

REACH-CLP-OSH 2025

LA SICUREZZA CHIMICA NEI LUOGHI DI LAVORO

Bologna, 11 giugno 2025

La corretta redazione del documento di valutazione dei rischi per l'attuazione delle conseguenti e adeguate misure di prevenzione e protezione

Emma Incocciati, Pasquale Desideri, Giovanna Ricupero

Inail-Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

REACH-CLP-OSH2025



DVR IN MENO DI 48 ORE

Ogni minuto fuori norma può costarti caro: per questo prepariamo il DVR nel minor tempo possibile.

Valutazione del rischio da sostanze pericolose: elementi normativi



Valutazione del rischio da sostanze pericolose: passaggi qualificanti



Il censimento preliminare dei prodotti chimici

L'eliminazione e la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso

La ventilazione generale e l'aspirazione localizzata

L'adozione di algoritmi e modelli per la valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi

Le operazioni e le lavorazioni di supporto alla produzione

La misurazione dei livelli di esposizione alle sostanze pericolose negli ambienti di lavoro

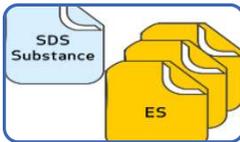
Il censimento preliminare dei prodotti chimici



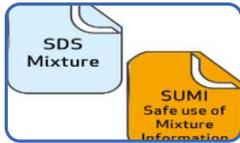
Identificazione degli agenti chimici ai quali possono essere esposti Lavoratori: fase propedeutica fondante il processo di valutazione dei rischi



etichettatura



Scheda Dati di Sicurezza di sostanze



Scheda Dati di Sicurezza di miscele



provvedimenti di *Autorizzazione* e di *Restrizione*

Il censimento preliminare dei prodotti chimici



Il censimento deve comprendere tutte le categorie di specie chimiche presenti nel ciclo produttivo includendo:

- impurezze dei prodotti chimici acquisiti, gli intermedi, i prodotti indesiderati di reazione, i prodotti di processo (fumi di combustione, fumi di saldatura, gas di scarico di motori diesel, nebbie oleose da lubrorefrigeranti, polveri di lavorazione di legno o metalli, ecc.), rifiuti da smaltire
- specie chimiche che non rispondono a classificazione di pericolosità secondo il regolamento CLP, ma comportano un rischio SSL a causa di loro proprietà fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzate o presenti sul luogo di lavoro (aria compressa, vapore acqueo in temperatura e pressione, ecc...)
- sostanze presenti nelle lavorazioni di supporto (stoccaggio, trasporto interno, manutenzione, pulizia, ecc.)
- sostanze utilizzate o prodotte in lavorazioni interferenti in caso di prestazioni in appalto

Il censimento dovrebbe comprendere anche i dati chimico-fisici della sostanza, necessari per il confronto con le reali condizioni di utilizzo o di presenza negli ambienti di lavoro

Prodotti indesiderati di reazione e prodotti di processo

Lavorazione di materie plastiche (stampaggio a compressione, stampaggio per trasferimento, stampaggio a iniezione, estrusione, soffiaggio, laminazione/calandratura, termoformatura ecc) e sostanza di degradazione termica:



Polivinilcloruro (PVC)

- Acido cloridrico
- Cloruro di vinil monomero
- Etilene
- Benzene, altri aromatici
- Formaldeide, acrilaldeide



Acrilonitrile-butadiene-stirene (ABS)

- Stirene
- Butadiene
- Acrilonitrile
- Acrilaldeide
- Acido cianidrico



Polietilene (PE)

- Metano, butano
- Etilene
- Acetone, metiletilchetone
- Formaldeide, acetaldeide, acrilaldeide



Polipropilene (PP)

- Etilene
- Butano
- Metilchetone
- Formaldeide
- Crotonaldeide



Polistirene (PS)

