

INDICE GENERALE:

- 1. CHECK LIST RISCHIO CHIMICO – AGENTI CHIMICI
PERICOLOSI**
- 2. CHECK LIST RISCHIO CHIMICO – AGENTI CANCEROGENI E
MUTAGENI**
- 3. NOTE ALLE CHECK LIST**

CHECK LIST RISCHIO CHIMICO – AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

INDICE:

1. Valutazione del rischio chimico

- 1.1. Requisiti metodologici e requisiti del valutatore**
- 1.2. Inventario degli agenti chimici pericolosi presenti**
- 1.3. Rischio chimico per la sicurezza**
- 1.4. Rischio chimico per la salute**
- 1.5. Misurazione degli agenti chimici che presentano un rischio per la salute**

2. Misure di prevenzione e protezione

- 2.1. Eliminazione o sostituzione degli ACP Ambienti, impianti, attrezzature e modalità di lavoro**
- 2.3. Stoccaggio**
- 2.4. Antincendio e ATEX**
- 2.5. Impianti di Ventilazione**
- 2.6. DPI**
- 2.7. Primo soccorso e gestione delle emergenze**
- 2.8. Etichettatura e cartellonistica**
- 2.9. Informazione e formazione**

3. Sorveglianza sanitaria

VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO

Requisiti metodologici e requisiti del valutatore				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P. ¹
1	La valutazione del rischio viene eseguita prima di iniziare la lavorazione?		22	
2	Nella valutazione sono stati coinvolti almeno il Medico Competente (MC) , il Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP) , e il Rappresentante dei lavoratori per la Sicurezza (RLS) , ove presente?		3	
3	Chi effettua la valutazione del rischio chimico ha sufficienti conoscenze di chimica, tossicologia e igiene industriale (anche in caso di uso di sistemi semplificati e di software dedicato)?		4, 5	
4	Il metodo di valutazione del rischio è stato chiaramente definito?		2, 6	
5	Se la metodica di valutazione NON è standardizzata (ad es. da linee guida regionali, documenti UE, enti nazionali e internazionali, etc.) è chiaramente descritta la modalità con cui viene effettuata ed è stata fornita adeguata giustificazione in relazione alla sua applicabilità? Ci sono le condizioni per dichiarare che, caso per caso, non sono necessarie ulteriori valutazioni ?		2, 6, 25	
6	Nella valutazione del rischio si è tenuto conto di eventuali azioni già eseguite in passato ? : <ul style="list-style-type: none"> - Analisi degli infortuni e incidenti chimici - Sorveglianza sanitaria - Monitoraggi ambientali 		14, 19, 20, 24	
7	Il datore di lavoro ha dimostrato il raggiungimento di un adeguato livello di prevenzione e protezione?			
8	Se non è stato raggiunto un adeguato livello di prevenzione e protezione, il datore di lavoro ha provveduto ad effettuare delle misurazioni ?		31	
9	Il datore di lavoro ha valutato gli esiti delle misurazioni dandone evidenza nel DVR?		31	
10	Il rischio chimico è stato rivalutato in occasione di cambiamenti del ciclo produttivo o di introduzione di nuovi agenti chimici o nuove classificazioni o a seguito di infortuni/incidenti e dei risultati della sorveglianza sanitaria?		24, 31	
11	E' stata fissata ed indicata nel documento la periodicità con cui aggiornare la valutazione dei rischi?		24	
12	E' stata considerata la necessità di aggiornare la valutazione in caso di modifica o entrata in vigore di nuovi regolamenti europei riguardanti la classificazione delle sostanze e miscele pericolose e in generale la gestione degli agenti chimici?		24	
13	L'obiettivo principale della valutazione del rischio chimico è stato quello di individuare le misure di prevenzione e protezione necessarie?		6, 23	
14	Sono state redatte, ove necessario, procedure da mettere in atto nelle varie fasi di lavoro (arrivo, magazzinaggio, diluizione/miscelazione, impiego, rifiuti) in cui vengono usati gli Agenti Chimici Pericolosi (ACP)?		31	
15	Sono state definite le mansioni dei singoli lavoratori, eventualmente raggruppandoli per gruppi omogenei (GOE) in relazione all'impiego di agenti chimici?		21, 31	

¹ N.P. : non pertinente

16	Nell'ambito della singola mansione , sono state individuate tutte le fasi lavorative che espongono ad agenti chimici?		15, 16, 31	
17	Nelle attività lavorative con esposizione a più agenti chimici pericolosi i rischi sono valutati tenendo conto degli effetti tossicologici (sinergici, additivi...) sullo stesso organo-bersaglio ?		6, 21	
18	Sono state individuate le operazioni di pulizia, manutenzione o altre situazioni non ordinarie che potrebbero determinare un'esposizione ad agenti chimici pericolosi o un rischio di incidente?		17, 31	
19	Sono state determinate le possibili situazioni di emergenza : perdite, spandimenti, incendio, surriscaldamento, ecc. che potrebbero verificarsi?		8	
20	Sono state considerate le situazioni di esposizione degli addetti all' emergenza in caso di intervento?		28	
21	Per ciascuna situazione in cui il rischio è presente, sono state definite le misure preventive di tipo collettivo ?		15	
22	Sono state valutate le condizioni dell'ambiente di lavoro (umidità, temperatura, ventilazione)?		5, 16, 31	

Inventario degli agenti chimici pericolosi presenti				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
23	Sono stati individuati e quantificati tutti gli agenti chimici acquistati ?			
24	Sono stati analizzati i cicli lavorativi per determinare se si producono, anche involontariamente, altri agenti chimici durante i processi (inclusi quelli autoprodotti con impianti dedicati)?		7	
25	Sono stati individuati tra gli agenti chimici presenti quelli classificati come pericolosi ?			
26	Ci sono agenti chimici che, pur non essendo classificati come pericolosi , potrebbero rientrare nei criteri di pericolosità a causa delle loro caratteristiche chimiche fisiche e tossicologiche?		8	
27	Si è considerato che possono svilupparsi ACP durante la lavorazione di sostanze e miscele non considerate pericolose e quindi fornite senza Scheda di Sicurezza (SDS)?		8	
28	Sono stati individuati tutti gli agenti chimici potenzialmente presenti nell'ambiente di lavoro (anche per processi di degradazione/invecchiamento)?		8	
29	Durante la lavorazione possono verificarsi cambiamenti di stato, passaggio in soluzione o altro che modifichi le proprietà pericolose degli agenti chimici?		8	
30	Sono necessarie analisi di laboratorio per stabilire se possono essere presenti altri agenti chimici che si producono durante i processi lavorativi?		8	
31	E' necessario valutare se l' Ossigeno è presente in quantità sufficiente nell'ambiente di lavoro (presenza di atmosfera sottossigenata con $O_2 < 19\%$, ad esempio in presenza di gas asfissianti come azoto, argon, anidride carbonica)?		1, 16	
32	E' stato valutato il rischio derivante da un' atmosfera sovraossigenata ($O_2 > 23\%$)?		1, 16	

