento) presente	☐	☐	–
3.3	Schede di dati di sicurezza e istruzioni per l'uso presenti	☐	☐	–
3.4	Vie di fuga e uscite d'emergenza segnalate	☐	☐	–
Misure di protezione				
3.5	Sono presenti e indossati i dispositivi di protezione individuale (occhiali di protezione, guanti) adeguati per i pericoli	☐	☐	–
3.6	Sono presenti e indossati gli occhiali di protezione per eseguire gli esperimenti con gli studenti	☐	☐	☐

Continuazione «Lista di controllo» sul retro

3.	Continuazione: Manipolazione di prodotti chimici e misure di protezione	sì ok	no carenze	non pertinente
3.7	Sul posto dove vengono manipolati i prodotti chimici è presente la ventilazione (banco con cappa)	☐	☐	–
3.8	Nella zona di lavoro ci sono solo piccole quantità di liquidi facilmente infiammabili (< 100 litri in armadio difficilmente infiammabile)	☐	☐	–
3.9	Estintore e coperta ignifuga presenti	☐	☐	–
Primo soccorso				
3.10	Gli strumenti per il primo soccorso (acqua corrente, lavaocchi) sono presenti e in buono stato	☐	☐	–
3.11	Assorbenti per prodotti chimici versati (legante universale) pronti per l'uso	☐	☐	–
3.12	Farmacia di emergenza presente	☐	☐	–
3.13	Se si usa acido fluoridrico, set per le emergenze per acido fluoridrico presente (vedi nota 21 a piè di pagina 27)	☐	☐	☐
Amianto				
3.14	Nessun oggetto contenente amianto in uso (reti d'amianto, guanti d'amianto, coperte d'amianto, corde d'amianto, vecchie lastre Pical, ecc.)	☐	☐	–
Animali imbalsamati				
3.15	Conservazione all'aperto solo di animali imbalsamati non contenenti arsenico né biocidi	☐	☐	☐
Bombole e bombolette di gas				
3.16	Bombole del gas assicurate contro la caduta	☐	☐	–
3.17	Le bombolette sono conservate separatamente dai prodotti chimici	☐	☐	–
3.18	Quantità limitate e armadio con aperture per aerazione dal basso	☐	☐	–
4.	**Ambiente e smaltimento**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
4.1	Non sono utilizzate sostanze proibite (elenco non esaustivo): ▸ cloroformio ▸ benzolo (benzene) ▸ sostanze che distruggono lo strato d'ozono (p. es. CCl_4) ▸ bicromati	☐	☐	–
4.2	Smaltimento ecocompatibile dei prodotti chimici. Come?	☐	☐	–

II. Misure prodotti chimici

.....

.....

Data: .....

Compilato da: .....

Carenze comunicate a / il: .....

Preso atto delle carenze da parte di / il: .....

H Lista di controllo della biosicurezza nelle scuole – Controllo autonomo

Questa lista di controllo è un utile strumento per verificare la corretta manipolazione dei microrganismi all'interno di una scuola.

I. Lista di controllo

1.	Aspetti organizzativi e legali	sì ok	no carenze	non pertinente
1.1	È nominato un responsabile della biosicurezza?	☐	☐	–
1.2	È stato elaborato un piano di sicurezza?	☐	☐	–
1.3	La classe di rischio di tutte le attività è conosciuta?	☐	☐	–
1.4	Sono state effettuate tutte le necessarie comunicazioni all'Amministrazione federale? (classe 1 OGM o classe 2)	☐	☐	☐
2.	**Presupposti della struttura edilizia**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
2.1	I pavimenti e i banchi da lavoro sono facili da pulire e disinfettare?	☐	☐	–
2.2	L'abbigliamento da laboratorio e i dispositivi di protezione sono tenuti separati dai vestiti indossati abitualmente?	☐	☐	–
2.3	È presente e sufficiente la possibilità di lavarsi (sapone, disinfettante, ecc.)	☐	☐	–
2.4	I materiali pericolosi sono inaccessibili per le persone non autorizzate (sotto chiave)?	☐	☐	☐
3.	**Misure di sicurezza**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
3.1	Le misure di sicurezza necessarie per tutte le attività sono note?	☐	☐	–
3.2	I lavoratori / studenti sono sufficientemente informati e guidati?	☐	☐	–
3.3	È stato verificato se siano necessari misure / chiarimenti specifici per determinate persone?	☐	☐	–
3.4	I dispositivi di protezione (abbigliamento da lavoro, occhiali di protezione, guanti, eventualmente maschera di protezione) adeguati ai pericoli sono presenti? Come vengono utilizzati?	☐	☐	–
4.	**Smaltimento**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
4.1	I microrganismi sono smaltiti correttamente? Come?	☐	☐	☐
4.2	I materiali / strumenti contaminati sono correttamente smaltiti? Come?	☐	☐	☐
5.	**Primo soccorso**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
5.1	È chiaro quali siano le misure da prendere in caso di incidente o emergenza?	☐	☐	–
5.2	Gli strumenti per il primo soccorso (acqua corrente, lavaocchi) sono presenti e in buono stato	☐	☐	–
5.3	È presente il disinfettante per il corpo e per le superfici?	☐	☐	–
5.4	È presente una farmacia di emergenza?	☐	☐	–