- Metano, alcani leggeri
- Stirene
- Benzene
- Etilbenzene

Prodotti indesiderati di reazione e prodotti di processo

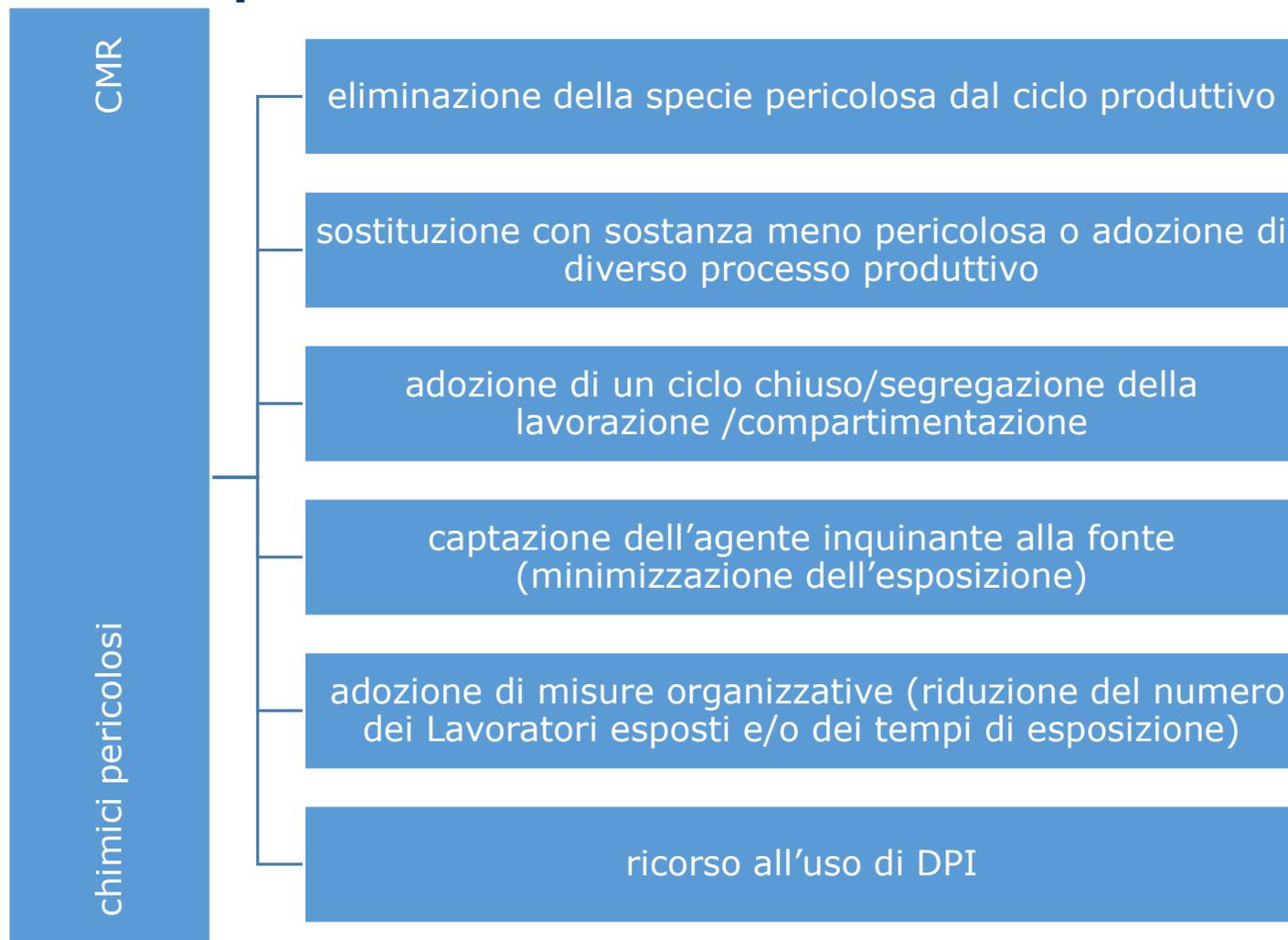


- Per individuare questo tipo di esposizioni a sostanze pericolose è necessaria la conoscenza approfondita dello specifico processo produttivo
- Utili riferimenti e documenti di settore pubblicati da istituzioni e associazioni datoriali (INAIL, OSHA, ECHA, ISS, Ministero della Salute, Associazioni di categoria, Regioni, Aziende Sanitarie Locali)
- Individuate le sostanze emesse, per quantificarne l'esposizione dei lavoratori, è necessario provvedere ad idonei campionamenti e analisi quali-quantitative delle sostanze prodotte nel processo

Negli algoritmi per la valutazione del rischio professionale viene attribuito un punteggio anche a sostanze e miscele, che sebbene non classificate come pericolose, nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo agenti chimici pericolosi. Il punteggio è maggiore ai processi ad elevata emissione di agenti chimici.