33	Sono disponibili tutte le schede di sicurezza (SDS) ed eventualmente quelle estese (SDS-e)?		9, 31	
34	Le SDS sono aggiornate all'ultimo ATP (aggiornamento al progresso tecnico del Regolamento n° 1272/2008 - CLP)?		9	
35	Gli agenti chimici sono utilizzati secondo gli usi pertinenti indicati nella sezione 1 della SDS ?		10, 11	
36	Si è verificato che l'uso che viene fatto dell'agente chimico non sia fra gli usi sconsigliati nella sezione 1 della SDS ?		10, 11	

Rischio chimico per la sicurezza				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
37	Il datore di lavoro ha riscontrato le condizioni per definire a livello dei lavoratori (o gruppi omogenei) che il rischio è basso per la sicurezza ?		26, 27	
38	Si sono valutati i rischi di incendio e di esplosione ?		13, 14	
39	Si sono valutati i rischi connessi con la reattività degli agenti chimici ?		13, 14	
40	Sono stati valutati i rischi di tossicità acuta ?		13, 14	
41	Sono stati valutati i rischi di tossicità specifica per organi bersaglio per esposizione singola (STOT SE) ?		13, 14	
42	Sono stati valutati i rischi d'irritazione e corrosione della pelle ?		13, 14	
43	Sono stati valutati i rischi di irritazione e di lesioni oculari ?		13, 14	
44	E' stato valutato il rischio di tossicità in caso di aspirazione (ingestione e penetrazione nelle vie respiratorie)?		13, 14	
45	E' stato valutato il rischio di incidenti dovuto alle proprietà corrosive degli agenti sui materiali , che possono compromettere la stabilità, la resistenza e la funzionalità di impianti e attrezzature o dei dispositivi di protezione individuale?		16	
46	E' stato valutato il rischio di incompatibilità fra agenti chimici presenti in azienda che potrebbero dar luogo a reazioni pericolose?		5, 8	
47	Nella classificazione del rischio chimico per la sicurezza, si è tenuto conto del fatto che non deve essere in contrasto con la valutazione del rischio d'incendio di cui all'art 46 del D.Lgs. 81/08 e DM 10/03/1998?		28	
48	E' stata valutata la possibilità di formazione di atmosfere esplosive ?		28	
49	Nella classificazione del rischio chimico per la sicurezza, si è tenuto conto del fatto che non deve essere in contrasto con la valutazione del rischio da atmosfere esplosive di cui all'art. 290 del D.Lgs. 81/08?			

Rischio chimico per la salute				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
50	Il datore di lavoro ha riscontrato le condizioni per definire a livello dei lavoratori (o gruppi omogenei) che il rischio è irrilevante per la salute ?		26, 27	
51	Si sono valutati i rischi di sensibilizzazione delle vie respiratorie e/o della pelle ?		13, 14	
52	Si sono valutati i rischi di tossicità specifica per organi bersaglio per esposizione ripetuta (STOT RE) ?		13, 14	

53	Si sono valutati i rischi di cancerogenesi per l'esposizione ad agenti chimici classificati cancerogeni di categoria 2 ?		14	
54	Si sono valutati i rischi di mutagenesi per l'esposizione ad agenti mutageni di categoria 2 ?		14	
55	Per le sostanze cancerogene di cat. 1 e mutagene di cat. 1 , oggetto di specifica valutazione del rischio cancerogeno, sono stati valutati i rischi chimici per la salute e la sicurezza?		12	
56	Si sono valutati i rischi di esposizione ad agenti chimici tossici per la riproduzione ?		14	

Misurazione degli agenti chimici che presentano un rischio per la salute				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
57	Il DdL ha dato adeguata motivazione della scelta degli agenti chimici pericolosi oggetto di misurazione nel DVR?			
58	Le misurazioni sono state effettuate con le metodiche standardizzate di cui all' allegato XLI del D. Lgs. 81/08 o, in loro assenza, altre metodiche comunque appropriate?		31	
59	Le misurazioni sono rappresentative dell'esposizione in termini di spazio, di tempo, di tutte le mansioni e attività svolte dal gruppo omogeneo per esposizione (GOE)?		31	
60	Il metodo di misura scelto è adeguatamente selettivo ?		31	
61	Il numero delle misurazioni effettuate è sufficiente per un valido confronto con il VL a norma della UNI EN 689:1997 e s.m.i.?		31	
62	I risultati sono stati confrontati con i valori limite di esposizione professionale (VLEP) di cui all' allegato XXXVIII del D. Lgs. 81/08? In loro assenza, sono stati considerati VL proposti da istituzioni scientifici affidabili?		31	
63	<p>La relazione di indagine ambientale riporta chiaramente tutte le informazioni previste dalla norma UNI EN 689:1997 e s.m.i. e, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i gruppi omogenei per esposizione (GOE) interessati dal monitoraggio e/o le attività? • i metodi di campionamento e analisi? • il giorno di effettuazione del campionamento, le attività svolte, le condizioni ambientali e le circostanze che possono aver influito sul campionamento (configurazione del posto di lavoro e organizzazione del lavoro)? • le postazioni di campionamento (fisse e personali), eventualmente evidenziate in planimetria? • i tempi di misurazione? • le concentrazioni delle sostanze rilevate per ogni singola attività monitorata? • l'incertezza di misura, il range di misura e LOQ? • il metodo di confronto con il VL e relativi calcoli? 		31	
64	Quando pertinente in relazione agli esiti delle indagini ambientali, è indicato un programma di misure periodiche ?		31	

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Eliminazione o sostituzione degli ACP

N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
65	E' stata considerata la possibilità di eliminare , o sostituire , o ridurre l'uso degli ACP ?		1	

Ambienti, impianti, attrezzature e modalità di lavoro

N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
66	L'ambiente di lavoro è conforme al titolo II e all' allegato IV del D.Lgs. 81/08?		1	
67	Sono state applicate le misure e i principi generali di tutela e di prevenzione dei rischi (artt. 15, 18, 224)?		1	
68	Se necessarie, sono definite in dettaglio e attuate le misure specifiche di protezione previste dall' art. 225 ?		1	
69	Se sono disponibili SDS riportanti gli scenari di esposizione (e -SDS), le misure adottate sono coerenti con le condizioni operative (OC) e le misure di controllo del rischio (RMM) riportate negli scenari ?			
70	Sul luogo di lavoro rimane solo la quantità di ACP strettamente necessaria per il turno di lavoro o la giornata di lavoro?			
71	Gli agenti chimici vengono travasati e maneggiati adottando precauzioni adeguate alle loro caratteristiche di pericolosità ?		1	
72	I contenitori sono tenuti chiusi e quando aperti hanno un'apertura ridotta per evitare l'evaporazione di sostanze volatili?		1	
73	L' impianto elettrico di attrezzature, strumenti, locali di uso e stoccaggio di prodotti chimici è adeguato alle caratteristiche di pericolosità degli stessi?			
74	Le caratteristiche di materiali , apparecchiature e attrezzi sono idonei alla natura degli ACP utilizzati?			
75	Si verifica l'assenza di perdite e, in genere, il buono stato di impianti e/o attrezzature prima di utilizzarli?			
76	Negli impianti o processi che lo richiedono, esistono sistemi di rilevazione di condizioni non sicure (livello LIE in un tunnel di essiccazione, temperatura/pressione di un reattore, livello di O ₂ in caso di utilizzo di gas inerti, di livello di riempimento di un deposito, ecc.) e/o sistemi di monitoraggio ambientale collegato a sistemi di allarme per individuare fughe o rilasci pericolosi, associati ad un sistema di allarme?			
77	I sistemi di rilevazione esistenti, quando necessario in situazioni critiche, determinano l'arresto del processo produttivo?			
78	Gli sfiati e le uscite dei dispositivi di sicurezza per i prodotti infiammabili/esplosivi sono canalizzati verso un luogo sicuro e, quando necessario, provvisti di torce?			
79	Esistono dispositivi per il trattamento , l' assorbimento , la distruzione e/o il confinamento sicuro degli effluenti dei dispositivi di sicurezza e degli sfiati?			