Continuazione «Lista di controllo» sul retro

6.	Misure specifiche per attività di classe 2	sì ok	no carenze	non pertinente
6.1	È presente la segnaletica di sicurezza nelle aree/ambienti di lavoro (segnali di avvertimento gialli)?	☐	☐	☐
6.2	Le aree di lavoro sono separate e accessibili solo per gli autorizzati?	☐	☐	☐
6.3	È presente un elenco dei lavoratori/studenti?	☐	☐	☐
6.4	Nell'edificio è presente un'autoclave?	☐	☐	☐

II. Misure di biosicurezza

.....

.....

Data: .....

Compilato da: .....

Carenze comunicate a/il: .....

Preso atto delle carenze da parte di/il: .....

I Lista di controllo delle sorgenti di radiazioni per le scuole – Controllo autonomo

Questa lista di controllo è un utile strumento per verificare l'uso corretto delle sorgenti di radiazioni all'interno di una scuola.

I. Lista di controllo

1.	Organizzazione	sì ok	no carenze	non pertinente
1.1	È nominato un perito in radioprotezione?	☐	☐	–
1.2	Tutte le attività rilevanti ai fini della radioprotezione sono note e concordate con la persona responsabile?	☐	☐	–
1.3	È stata chiarita l'eventuale necessità di una licenza (LA, raggi, alta tensione)?	☐	☐	–
1.4	Viene tenuto un inventario delle sorgenti presenti?	☐	☐	–
1.5	È presente una persona competente in radioprotezione?	☐	☐	–
1.6	Sono disponibili guide interne?	☐	☐	–
2.	**Conservazione / infrastruttura**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
2.1	Le sorgenti radioattive sono tenute fuori dalla portata dei non addetti / studenti (sotto chiave)	☐	☐	–
2.2	Gli strumenti per generare radiazioni ionizzanti sono tenuti fuori dalla portata dei non addetti / studenti (sotto chiave)?	☐	☐	☐
2.3	Le sorgenti e gli strumenti sono contrassegnati con il simbolo della radioattività?	☐	☐	–
2.4	Tutte le sorgenti sono corredate dei dati su nuclide, attività (inclusa la data della misurazione dell'attività)?	☐	☐	–
2.5	Non sono presenti sostanze radioattive volatili?	☐	☐	–
2.6	Le sorgenti non sono conservate direttamente a fianco della postazione di lavoro?	☐	☐	–
2.7	I tubi radiologici per gli esperimenti dimostrativi sono sufficientemente schermati, conformi CE e autorizzati dall'UFSP?	☐	☐	–
3.	**Manipolazione delle sorgenti radioattive e degli strumenti che generano radiazioni**	**sì ok**	**no carenze**	**non pertinente**
Informazione				
3.1	È presente la segnaletica di sicurezza nelle aree / ambienti di lavoro (segnali di avvertimento)?	☐	☐	–
3.2	Sono riportati i dati sulle sorgenti utilizzate (nuclide, attività, data della misurazione dell'attività, controlli periodici)?	☐	☐	–
3.3	Sono presenti le istruzioni per l'uso degli strumenti?	☐	☐	–
Radioprotezione				
3.4	È presente uno strumento di misura affidabile?	☐	☐	☐
3.5	Le schermature necessarie sono presenti e intatte?	☐	☐	–
3.6	È assicurata la sorveglianza necessaria durante gli esperimenti?	☐	☐	–
Come procedere in caso di incidente				
3.7	Le procedure in caso di incidente sono regolamentate?	☐	☐	–

Continuazione «Lista di controllo» sul retro

4.	Ambiente e smaltimento	sì ok	no carenze	non pertinente
4.1	Lo stoccaggio / raccolta di eventuali sorgenti radioattive è organizzato fino allo smaltimento? Come?	☐	☐	–

II. Misure sorgenti di radiazioni

.....

.....

Data: .....

Compilato da: .....