Stampaggio delle materie plastiche: la soglia di riferimento che differenzia i processi a bassa emissione da quelli ad elevata emissione, si assume possa essere una temperatura di 180°C

L'eliminazione e la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso



L'eliminazione e la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso



Fasi del percorso di eliminazione/sostituzione

verificare l'esistenza di processi alternativi a quello impiegato utili per eliminare definitivamente il ricorso a una sostanza o potenziali sostanze sostitutive a parità di processo

esaminare le alternative individuate attraverso una valutazione del rischio (SSL, ambiente e sicurezza dei prodotti) nel rispetto degli standard minimi di qualità del prodotto finale

Il DVR dovrebbe dare evidenza dei tentativi di sostituzione delle sostanze pericolose impiegate nel ciclo produttivo aziendale

assumere una decisione finale, in base a: disposizioni legislative, opportunità tecniche, potenziali conseguenze sulla qualità del prodotto, costi (compresi quelli per formazione ed eventuale addestramento del Lavoratore)

L'eliminazione e la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso



Fonti informative per la sostituzione

[OECD Substitution and Alternatives Assessment Toolbox](#): Tools e Database per utili a identificare alternative; guide ed esempi di casi studio

[SUBSPORTplus](#): nato dal progetto europeo LIFE+ con informazioni utili per una sostituzione consapevole; database con casi studio e link

[ChemSec Marketplace](#) : *Web business to business* in cui acquirenti e venditori di alternative possono interagire

[ANSES: Substitution-CMR](#): sostituzione di sostanze chimiche classificate come CMR 1 o / e 2 dell'Agenzia francese per la sicurezza ambientale e della salute sul lavoro (Afsset)

[Portale OECD sulle sostanze per- e poli-fluoroalchiliche](#): scambio di informazioni sulle sostanze chimiche per- e poli-fluorurate e, in particolare sulle sostanze per- e poli-fluoroalchiliche (PFAS)

[My Chemical Monitoring](#): selezionare alternative basate su azioni normative o modifiche normative anticipate

[Pharos](#): identificazione di sostanze chimiche problematiche e collaborazione per trovare alternative più sicure

[U.S. Environmental Protection Agency's Safer Chemical Ingredients List](#): elenco di ingredienti chimici, suddivisi per classe di utilizzo funzionale giudicati più sicuri rispetto agli ingredienti chimici tradizionali

[WIPO GREEN](#): mercato interattivo che collega i fornitori di tecnologia e servizi a coloro che cercano soluzioni innovative

TURI Environmental, Health and Safety Data Resources guide
<https://www.turi.org/About/Library> e <https://www.turi.org/Our Work/Research/Alternatives Assessment/TURI Alternatives Assessments>

[Hansen Solubility Parameters in Practice \(HSPiP\) software](#)

<https://reach.mise.gov.it/sostituzione-1/strumenti-per-la-scelta-e-la-valutazione-delle-alternative>

L'eliminazione e la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso



Ricerca di alternative - ECHA

<https://echa.europa.eu/it/scope-the-issue-and-identify-potential-alternatives>



<https://echa.europa.eu/it/substitution-to-safer-chemicals>

Sostituzione di sostanze chimiche pericolose



⊕ Come posso farlo?