Stoccaggio				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
80	Sono state contestualizzate nella realtà aziendale le raccomandazioni per l'immagazzinamento contenute nella sezione 7.2 della SDS (criteri per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità)?		5	
81	Gli ACP vengono stoccati in aree raggruppate per comunanza di rischio e sufficientemente isolati da sostanze incompatibili o che possono innescare reazioni pericolose?		5	
82	L'area di stoccaggio è correttamente ventilata , protetta dalle intemperie e dall'eccessivo riscaldamento?			
83	L'area di stoccaggio, utilizzo e/o produzione è conformata per garantire il contenimento di un ACP allo stato liquido?			
84	E' vietata la presenza o l'uso di fonti di accensione nel magazzino degli ACP infiammabili e si controlla accuratamente il rispetto del divieto?			
85	I contenitori degli ACP offrono una sufficiente resistenza fisica e chimica e non presentano ammaccature, tagli, deformazioni?			
86	Il trasporto dei contenitori , sia con mezzi manuali sia con mezzi meccanici, avviene mediante attrezzature che garantiscono presa corretta e stabilità?			
87	Nel caso di riutilizzo di contenitori vuoti viene definito il modo in cui devono essere bonificati, tenendo conto dell' incompatibilità tra agenti chimici?		5	
88	Nel caso in cui viene caricato un serbatoio con materiale polverulento mediante l'utilizzo di pompe in pressione si è verificato che la valvola di sfianto non sia otturata?			

Antincendio e ATEX				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
89	Si controllano rigorosamente la formazione di cariche elettrostatiche ?: <ul style="list-style-type: none"> • durante il travaso di liquidi infiammabili • durante il trasporto pneumatico di solidi particellari dielettrici 			
90	L' impianto elettrico nelle zone a rischio di atmosfera infiammabile/esplosiva è antideflagrante ?		1	
91	Nei locali aventi l'impianto elettrico antideflagrante i carrelli elevatori hanno caratteristiche antideflagranti ?			
92	Sono state adottate e contestualizzate le misure per combattere gli incendi indicate nella sezione 5 della SDS ?			

Impianti di Ventilazione				
N°	Domanda	Sì/No	note	N.P.
93	Le operazioni con possibile rilascio di gas, vapori, polveri, ecc. di ACP sono effettuate in aree ben ventilate o in impianti dotati di aspirazione localizzata ?		1	
94	Gli impianti di ventilazione generale, localizzata, cabine, sono costruiti secondo le linee tecniche applicabili ?		1	
95	La manutenzione degli impianti di ventilazione ed aspirazione localizzata è effettuata con periodicità e metodiche appropriate, ed è registrata?		1	
96	Sono state elaborate procedure per garantire il corretto e tempestivo funzionamento degli impianti di ventilazione e aspirazione in modo che la gestione NON sia affidata soltanto agli operatori?		1	
97	Nel caso di aspirazione localizzata è previsto un reintegro dell'aria avente una portata pari o superiore a quella estratta?		1	
98	Gli impianti di aspirazione di agenti chimici combustibili, infiammabili o esplosivi (es: polveri di legno, alluminio, farine, solventi, aerosol di vernici) sono stati realizzati in conformità alla normativa sulle atmosfere esplosive (ATEX)?		1	
99	Le emissioni in atmosfera convogliate dagli impianti di ventilazione degli ambienti di lavoro sono autorizzate dall'amministrazione competente ?		1	

DPI				
N°	Domanda	Sì/No	note	N.P.
100	E' stato definito se, dopo aver raggiunto il massimo livello di protezione collettiva, sono necessari anche dispositivi di protezione individuale (DPI)?		19, 23	
101	E' stata fatta una ricognizione dei DPI necessari sulla base di quanto indicato nell' allegato VIII del D.Lgs. 81/08?			
102	Sono state adottate e contestualizzate le raccomandazioni per il controllo dell'esposizione indicate nella sezione 8 della SDS , in particolare per quanto riguarda i DPI?			
103	Se sono necessari i DPI, sono stati definiti i requisiti di marcatura CE e le caratteristiche prestazionali secondo le norme tecniche di riferimento?		23	
104	Se sono necessari i DPI, da quali lavoratori e per quali lavorazioni vanno utilizzati?		23	
105	Sono stati definiti i limiti d'impiego dei DPI?		16, 23, 29	
106	E' stato effettuato l' addestramento per i DPI di III categoria ?		29	

Primo soccorso e gestione delle emergenze				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
107	Sono state fornite dal Medico Competente indicazioni in relazione a possibili emergenze ?		28	
108	Sono state previste esercitazioni per l'attuazione delle procedure in caso di incidenti o emergenze ?		28	
109	Esistono docce di decontaminazione e unità lava-occhi prossime ai luoghi in cui si può verificare un investimento da parte di ACP?		1	
110	Sono state pianificate le misure di primo soccorso indicate nella sezione 4 della SDS ?			
111	Sono state pianificate le misure in caso di fuoriuscita, dispersione o rilascio, compresi i metodi e i materiali per il contenimento e la bonifica, indicate nella sezione 6 della SDS ?			

Etichettatura e cartellonistica				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
112	I contenitori originali degli ACP sono correttamente etichettati?		27	
113	L'etichettatura di cui sopra viene mantenuta in caso di travaso in altri recipienti?		27	
114	I recipienti, le vasche, i silos, hanno una etichettatura adeguata e conforme al CLP e al Titolo V del D.Lgs. 81?		27	
115	Le tubazioni dei fluidi sono contrassegnate in ottemperanza alla norma UNI 5634:1997 ?		1	
116	I recipienti utilizzati sui luoghi di lavoro , o i recipienti utilizzati per il magazzino o le tubazioni visibili sono etichettati con pittogrammi di pericolo conformi all'allegato V del Reg. CLP?			
117	I locali destinati all'immagazzinaggio di notevoli quantità di agenti chimici pericolosi sono segnalati da idonei cartelli di avvertimento o, se assenti, pittogrammi di pericolo secondo V del Reg. CLP?			
118	Sulle tubazioni dei fluidi sono state incollate/fissate/dipinte etichette identificative degli AC e della direzione di circolazione dei fluidi?		1	
119	Le etichette sono state collocate lungo la tubazione in numero sufficiente e nei punti critici (valvole, raccordi, ecc.)?		1	