Carenze comunicate a / il: .....

Preso atto delle carenze da parte di / il: .....

J Lista di controllo per gli insegnanti – Esperimenti chimici

Questa lista di controllo è uno strumento utile per valutare il rischio di un esperimento.

Esperimento: .....

☐ Esperimento dell'insegnante ☐ Esperimento degli studenti

Lista di controllo

Sostanze / prodotti chimici	si	no	non pertinente
Le proprietà delle sostanze utilizzate e dei prodotti di reazione sono note? Fonti di informazione: ▸ schede di dati di sicurezza ▸ guida agli esperimenti / letteratura ▸ scheda della sostanza ▸ valori limite ▸ banca dati delle sostanze registrate della ECHA	☐	☐	☐
La manipolazione delle sostanze, dei prodotti di reazione e dei rifiuti è problematica? ▸ Pericolo di esplosione, infiammabilità ▸ Tossicità (in particolare in caso di contatto con gli occhi, inalazione) ▸ Proprietà CMR ▸ Reattività ▸ Divieti, limitazioni	☐	☐	☐
È possibile utilizzare sostanze meno problematiche?	☐	☐	☐
È possibile ridurre le quantità?	☐	☐	☐
È necessario osservare la protezione della maternità?	☐	☐	☐
Le sostanze impiegate negli esperimenti scolastici sono opportunamente adeguate all'età degli studenti, al loro grado di istruzione o alle loro capacità?	☐	☐	☐
I prodotti chimici sono ancora utilizzabili? ▸ Stato, stabilità ▸ Purezza, sporcizia ▸ Condizioni di stoccaggio ▸ Contenitori	☐	☐	☐
Svolgimento dell'esperimento / struttura	**si**	**no**	**non pertinente**
L'esatto svolgimento dell'esperimento è conosciuto? ▸ Svolgimento della/e reazione/i ▸ Quantità necessarie / massime ▸ Apparecchiatura / struttura ▸ Condizioni della reazione ▸ Controllo della reazione	☐	☐	☐
È noto ciò che può succedere qualora si verifichino degli imprevisti? ▸ Guasto del raffreddamento, agitatore, riscaldamento, areazione ▸ Guasto all'apparecchiatura, perdite ▸ Intasamento ▸ Interruzione sicura dell'esperimento/arresto sicuro	☐	☐	☐
Sono noti eventuali pericoli particolari? ▸ Pressione, vuoto ▸ Temperatura ▸ Produzione / sprigionamento di gas, polveri, vapori ▸ pericolosi	☐	☐	☐

Continuazione «Lista di controllo» sul retro

Continuazione «Svolgimento dell'esperimento / struttura»	si	no	non pertinente
Le apparecchiature, gli strumenti e la struttura utilizzata per gli esperimenti sono commisurati ai pericoli e sufficientemente sicuri? ▸ Resistenza e idoneità dei materiali ▸ Stabilità meccanica ▸ Impermeabilità	☐	☐	☐
Misure di protezione / misure di emergenza	**si**	**no**	**non pertinente**
▸ I prodotti chimici, di reazione, rifiuti pericolosi sono protetti e fuori dalla portata degli studenti?	☐	☐	☐
Sono fissate e presenti particolari misure di protezione per insegnanti o studenti? ▸ Dispositivo di protezione (corpo, protezione della pelle, protezione degli occhi) ▸ Aerazione (cappa, aspirazione, aerazione speciale dell'ambiente) ▸ Sistema chiuso ▸ Protezione antischegge, vetro protettivo ▸ Misure antincendio / antiesplosione	☐	☐	☐
Sono fissate le misure in caso di guasto, incidente, emergenza?	☐	☐	☐
Le informazioni / materiali / dispositivi corrispondenti in caso di guasto, incidente, emergenza sono pronte e funzionanti? ▸ Estintori, coperta ignifuga ▸ Agenti neutralizzanti, leganti ▸ Dispositivi di primo soccorso e installazioni ▸ Numeri per le emergenze	☐	☐	☐
Smaltimento	**si**	**no**	**non pertinente**
Le corrette procedure di smaltimento / pulizia dei residui, rifiuti e apparecchiature sono note?	☐	☐	☐
I contenitori / mezzi corrispondenti sono presenti?	☐	☐	☐

Se si appone una croce nei campi con sfondo azzurro, la modalità dell'esperimento deve essere controllata.

Osservazioni

.....

.....

.....

Data: ..... Firma: .....

K Valutazione del rischio – Esperimenti con microrganismi

Esperimento: .....