⊕ Esempi dalla vita reale

Dati per evitare una sostituzione deprecabile

Trova dei partner per la sostituzione

Finanziamenti e assistenza tecnica

Seminari sulla catena di approvvigionamento

Formazione online sull'analisi delle alternative

Information about substances

- [ECHA's Integrated Regulatory Strategy](#)
Strategy for achieving the aims of the REACH and CLP regulations and contributing to the goals set by the United Nations Sustainable Development Goals concerning chemicals
- [ECHA's Candidate List](#)
Lists substances of very high concern that may be included in the Authorisation List
- [ECHA's Authorisation List](#)
List of substances for which you need prior authorisation under REACH
- [ECHA's List of recommendations for inclusion in the Authorisation List](#)
- [ECHA's Web pages on REACH Authorisation](#)
Examples of analysis of alternatives performed by companies
- [List of Restrictions](#)
- [ECHA's Webpages on chemicals](#)
Hazardous properties, databases, Biocidal Active Substances, Biocidal products, chemicals that are subject to the PIC Regulation, and information on how to use chemicals safely
- [ECHA's C&L Inventory](#)
Contains basic classification and labelling information on notified and registered substances received from manufacturers and importers
- [ECHA's Public Activities Coordination Tool \(PACT\)](#)
Substances considered by authorities for further assessment, for assessment of regulatory needs or for regulatory risk management
- [The Community rolling action plan \(CoRAP\)](#)
Specifies the substances that will be evaluated over of the next three years
- [OECD eChemPortal](#)
Information on the properties of chemicals
- [RISCTOX](#)
A database on toxic and hazardous substances
- [SIN list](#)
The "Substitute it now" list from environmental organisations
- [Trade Union Priority List for REACH Authorisation](#)
- [TEDX](#)
List of potential endocrine disruptors

L'eliminazione e la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso

Fonti informative per la sostituzione



Progetto europeo AlChemiSSts istituito per testare l'applicabilità del quadro di riferimento Safe and Sustainable by Design (SSbD), sostenendo così lo sviluppo di sostanze chimiche e materiali innovativi in sostituzione delle sostanze estremamente preoccupanti (SVHC).

Obiettivo: sostenere lo sviluppo e l'implementazione di alternative più sicure e sostenibili ai tensioattivi, ai plastificanti e ai ritardanti di fiamma che, essendo presenti nei prodotti di uso quotidiano, rappresentano un rischio elevato per la salute umana e l'ambiente.

Il progetto è iniziato il 1° novembre 2024 e terminerà il 31 ottobre 2028.

[AlChemiSSts | Alternative Chemicals and Materials integrating Safety, Sustainability, new Production technologies and Socio-economic aspects](#)

REACH-CLP-OSH2025



Substitution of Petrol based Surfactants

- Paints
- Metalworking fluids and industrial oils (lubricants)



Substitution of Sb203 and MCCPs

- Safety footwear
- Insulator foams
- Battery cases

MCCPs: Medium-Chain Chlorinated Paraffins



Substitution of phthalates-based plasticizers

- Coated textiles
- Rubber boots (wellies)

L'eliminazione e la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso



Supporto al confronto di sostanze in uso



Linee guida generali che delineano i principi della sostituzione, i metodi e gli strumenti specifici che guidano l'utente attraverso le fasi del processo di sostituzione (definizione di criteri decisionali, valutazione delle alternative, attuazione)

List of the here described evaluation methods and tools

The GHS Column Model → FIND OUT MORE	EMKG Workplace & Chemicals → FIND OUT MORE
COSHH Essentials → FIND OUT MORE	TRGS 600 "Substitution" → FIND OUT MORE
GreenScreen® For Safer Chemicals → FIND OUT MORE	Pollution Prevention Options Analysis System (P2OASys) → FIND OUT MORE
Stockholm Convention Alternatives Guidance → FIND OUT MORE	Stoffenmanager® → FIN



Livello di rischio associato alle sostanze classificabili sulla base delle categorie di pericolo:

- acuti per la salute
- cronici per la salute
- di incendio ed esplosione
- ambientali
- potenziale di esposizione (stato fisico)
- di processo

[BAuA - SUBSPORTplus - Evaluation Methods & Substitution Tools - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](#)