Informazione e formazione				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
120	Sono state definite le informazioni da trasmettere ai lavoratori?		5	
121	Le SDS sono a disposizione dei lavoratori?		9	
122	Sono state definite le situazioni che richiedono formazione specifica e/o addestramento ?		28	

SORVEGLIANZA SANITARIA

N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
123	Il Medico Competente (MC) ha collaborato con il Datore di Lavoro (DdL) e con il Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP) alla Valutazione del Rischio (V.R.) ed alla definizione delle misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento all' informazione (per esempio in riferimento alle emergenze tossicologiche, ai DPI...)?			
124	Nel caso in cui il rischio per la salute sia risultato non irrilevante e/o il rischio per la sicurezza sia risultato non basso, sono sottoposti a Sorveglianza Sanitaria (SS) i lavoratori esposti a: tossici acuti, corrosivi, irritanti, sensibilizzanti, tossici per il ciclo riproduttivo o con effetti sull'allattamento, tossici specifici per organo bersaglio, tossici in caso di aspirazione, cancerogeni e mutageni di categoria 2?			
125	Il protocollo di SS tiene conto delle proprietà tossicologiche di tutti gli agenti chimici pericolosi individuati nel Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) nel definire gli accertamenti sanitari necessari?			
126	Il protocollo di SS è coerente con la V.R. e tiene in considerazione gli indirizzi scientifici più avanzati?			
127	Viene effettuato il Monitoraggio Biologico (MB) per i lavoratori esposti ad agenti per i quali è stato fissato un Valore Limite Biologico (VLB) ? i risultati di tale monitoraggio vengono allegati in forma anonima al DVR e comunicati all'RLS?			
128	La metodologia usata per il MB (campionamento ed analisi) nonché i valori di riferimento sono appropriati e aggiornati ?			
129	La cartella sanitaria e di rischio contiene informazioni individuali storicizzate e aggiornate su occupazione ed esposizione (assunzione, reparto/mansione, esposizione quali-quantitativa) coerenti con il DVR?			
130	I risultati anonimi collettivi elaborati dal medico competente raccolti con la SS riportano una valutazione sugli effetti della salute dei lavoratori in relazione al rischio chimico cui sono esposti?			

CHECK LIST RISCHIO CHIMICO – AGENTI CHIMICI

CANCEROGENI E MUTAGENI

Se nella valutazione del rischio chimico sono state individuate sostanze e/o miscele utilizzate, prodotte volontariamente o involontariamente, che rispondono ai criteri di classificazione, secondo il Regolamento CLP, come cancerogeno di categoria 1A e 1B, e/o come mutageno di categoria 1A o 1B, o sono state individuate tra le sostanze, miscele o procedimenti menzionati nell'allegato XLII del D. Lgs. 81/08, si applica oltre a quanto previsto nella check list del rischio chimico, anche quanto previsto di seguito.

INDICE

1. Valutazione del rischio cancerogeno e/o mutageno

2. Misure di prevenzione e protezione

- 2.1. Sostituzione e riduzione dei cancerogeni e/o mutageni**
- 2.2. Misure tecniche, organizzative, procedurali**
- 2.3. Misure igieniche**
- 2.4. Informazione e formazione**
- 2.5. Operazioni lavorative particolari**
- 2.6. Esposizione non prevedibile**

3. Sorveglianza sanitaria

- 3.1. Accertamenti sanitari**
- 3.2. Registro di esposizione**

VALUTAZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO/MUTAGENO				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
131	La valutazione ha tenuto conto di caratteristiche, durata e frequenza delle lavorazioni?			
132	La valutazione ha tenuto conto dei quantitativi di agenti cancerogeni/mutageni (C/M) utilizzati o prodotti e della loro concentrazione ?			
133	La valutazione ha tenuto conto dello stato di aggregazione delle sostanze o miscele ?			
134	Qualora lo stato di aggregazione delle sostanze o miscele sia solido si è tenuto conto se si tratta di massa compatta, scaglie, polveri e se sono contenuti o meno in una matrice solida che ne impedisce o riduce la dispersione ?			
135	La valutazione ha tenuto conto della capacità delle sostanze o miscele di penetrare nell'organismo per le diverse vie di assorbimento e di tutti i possibili modi di esposizione, compreso quello in cui vi è assorbimento cutaneo ?			
136	Nel documento di valutazione dei rischi (DVR) è riportato l'esito della valutazione dei punti precedenti?			
137	Nel DVR è riportato il numero di lavoratori esposti o potenzialmente esposti ?			
138	E' riportata l'esposizione dei lavoratori, ove nota?			
139	Nel DVR sono riportate le misure preventive e protettive applicate e il tipo dei DPI utilizzati?			
140	Nel DVR sono riportate le indagini svolte per la possibile sostituzione degli agenti C/M e le sostanze e le miscele eventualmente utilizzate come sostituti?			
141	Il rischio cancerogeno/mutageno viene rivalutato almeno con frequenza triennale ?			

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Sostituzione e riduzione				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
142	E' stato evitato o ridotto l'uso degli agenti C/M sostituendoli con sostanze o miscele o procedimenti non pericolosi o meno pericolosi per la salute e la sicurezza?			
143	Se la sostituzione non è tecnicamente possibile la produzione o l'utilizzo degli agenti C/M avviene in un sistema chiuso ?			
144	Se il ricorso ad un sistema chiuso risulta tecnicamente impossibile, si è provveduto affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile e comunque non superiore ai valori limite stabiliti nell'allegato XLIII del D.Lgs. 81/08 e di quelli vigenti ?		30	
Misure tecniche, organizzative, procedurali				

N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
145	E' stato limitato il numero di lavoratori esposti ad agenti C/M anche isolando le lavorazioni in aree predeterminate?			
146	Tali aree sono segnalate ed accessibili solo ai lavoratori autorizzati?			
147	Le lavorazioni sono progettate, programmate e sorvegliate in modo che non vi sia emissione di agenti C/M nell'aria?			
148	Se non è possibile evitare l'emissione di tali agenti nell'aria, essi vengono eliminati mediante aspirazione localizzata?			
149	L'ambiente di lavoro è comunque dotato di un adeguato sistema di ventilazione generale?			
150	L'efficacia delle misure di cui ai punti precedenti è stata verificata mediante la misurazione degli agenti C/M?		31	
151	Le misurazioni degli agenti C/M sono state realizzate conformemente alle indicazioni dell'allegato XLI del D. Lgs. 81/08?		31	
152	Si provvede alla regolare e sistematica pulitura dei locali, delle attrezzature e degli impianti?			
153	La raccolta e l'immagazzinamento dei residui degli agenti C/M avvengono in condizioni di sicurezza utilizzando contenitori ermetici adeguatamente etichettati?			
154	Sono state predisposte misure protettive particolari , su conforme parere del Medico Competente , per i lavoratori per i quali l'esposizione ad agenti C/M presenta rischi particolarmente elevati?			

Misure igieniche

N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
155	I lavoratori hanno a disposizione idonei indumenti protettivi da riporre in posti separati dagli abiti civili?			
156	I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) sono custoditi in luoghi determinati, controllati e puliti dopo ogni utilizzazione , provvedendo altresì a riparare o sostituire quelli difettosi o deteriorati prima di ogni nuova utilizzazione?			
157	Nelle aree predeterminate per l'esecuzione di lavorazioni con agenti C/M è vietato assumere cibi e bevande, fumare, conservare cibi destinati al consumo umano e applicare cosmetici?			