☐ Esperimento dell'insegnante ☐ Esperimento degli studenti ☐ L'esperimento è stato concordato con BSO

Lista di controllo

n.	Organismi e attività
1	Con quali (micro)organismi si lavora? .....
2	A quale gruppo appartengono questi organismi?[50] .....
3	A quale classe di rischio appartiene l'attività prevista?[51] .....
4	Occorre fare una comunicazione all'Amministrazione federale?[52] .....
n.	**Misure di sicurezza**
5	Quali pericoli possono essere provocati dagli organismi utilizzati o dall'attività di laboratorio prevista? ....
6	Come possono essere trafugati gli organismi dal laboratorio e con quali misure è possibile impedire tale sottrazione? ....
7	Quale dispositivo di protezione è richiesto? ....

Continuazione «Lista di controllo» sul retro

[50] https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/biotecnologia/pubblicazioni-studi/pubblicazioni/classificazione-degli-organismi.html

[51] Le analisi dei campioni di terreno, acqua, aria o alimenti sono considerate attività di classe 1 nella misura in cui si possa ipotizzare che tali campioni non siano inquinati in misura eccezionale.

[52] Occorre presentare una comunicazione per i) tutte le attività svolte con organismi geneticamente modificati e ii) le attività con organismi patogeni a partire dal gruppo 2.

8	Come sono smaltiti dopo l'esperimento gli organismi e il materiale contaminato? ....
9	Come vengono preparati gli studenti all'esperimento e agli eventuali pericoli? ....

Osservazioni

.....

.....

.....

Data: ..... Firma: .....

L Lista di controllo per gli insegnanti – Esperimenti con sorgenti radioattive

La presente lista di controllo può aiutare a valutare il rischio di un esperimento con sorgenti radioattive.

Esperimento: .....

☐ Esperimento dell'insegnante ☐ Esperimento degli studenti

Lista di controllo

Materiali / sorgenti di radiazioni	si	no	non pertinente
L'obiettivo dell'apprendimento può essere raggiunto anche senza l'esposizione alle radiazioni?	☐	☐	☐
Le attività del materiale impiegato e le proprietà delle radiazioni conseguenti sono note?	☐	☐	☐
La dose di radiazioni prevista durante l'esperimento è conosciuta e non comporta rischi (unica esposizione: max. 10 µSv)?	☐	☐	☐
La manipolazione è soggetta a licenza?	☐	☐	☐
Occorre eseguire una dosimetria per le persone coinvolte?	☐	☐	☐
L'impianto è idoneo per lo scopo previsto?	☐	☐	☐
Si tratta di un esperimento standard ben descritto?	☐	☐	☐
L'esperimento è stato discusso con il perito in radioprotezione e ritenuto sicuro?	☐	☐	☐
Misure di protezione / misure di emergenza	**si**	**no**	**non pertinente**
L'esperimento viene eseguito sotto la guida e la sorveglianza di un insegnante istruito in materia di radioprotezione?	☐	☐	☐
È assicurato che non sia rilasciata alcuna sostanza radioattiva che potrebbe provocare contaminazione o incorporazione?	☐	☐	☐
L'esperimento è eseguito in maniera tale e sono prese misure affinché l'esposizione di radiazioni sia ridotta al minimo?	☐	☐	☐
È riconosciuta / valutata con uno strumento di misura un'eventuale esposizione di radiazioni problematica?	☐	☐	☐
Coloro che non partecipano all'esperimento sono protetti da un'eventuale esposizione?	☐	☐	☐
Sono necessarie speciali misure di protezione?	☐	☐	☐
Smaltimento	**si**	**no**	**non pertinente**
Il ciclo corretto di smaltimento del materiale radioattivo è noto?	☐	☐	☐
I contenitori/mezzi necessari a tale scopo sono presenti?	☐	☐	☐

Se si appone una croce nei campi con sfondo azzurro, la modalità dell'esperimento deve essere controllata.

Osservazioni

.....

Data: ..... Firma: .....

5.1A
5.1B
5.1C
5.1D
5.1E
5.1F

M Elenco dei prodotti chimici

Sostanza	n. CAS	Frasi H	Protezione della maternità	Pittogramma/i di pericolo	Quantità (circa, in g)	Data di stoccaggio	Luogo di stoccaggio

* Sono considerati particolarmente pericolosi per la madre e il bambino: H340, H341, H350, H350i, H351, H360, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H361, H361d, H361fd, H362, H370, H371, mercurio e composti di mercurio; inibitori di mitosi; monossido di carbonio (art. 13 cpv. 2 RS 822.111.52).

Note

Note

Servizi
cantonali
per i prodotti
chimici

chemsuisse