La ventilazione generale e l'aspirazione localizzata



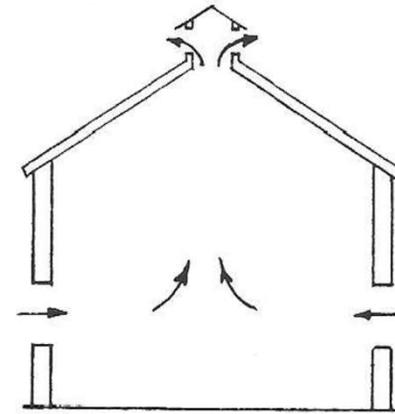
sostanza pericolosa	adempimenti	riferimenti legislativi (D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.)
agenti chimici pericolosi	misure e principi generali per la prevenzione dei rischi in aggiunta alle misure generali di tutela ex art. 15	Titolo IX, Capo I: -art.224 (<i>Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi</i>) -art. 225 (<i>Misure specifiche di protezione e di prevenzione</i>), comma 1, b)
agenti cancerogeni, mutageni e sostanze tossiche per la riproduzione	eliminazione degli agenti di rischio il più vicino possibile al punto di emissione mediante aspirazione localizzata ambiente di lavoro comunque dotato di adeguato sistema di ventilazione generale	Titolo IX, Capo II: -art. 237 (<i>Misure tecniche, organizzative, procedurali</i>), comma 1 c)

Dispositivi di Protezione Collettiva: ventilazione generale

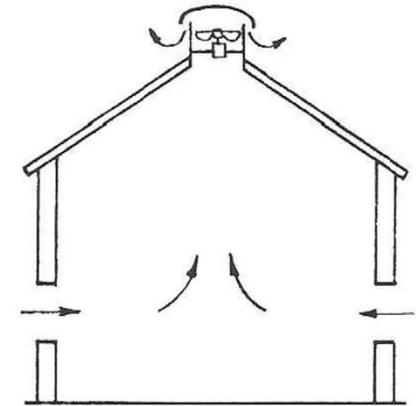
Introduzione nel locale di lavoro aria proveniente dall'esterno, per **diluire gli inquinanti**, che tuttavia permangono a concentrazioni più ridotte nell'aria ambiente

L'impianto è composto da dispositivi di introduzione e di estrazione dell'aria con due tipi di scambio:

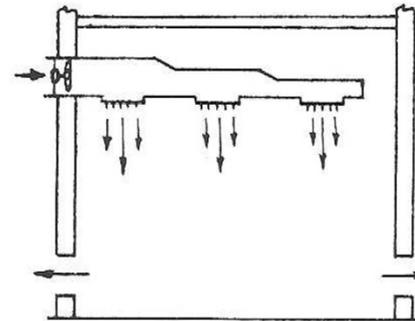
- **forzato** (ventilatori ed estrattori)
- **naturale** (finestre e porte)