Informazione e formazione

N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
158	I lavoratori esposti ad agenti C/M sono stati informati e formati, prima di essere adibiti all'attività, e successivamente con frequenza almeno quinquennale, ed ogni qualvolta si verificano cambiamenti significativi nelle lavorazioni, secondo i contenuti previsti dall'art. 239 del D.Lgs. 81/08?			
159	E' presente documentazione specifica sull' informazione e l'addestramento effettuati (registri, attestati, procedure) e l'RLS è stato consultato?			
160	I lavoratori che hanno partecipato alla formazione e addestramento sono adeguatamente consapevoli dei rischi, conoscono e applicano le misure di prevenzione e protezione (tecniche, organizzative e procedurali, collettive ed individuali) predisposte dall'azienda?			

Esposizione non prevedibile				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
161	Sono individuate precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente mediante la misurazione degli agenti C/M (es.: uso di sistemi di monitoraggio in continuo)?			
162	Sono state elaborate procedure per i casi di emergenza che possono comportare esposizioni elevate ?			
163	Le procedure per i casi di emergenza che possono comportare un'esposizione anomala ad agenti C/M sono conformi ai contenuti dell'art. 240 del D.Lgs. 81/08?			

Operazioni lavorative particolari				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
164	Per le operazioni lavorative particolari, come la manutenzione e la pulizia, per le quali è prevedibile una esposizione rilevante dei lavoratori, è prevista una procedura conforme ai contenuti dell'art. 241 del D.Lgs. 81/08?			

SORVEGLIANZA SANITARIA

Accertamenti sanitari				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
165	Nel caso in cui la valutazione abbia evidenziato un rischio per la salute , i lavoratori esposti ad agenti C/M sono sottoposti a Sorveglianza Sanitaria (SS) ?			
166	Il DdL, su conforme parere del MC, ha adottato misure preventive e protettive per i singoli lavoratori sulla base delle risultanze degli esami clinici e biologici effettuati?			
167	Il MC ha informato il DdL se gli accertamenti sanitari hanno evidenziato, nei lavoratori esposti in modo analogo ad uno stesso agente, l'esistenza di anomalia imputabile a tale esposizione?			
168	Il MC ha fornito ai lavoratori adeguate informazioni sulla SS cui sono sottoposti con particolare riguardo all'opportunità di sottoporsi ad accertamenti sanitari anche dopo la cessazione dell'attività lavorativa?			

Registro di esposizione				
N°	Domanda	Si/No	note	N.P.
169	I lavoratori esposti per i quali la valutazione ha evidenziato un rischio per la salute sono iscritti nel registro di esposizione , nel quale è riportata l'attività svolta, l'agente C/M utilizzato e il valore dell'esposizione a tale agente, ove noto?			
170	Il registro degli esposti rispetta i requisiti del Decreto del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali n° 155/2007 e s.m.i.?			
171	Il registro è aggiornato dal DdL che ne cura la tenuta tramite il MC ?			

NOTE ALLE CHECK LIST

NOTA 1 Prima di iniziare la valutazione è necessario verificare la conformità dei luoghi di lavoro al titolo II del D.Lgs. 81/08 e il rispetto dei principi generali di prevenzione;

Riferimento normativo: art. 63 comma 1, art. 64 comma 1 lett. a) - Allegato IV – Artt. 15 -18 – 224 del D.Lgs. 81/08.

Sanzioni previste: arresto da due a quattro mesi o ammenda da 1.096,00 a 5.260,80 euro in riferimento all'art. 64. Per quanto riguarda l'art. 18, le sanzioni sono le seguenti: - co. 1, lett. a), d) e z) prima parte: arresto da due a quattro mesi o ammenda da 1.644,00 a 6.576,00 euro - co. 1, lett. c), e), f) e q): arresto da due a quattro mesi o ammenda da 1.315,20 a 5.699,20 euro - co. 1, lett. g), n), p) seconda parte, s) e v): ammenda da 2.192,00 a 4.384,00 euro - co. 1, lett. o): arresto da due a quattro mesi o ammenda da 822,00 a 4.384,00 euro

Le lavorazioni che espongono ad agenti chimici devono essere svolte in locali adeguati. A questo scopo, pur richiamando alla lettura integrale del testo di legge, ricordiamo le norme più rilevanti:

- Art. 66 per quanto riguarda i luoghi confinati (sospetti di inquinamento)
- Allegato IV punto 2 – Presenza nei luoghi di lavoro di agenti nocivi, con particolare riferimento a:
 - Uso di recipienti a tenuta e dotati di buona chiusura (2.1.1)
 - Limitazione delle quantità depositate in ambiente di lavoro (2.2.1)
 - Separazione dei lavori nocivi (2.1.4)
 - Aspirazione localizzata di gas, vapori, odori e fumi (2.1.5)
 - Aspirazione localizzata delle polveri (2.2.3)
 - Docce di sicurezza (2.1.11.2)
- Allegato IV punti 3 e 4 per le problematiche di canalizzazioni, vasche etc. e antincendio, esplosione:
 - Evitare i pericoli di caduta dei lavoratori in contenitori di agenti chimici (3.4.1 - 3.4.2 - 3.4.3)
 - Identificazione delle tubazioni contenenti liquidi o gas nocivi o pericolosi (3.6.2)

L'adozione delle misure previste nell'allegato IV è obbligatoria, a prescindere dall'esito della valutazione dei rischi poiché riguarda requisiti minimi dell'ambiente di lavoro. In particolare, deve essere assicurata la ventilazione generalizzata evitando correnti fastidiose per i lavoratori. Si ricorda anche che l'aspirazione localizzata deve essere coordinata con eventuali sistemi generali di ventilazione, assicurando il reintegro con apporto di aria salubre dall'esterno ed evitando interferenze tra questi impianti (un impianto di estrazione dell'aria ambientale interferisce con l'aspirazione localizzata riducendone l'efficacia).

Inoltre devono essere attuate, per quanto pertinenti, le previsioni generali dell'art. 15, quelle degli obblighi del datore di lavoro ex art. 18 (sanzionati) e quelli dell'art. 224 propri del rischio chimico. Per quanto alcune di queste norme non prevedano sanzioni, possono essere il presupposto di colpa in caso di infortunio o malattia professionale. L'art. 224 prevede la progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione, fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico, procedure di manutenzione, riduzione al minimo dei lavoratori esposti, riduzione al minimo della durata e intensità dell'esposizione, misure igieniche adeguate, riduzione al minimo della quantità di agenti chimici nei luoghi di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione, metodi di lavoro appropriati, comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto degli agenti chimici pericolosi o dei loro rifiuti. Ai fini preventivi, occorre considerare la possibilità di cambiare la forma o lo stato fisico di un agente chimico in modo che risulti meno disperdibile (ad esempio manipolazione di un solido polverulento per via umida, sotto forma di pasta o gel, in pellet, incapsulato in involucro idrosolubile, colorazione con "master" nel settore della plastica).

Ovviamente occorre anche valutare la sostituzione degli agenti chimici più pericolosi, in alternativa considerare le lavorazioni in un processo chiuso (isolato, non comunicante con l'esterno) o confinato (es. cabina).

Le aspirazioni localizzate

Per progettare un'aspirazione localizzata occorre:

- Definire le fasi del ciclo produttivo nelle quali sono presenti le emissioni. Si faccia attenzione al fatto che non sempre le emissioni sono visibili ad occhio nudo; polveri e nebbie con diametro inferiore a $10\ \mu\text{m}$ sono visibili solo se in concentrazione superiore a $10\ \text{mg}/\text{m}^3$; alcuni gas potrebbero essere incolori ma anche quelli colorati si vedono soltanto in concentrazione elevata.
- Localizzare l'emissione, individuare la direzione dell'emissione e scegliere il punto di captazione dell'impianto di aspirazione in riferimento alla posizione probabile dei lavoratori; i lavoratori non devono trovarsi lungo il flusso dell'aria dal punto di emissione al punto di captazione.
- Localizzare anche i punti, anche se non vi si posizionano stabilmente i lavoratori, in cui avviene l'eventuale evaporazione in ambiente di solvente o altre emissioni dopo la lavorazione (ad esempio, incollaggio, verniciatura, saldatura).
- Definire le caratteristiche fisiche dell'emissione (fase, velocità, temperatura).
- In caso di aspirazione di agenti chimici infiammabili o esplosivi, occorre tenere conto della normativa sulle atmosfere esplosive (ATEX) nella progettazione dell'impianto di aspirazione.
- Definire la possibilità che vi sia una diffusione per aerodispersione o una contaminazione superficiale (polvere che si deposita sulle superfici).
- Identificare quali sono i fattori rilevanti che provocano l'emissione e, se possibile, ridurli alla fonte (ad esempio, contenitori di collanti o vernici con apertura ridotta per limitare l'evaporazione del solvente).
- Progettare un impianto adeguato sulla base dei parametri evidenziati. Per catturare gli inquinanti, la velocità dell'aria diretta verso la bocchetta di captazione deve essere superiore alla velocità con cui viene emesso l'inquinante. Per raggiungere questo scopo è fondamentale una progettazione corretta delle cappe di aspirazione. La velocità di cattura ottimale dipende da fattori ambientali e dal tipo di inquinante. Le particelle grandi emesse ad alta velocità sono più difficili da catturare mentre gas, fumi e particelle piccole e a bassa velocità seguono più facilmente il movimento dell'aria. **La cappa deve essere posizionata il più vicino possibile al punto di emissione;** la cappa deve chiudere il più possibile il punto di emissione senza ostacolare il processo produttivo. Le cappe non chiuse richiedono, a parità di efficacia, grandi quantità di aria (e costi maggiori) e sono disturbate da correnti d'aria presenti per altri motivi nel locale di lavoro. L'aspirazione dall'alto è idonea in caso di emissioni da processi a caldo e a condizione che il flusso non intercetti le vie aeree dell'operatore; in questo caso l'estensione della cappa deve essere calcolata in modo che sia più ampia di metà della distanza tra sorgente e cappa. Se possibile, è bene applicare un flangia sul bordo aspirante della cappa (riduce del 25% l'aria necessaria eliminando flussi dalle zone laterali dove non è necessario intervenire). L'angolo tra la zona di ingresso della cappa e il condotto di scarico non deve superare 45° . Nella progettazione bisogna tenere conto delle perdite di carico e della velocità minima per il trasporto nei condotti.
- Definire, se possibile, i punti e i criteri di controllo successivo di alcuni parametri da misurare (ad esempio, integrità delle tenute, caduta di pressione nei filtri, efficienza di captazione, indice di decontaminazione, emissione totale)

- Si ricordano anche le norme tecniche di riferimento per la funzionalità dei sistemi di aspirazione localizzata (UNI EN 12215 – Cabine di verniciatura per prodotti vernicianti liquidi; UNI EN 12981 – Cabine prodotti vernicianti in polvere; UNI EN 13355 – Cabine forno; UNI EN 12779 – sicurezza delle macchine per la lavorazione del legno – sistemi fissi di estrazione di trucioli e polveri).

Gli impianti di ventilazione devono essere sottoposti a regolare manutenzione e la funzionalità dell'aspirazione deve essere verificata: la norma UNI EN 1093-4 "Rendimento della captazione di un impianto di aspirazione" tratta la valutazione mediante l'uso di traccianti. In alternativa, un metodo semplice è quello di effettuare la misura in prossimità del punto di emissione della velocità dell'aria diretta verso il punto di captazione utilizzando un anemometro e confrontare il valore misurato con la tabella.

Tabella 1: velocità di cattura

Condizioni di dispersione (polveri, fumi, gas, vapori)	ESEMPI	V_{min} m/s	V_{max} m/s
<i>Rilascio lento, aria quieta</i>	Evaporazione di colle o vernici, nebbie da vasche di sgrassaggio o galvanica	0,25	0,5
<i>Rilascio a bassa velocità, aria quasi quieta</i>	Verniciatura a spruzzo a bassa pressione, riempimento contenitori (travasato), nastri trasportatori a bassa velocità, saldatura, stagnatura	0,5	1
<i>Emissione a media velocità in aria perturbata</i>	Verniciatura a spruzzo, polverizzazione, insaccatura automatica, nastri trasportatori.	1	2,5
<i>Rilascio ad alta velocità in aria con forti correnti</i>	Molatura, sabbiatura	2,5	10

Nota:

I valori minimi (V_{min}) indicati in tabella sono appropriati se:

- Le correnti d'aria sono minime e favorevoli alla cattura
- Sono presenti inquinanti a bassa tossicità
- La lavorazione è saltuaria
- La cappa è di grandi dimensioni e vi è una grande quantità di aria in movimento

I valori massimi (V_{max}) indicati in tabella sono appropriati se:

- Sono presenti correnti d'aria
- Sono presenti inquinanti di elevata tossicità
- La produzione è continua
- La cappa è piccola

Destino delle sostanze captate dall'impianto di aspirazione

I fumi o le polveri captate dall'impianto possono:

- a) essere emessi all'esterno dell'ambiente di lavoro** (avendo cura che non possano rientrare nell'ambiente interno attraverso porte e finestre) con o senza depurazione preventiva. L'emissione all'esterno è regolata dalla normativa ambientale ed è necessaria la preventiva autorizzazione da parte dell'Autorità competente.

- b) essere riciclati, dopo depurazione, all'interno:** questo metodo è largamente sconsigliabile in quanto non vi è mai garanzia assoluta di depurazione ed è comunque necessaria una continua manutenzione degli apparati filtranti. Questi ultimi devono essere in grado di trattenerne tutti i materiali pericolosi e non soltanto alcuni. In linea di massima sono utilizzabili convenientemente quelli mobili, soltanto se non è possibile usare un impianto fisso con emissioni all'esterno, in caso di lavori in ambienti confinati e ristretti, occasionali e/o variabili nel tempo, con basse esposizioni a sostanze poco pericolose. Non vanno usati in presenza di cancerogeni (es. polveri di legno duro).