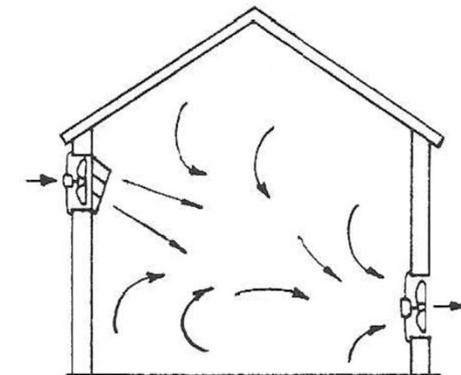
Ventilazione naturale



Estrazione forzata



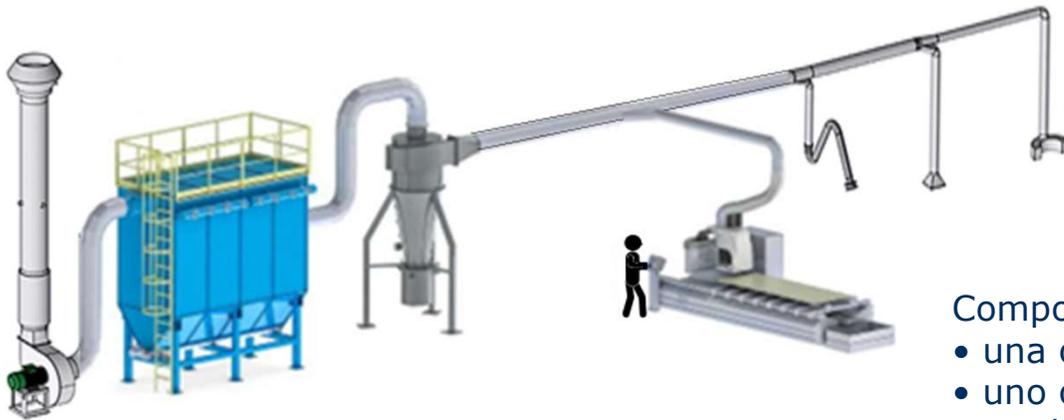
Immissione forzata



Immissione ed estrazione forzata

Dispositivi di Protezione Collettiva: ventilazione localizzata

captazione degli inquinanti al punto di emissione: prima che gli stessi possano essere inalati dagli addetti, limitandone in modo significativo la quantità presente nel tempo all'interno dell'ambiente di lavoro



Componenti:

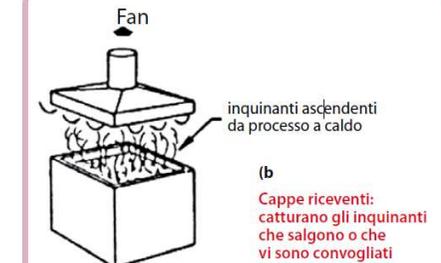
- una o più cappe aspiranti
- uno o più condotti
- un depuratore
- un elettroventilatore
- un condotto per lo scarico in atmosfera

- corretta progettazione da parte di tecnici qualificati
- mantenimento dell'efficienza attraverso idonea organizzazione del lavoro

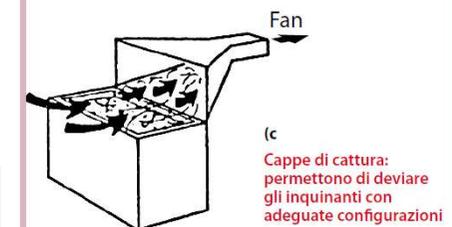
Cappa Chiusa



Cappa Ricevente (con invito)



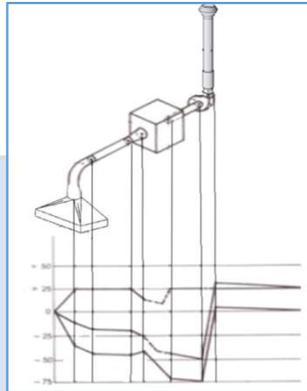
Cappa di Cattura



La ventilazione generale e l'aspirazione localizzata

Efficacia degli impianti di ventilazione/aspirazione:

- progetti di impianto (disponibili in Azienda)
- valutazione delle modifiche di impianto da parte di progettista o personale qualificato
- verifica periodica della rispondenza dell'impianto alle specifiche di progetto (compresa la portata nei condotti e portata dei condotti a servizio delle macchine)
- comportamenti corretti e appropriati da parte dei Lavoratori



Efficienza degli impianti di ventilazione/aspirazione:

Programmazione sistematica e periodica di:

- pulizia di locali e impianti
- manutenzione dei componenti dell'impianto (ventilatore, filtri, ecc.)
- verifiche della pulizia e dell'integrità dei condotti flessibili utilizzati per le macchine e soggetti a usura
- verifiche del corretto collegamento dei condotti all'aspiratore



Dispositivi di Protezione Collettiva: i progetti di finanziamento Inail



Bandi ISI

Progetti in materia di salute e sicurezza sul lavoro (art. 11, c 5, del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., e art. 1, cc 862 -864, della L n.208/ 2015, e s.m.i.)