NOTA 2 Nel documento di valutazione dei rischi non è necessario ricopiare ciò che dice la legge e riportare in dettaglio le metodiche di valutazione dei rischi se si adotta il metodo descritto in una linea guida o una norma tecnica

Questa abitudine è inutile, dannosa e talvolta serve soltanto a tentare di giustificare i costi del documento. Viceversa, poiché il datore di lavoro ha facoltà di scegliere il metodo di valutazione quando la norma non prevede una modalità precisa, questo deve essere descritto in dettaglio con i necessari riferimenti alle relative linee guida o norme tecniche applicabili.

NOTA 3 La valutazione del rischio chimico deve essere effettuata dal datore di lavoro con la collaborazione del RSPP e del medico competente

Questo dettato della norma rientra nei criteri generali di valutazione dei rischi. In questa materia il ruolo del medico competente è fondamentale per gli aspetti tossicologici.

NOTA 4 La consulenza di un chimico "esperto" è opportuna se gli attori della valutazione non sono sicuri di possedere conoscenze specifiche sufficienti sulla materia

La materia è molto difficile perché occorre avere buone conoscenze di igiene industriale, tossicologia e chimica per tradurre la valutazione dei rischi in concrete misure di prevenzione nella realtà aziendale.

NOTA 5 L'uso di sistemi di calcolo per la valutazione del rischio chimico da parte di persone non competenti espone a pericolosi errori e quasi sicuramente risulterà insufficiente

E' necessario evitare che la stima del rischio chimico per la salute e la sicurezza sia eseguita da personale non dotato di esperienza e competenza tramite la mera acritica applicazione di sistemi di calcolo. Ciò per evitare risultati insufficienti o pericolosi errori di valutazione. I risultati delle stime e valutazioni del rischio chimico devono essere verosimili e poggiare su analisi dettagliate dei dati di input dei modelli, quali le specie chimiche coinvolte nei processi aziendali, le loro modalità di conservazione e manipolazione, tenuto conto delle possibili incompatibilità di natura chimica.

Immaginiamo, ad esempio, che la scheda di sicurezza di un prodotto indichi che a contatto con sostanze alcaline si possono sviluppare reazioni pericolose; il datore di lavoro dovrebbe individuare, fra tutti gli agenti chimici presenti nella sua azienda, quali siano quelli che potrebbero determinare queste reazioni per tenerne conto durante l'uso e la conservazione; questa informazione (con la specificazione dei nomi dei prodotti) deve essere trasmessa ai lavoratori perché conoscano i pericoli e le condizioni corrette di immagazzinamento e uso. La sola dicitura "evitare il contatto con sostanze alcaline", pur essendo corretta, ha un contenuto insufficiente nella pratica perché sposta l'onere di decidere cosa è incompatibile dal punto di vista chimico sull'utilizzatore della sostanza che non ha adeguata preparazione per farlo. Il datore di lavoro invece ha l'onere giuridico di dare questa informazione e il documento di valutazione deve essere lo strumento che, con l'aiuto dei suoi consulenti, permette la gestione del rischio. Per assicurare che il

documento risponda ai requisiti di concretezza e praticità, deve essere esplicitato quali siano i prodotti incompatibili fra di loro, identificandoli uno per uno con l'indicazione presente sull'etichetta, come si deve effettuare il loro immagazzinamento separato, e come si debbano usare per evitare reazioni indesiderate. Nessun sistema di calcolo può entrare nel dettaglio operativo dell'azienda in modo così specifico. Poiché il datore di lavoro è comunque responsabile della valutazione, deve accertarsi che i consulenti a cui ricorre siano qualificati per svolgere questo tipo di valutazione, assicurandosi che i termini del contratto con il professionista siano congrui per ottenere questo risultato. Le principali categorie di incompatibilità possono essere così esemplificate:

- ossidanti – riducenti
- acidi – basi
- cianuri – acidi
- solfuri – acidi
- ipocloriti – acidi
- metalli – acido nitrico
- acetilene – rame
- aria ambiente (umida) – fosfuri

Naturalmente i prodotti commerciali effettivamente presenti devono essere ricondotti a queste categorie in modo che gli operatori abbiano chiara cognizione delle incompatibilità (ad esempio: il prodotto "Xxxx" contenente varechina (ipoclorito di sodio) è incompatibile con prodotto "Zzzz" contenente acido muriatico (acido cloridrico); infatti, in caso di reazione, si libera cloro gassoso, potenzialmente letale).

NOTA 6 Il termine "ALGORITMO" non esiste nel D.Lgs. 81/08

Riferimento normativo: art. 222 comma 1 lett. h); art. 223 del D.Lgs. 81/08

La valutazione del rischio chimico per la salute trova definizione negli articoli 223 e 225 del Titolo IX D.Lgs. 81/08 Sostanze Pericolose – Capo 1 –Protezione da agenti chimici.

In particolare l'articolo 225, Comma 2. Prevede che *"Salvo che possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione, il datore di lavoro, periodicamente ed ogni qualvolta sono modificate le condizioni che possono influire sull'esposizione, provvede ad effettuare la misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute, con metodiche standardizzate di cui è riportato un elenco meramente indicativo nell'ALLEGATO XLI o in loro assenza, con metodiche appropriate e con particolare riferimento ai valori limite di esposizione professionale e per periodi rappresentativi dell'esposizione in termini spazio temporali."*

L'espressione "salvo possa dimostrare con altri mezzi" si è prestata e si presta tutt'ora a diverse interpretazioni, lasciando alla responsabilità dei singoli datori di lavoro l'onere della scelta tra l'utilizzo di misurazioni sul campo oppure di "mezzi alternativi" per dimostrare il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e protezione. Mentre nel caso del ricorso a misurazioni la dimostrazione è garantita dall'applicazione di norme tecniche (alcune delle quali sono citate nell'Allegato XLI del D.Lgs. 81/08), resta da capire in che modo, e con quale affidabilità, "altri mezzi" siano in grado di dimostrare il suddetto conseguimento.

Molte linee guida, alcune aggiornate al D.Lgs. 81/08, altre no, utilizzano algoritmi implementati in appositi software per effettuare la valutazione. Anche documenti della Comunità Europea sono dedicati all'uso di modelli di calcolo per la stima del rischio di esposizione.

Il testo unico, pur non usando mai il termine "algoritmo" o "modello", lascia al datore di lavoro ampia libertà di scelta sui metodi da utilizzare per la valutazione dei rischi.

La valutazione, con misurazioni o senza, deve considerare tutti gli elementi e i criteri previsti dall'art. 223. Il valutatore, quindi, dovrà dimostrare l'applicabilità del modello agli specifici casi.

Tra i limiti dei modelli, si tenga conto della difficoltà che questi hanno di tener conto dei rischi di esposizione per effetti cumulativi dovuti all'esposizione simultanea a più agenti chimici con azione sugli stessi organi bersaglio.

Spesso i modelli di calcolo trovano impiego in approcci di tipo "misto" con modelli e con misurazioni. Questo approccio appare ad esempio compatibile con la norma UNI EN 689:1997, allo stato attuale (2018) in consultazione pubblica, "*Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.*", a supporto nelle fasi della valutazione iniziale dell'esposizione professionale.