Progetti di riduzione o eliminazione del rischio di esposizione a sostanze pericolose mediante l'acquisto e l'installazione di:

- impianti di aspirazione e captazione gas, fumi, nebbie, vapori o polveri
- cappe chimiche di aspirazione
- armadi di sicurezza collegati a impianti di aspirazione e captazione gas, fumi, nebbie, vapori o polveri
- cabine di verniciatura/spruzzatura/carteggiatura
- glove boxes aspirati

<https://www.inail.it/portale/prevenzione-e-sicurezza/it/prevenzione-e-sicurezza/finanziamenti-per-la-sicurezza/incentivi-alle-imprese/Bando-isi-2024.html>

REACH-CLP-OSH2025

L'adozione di algoritmi e modelli per la valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi



Permettono una valutazione del rischio basata su **criteri oggettivi** che non siano le misurazioni prevenendo ad un **giudizio sintetico**, particolarmente vantaggioso nelle realtà con elevata variabilità di: mansioni lavorative, tempi di esposizione, modalità d'uso e di manipolazione degli agenti chimici pericolosi.

I modelli validati di nuova generazione soddisfano i requisiti del D. Lgs. 81/2008 prendendo in considerazione:

- quantità dell'agente chimico pericoloso
- proprietà chimico-fisiche
- modalità di utilizzo
- comportamento delle sostanze
- tipo di lavorazione
- caratteristiche del luogo di lavoro
- proprietà tossicologiche

valutabili anche i rischi da sostanze non classificate secondo il Regolamento CLP e i prodotti di processo (fumi di saldatura, polveri, ecc.)

L'adozione di algoritmi e modelli per la valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi



Ai fini dell'applicazione del modello occorre:

- individuare tutte le sostanze pericolose costituenti le miscele manipolate in azienda, senza esclusione di quelle che, pur non concorrendo alla classificazione di pericolosità della miscela, sono intrinsecamente pericolose (effetti combinati)
- ricostruire minuziosamente fasi e sottofasi di lavoro in riferimento ad ogni *Gruppo Omogeneo di Esposizione* secondo il ciclo tecnologico aziendale
- inserire nel modello condizioni operative e misure generali di prevenzione e protezione effettivamente applicate (in particolare valutare correttamente la variabile *Tipologia e modalità di controllo dell'esposizione*)

L'adozione di algoritmi e modelli per la valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi



algoritmi misurazioni



A valle della *caratterizzazione di base*, il valutatore è chiamato a fornire una stima di superamento o meno di un valore di esposizione professionale per inalazione di uno o più agenti chimici (UNI EN 689).

Tra le fonti di informazione utili alla caratterizzazione di base vi sono gli output dei modelli di calcolo per:

- stima di rischio (es: Mo.Va.Ris.Ch., Al.Pi.Ris.Ch., CHEOPE, A.R.Chi.M.E.D.E. ecc.)
- stima di esposizione (ECETOC Targeted Risk Assessment, Advanced REACH Tool, Stoffenmanager, ecc...)

Le operazioni e le lavorazioni di supporto alla produzione



La valutazione del rischio da sostanze pericolose deve comprendere:

- analisi della compatibilità tra sostanze nelle aree di stoccaggio e dimensionamento dei bacini di contenimento
- predisposizione di impianti di ventilazione/aspirazione nei magazzini

Necessità di stilare istruzioni e procedure operative di sicurezza in tema di:

- movimentazione di prodotti chimici pericolosi in ingresso ed eventualmente anche in uscita (stima dei rischi da lavorazioni interferenti in fase di scarico e di carico)
- travaso e miscelazione di sostanze preliminarmente all'utilizzo
- operazioni richieste a valle della produzione (pulizia di impianti e attrezzature di lavoro; gestione dei rifiuti pericolosi ecc.)
- operazioni di manutenzione d'impianto, di macchina e di attrezzatura con utilizzo di prodotti per sgrassaggio, pulizia, lubrificazione

Le operazioni e le lavorazioni di supporto alla produzione



Tali fasi del processo produttivo:

- possiedono la complicazione (rispetto alle altre fasi del ciclo produttivo) connessa alla variabilità intrinseca della frequenza e delle modalità di svolgimento delle azioni di lavoro
- costituiscono frequente causa di infortuni sul lavoro
- richiedono la definizione di precisi comportamenti da adottare e di azioni di lavoro sicure attraverso l'informazione, la formazione e l'addestramento del Lavoratore



La misurazione dei livelli di esposizione alle sostanze pericolose negli ambienti di lavoro

Le misurazioni degli agenti chimici costituiscono un compito per il DL che abbia classificato il rischio come non irrilevante per la salute a meno che non si possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di adeguati livelli di protezione per la salute del lavoratore

Mezzi alternativi alle misurazioni?

- misurazioni in continuo o periodiche di velocità dell'aria in condotti per la verifica di efficienza di un impianto di ventilazione;
- misure relative ad impianti;
- lavorazioni a ciclo chiuso che garantiscono sul mantenimento di tale caratteristica;
- garanzia che il mantenimento di temperature nei cicli lavorativi sia in diretto collegamento con le esposizioni;
- garanzie, provate sperimentalmente, che determinate procedure di lavoro determinano livelli di esposizione sotto controllo (UNI EN 689: 1997, Appendice E)



La misurazione dei livelli di esposizione alle sostanze pericolose negli ambienti di lavoro

La revisione della UNI EN 689 del 2019 non menziona più le *procedure di non misurazione* e sposta il focus della questione sull'onere, posto in capo al valutatore, di effettuare la *stima dell'esposizione*.

Tale stima risulta fondamentale per poter decidere:

- se l'esposizione all'agente chimico è presumibilmente superiore al limite di esposizione prefissato, anche senza il ricorso alla misurazione;
- se le caratteristiche dell'esposizione sono tali da rendere consigliabile il ricorso ad altre modalità di stima, da scegliere tra quelle riportate in appendice A della norma (*Valutazione dell'esposizione*)



La misurazione dei livelli di esposizione alle sostanze pericolose negli ambienti di lavoro

Il DVR dovrebbe dare evidenza di:

- elementi utili ai fini della caratterizzazione di base come descritta nella UNI EN 689:2019
- corretto approccio impiegato nel ricorso alle misurazioni, da prevedere solo successivamente all'implementazione delle misure di prevenzione e protezione necessarie a contenere l'aerodispersione degli inquinanti
- strategie adottabili in alternativa alle misurazioni (agenti chimici pericolosi)
- criteri da adottare per stabilire la periodicità delle valutazioni
- eventuali obblighi specifici su misurazioni e relativa periodicità per sostanze soggette ad Autorizzazioni REACH
- resoconto di cui al punto 6 della UNI EN 689:2019

Redazione di un DVR da sostanze pericolose: i contenuti



Linee guida del Coordinamento tecnico delle Regioni e Province Autonome, 2002

- caratterizzazione dei luoghi di lavoro (strutture, macchine, impianti, ventilazione/aspirazione)
- descrizione del processo produttivo aziendale, eventualmente suddiviso in più step condotti in diversi reparti;
- censimento delle sostanze pericolose presenti nel ciclo e delle condizioni operative di utilizzo;
- attività svolte per la verifica della possibile eliminazione/sostituzione della sostanza pericolosa e/o adozione di un ciclo produttivo chiuso;
- misure generali di prevenzione e protezione collettiva adottate;
- identificazione e descrizione dei GOE (sostanze, condizioni operative, quantitativi, fasi di lavoro);
- criteri e metodi dell'analisi del rischio (progettazione, metodi speditivi utilizzati, relazioni, risultati rilevati);
- esito della valutazione del rischio per sostanza e per GOE, distinguendo il rischio per la salute da quello per la sicurezza;
- esito dell'applicazione della UNI EN 689, in caso di ricorso alle misurazioni per il confronto con i VLEP;
- esiti della valutazione del MC sulla presenza di rischio per la salute in base al rischio stimato e/o ai livelli di esposizione misurati per le sostanze pericolose;
- motivazioni dell'eventuale attivazione della sorveglianza sanitaria;
- azioni necessarie/misure specifiche da adottare sulla base della valutazione condotta;
- adozione dei DPI necessari per la gestione del rischio residuo;
- definizione del piano delle misure di miglioramento (ruoli, responsabilità, risorse, indicatori di risultato ecc)



Grazie per l'attenzione!

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

Emma Incocciati  e.incocciati@inail.it; Pasquale Desideri  p.desideri@inail.it; Giovanna Ricupero  g.ricupero@inail.it

REACH-CLP-OSH2025