NOTA 7 Prima di iniziare la valutazione è necessario individuare in termini qualitativi e quantitativi tutti gli agenti chimici presenti

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 primo capoverso e lett. d)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Con il termine *presenti* non si devono intendere soltanto i prodotti acquistati e utilizzati nel ciclo produttivo ma anche quelli che ci sono nell'ambiente di lavoro a qualsiasi titolo (ad esempio prodotti confezionati e tenuti in magazzino o destinati alla sola vendita, prodotti impiegati per la pulizia dei locali che non hanno nulla a che fare con l'attività produttiva); questi ultimi possono essere *noti*, confezionati o no, oppure *non noti* perché si possono formare durante la produzione in modo più o meno prevedibile (vedere anche nota 8). Si consideri anche quanto definito dall'art. 222 comma 1 lettera "c", *attività che comporta la presenza di agenti chimici*: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa;

Per quanto riguarda la quantificazione, è abbastanza facile per i prodotti acquistati che sono all'interno di un ciclo produttivo; nel caso di agenti presenti come prodotto della lavorazione, la quantità si può ipotizzare sulla base di altri parametri produttivi noti. Si ricorda però che l'aspetto quantitativo deve essere riferito, in fase di valutazione, alla *persona esposta* (è una valutazione che deve essere antropocentrica, come quella del livello equivalente nel caso del rumore).

Un caso molto particolare che ha già dato luogo ad infortuni mortali è connesso alla presenza di METANO nell'acqua emunta dal sottosuolo in pianura padana; il metano può accumularsi nei serbatoi ove viene conservata con il conseguente rischio di esplosione.

NOTA 8 Tra gli agenti presenti occorre considerare quelli che si formano durante il processo produttivo, di cui si può ignorare l'esistenza finché non ci si domanda se "nelle condizioni di produzione, si possono formare altri agenti chimici"

Vedere anche nota 7. Si devono considerare varie possibilità:

- Altri agenti chimici pericolosi *si formano* regolarmente durante il processo produttivo come prodotto di reazione.
- Altri agenti chimici *si possono formare* per eventi accidentali o comunque in modo non regolare (es. INCENDIO, miscelazione impropria di acidi con basi, dissoluzione e diluizione di acidi o basi con forte innalzamento di temperatura, sostanze acide a contatto di soluzioni di cianuri, solfuri, fosfuri etc.).

- Altri agenti vengono deliberatamente prodotti in loco e non acquistati (es. azoto prodotto con generatore a membrana e non acquistato in bombole)

Questo è uno dei motivi che richiede la presenza di un esperto di chimica e di igiene industriale perché non sempre le schede di sicurezza riportano le informazioni in tal senso (ma si possono trovare indicazioni sui principali prodotti di degradazione in caso di combustione o di altro evento accidentale con reazioni chimiche indesiderate). Può anche succedere che il preparato acquistato non sia nemmeno classificato come pericoloso (ad esempio gli oli lubrificanti dei motori) e che gli agenti pericolosi, talvolta anche cancerogeni, si formino per surriscaldamento o altri processi di degradazione durante la lavorazione.

Ove esista il dubbio, si ritiene necessario valutare il prodotto, anche con opportune analisi chimiche, nelle varie fasi di impiego, al fine di determinare la presenza e la quantità di tali agenti. A puro titolo di esempio si citano alcune situazioni tipiche:

- Olio lubrificante per motori, oli da taglio: con l'uso ad alta temperatura possono dare luogo a idrocarburi policiclici aromatici (IPA) classificati come cancerogeni.
- Plastica alla temperatura di lavorazione in pressofusione o a temperature più elevate in caso di malfunzionamento.
- Colle termo-fondenti che alla temperatura di utilizzo emettono gas (es. aldeidi), vapori e fumi
- Resine termoplastiche e termoindurenti che alla temperatura di lavorazione emettono gas, vapori e fumi (aldeidi, monomeri, prodotti vari di pirolisi).
- Elettrodi di saldatura con emissioni che dipendono: dall'elettrodo, dal tipo di materiale saldato, dalla presenza di residui di verniciatura, da oli residui di lavorazione.
- Agenti chimici non classificati come pericolosi che possono comportare un rischio a causa delle loro proprietà chimico fisiche o del modo in cui sono utilizzati (es. in recipienti sotto pressione).
- La Formaldeide, che può essere presente in un'ampia gamma di prodotti, ad esempio adesivi, sigillanti, cosmetici, prodotti per la pulizia, biocidi, cere, polimeri (come monomero libero o come prodotto di degradazione), stucchi, inchiostri, toner, intonaci, plastilina.
- Sostanze chimiche presenti nelle matrici ambientali di un cantiere di bonifica di un sito inquinato.

Infine si deve ricordare quanto recepito dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i. relativamente alle novità introdotte dal regolamento REACH.: *“L'etichetta tiene conto di tutti i pericoli potenziali connessi con la normale manipolazione ed utilizzazione delle sostanze e dei preparati pericolosi nella forma in cui vengono commercializzati, ma non necessariamente nelle altre possibili forme di utilizzazione finale, ad esempio allo stato diluito ...”*. (Dell'ultima frase si tenga conto anche in fase di individuazione dei pericoli, che potrebbero non essere indicati nell'etichetta e nella scheda di sicurezza!). Ad esempio, la diluizione può modificare le proprietà pericolose e la conseguente etichettatura (di solito in riduzione). Nel caso di discioglimento di un solido, invece, i rischi derivanti possono non essere riportati nella classificazione: i Sali disciolti in acqua possono dare reazione neutra (es. cloruro di sodio - NaCl), reazione acida (solfato ferroso -Fe SO₄; bifluoruro di ammonio - NH₄HF₂) o reazione basica (solfuro di sodio - Na₂S; acetato di sodio -CH₃COONa); di ciò si deve tenere conto quando si valuta l'incompatibilità tra gli agenti chimici (vedere anche nota 5). Per esempio una soluzione di cianuro non deve venire a contatto con una soluzione di solfato ferroso (che ha caratteristiche acide) perché si può liberare gas acido cianidrico che si disperde in aria con rischio di gravi intossicazioni (anche letali).

NOTA 9 Prima di iniziare la valutazione è necessario acquisire le schede di sicurezza aggiornate

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 lett. b)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Attualmente le schede sicurezza (SDS) devono avere una struttura aggiornata al Regolamento N. 1907/2006 (REACH) e al Regolamento N. 1272/2008 (CLP). Lo stato di aggiornamento è indicato sulla scheda. La classificazione degli agenti deve essere aggiornata all'ultimo "Aggiornamento al Progresso Tecnico (ATP)" in materia di classificazione.

Per le sostanze pericolose immesse sul mercato in quantitativi superiori a 10 t/anno, il produttore fornisce la scheda di sicurezza estesa con allegati gli scenari di esposizione (sds-e) che possono essere di ulteriore supporto in fase di valutazione di fasi specifiche di lavorazione.

Le schede di sicurezza devono essere messe a disposizione dei lavoratori.

NOTA 10 L'uso dell'agente chimico deve essere quello indicato tra gli usi pertinenti previsti nella sezione 1 – sottosezione 1.2 della SDS. Inoltre devono essere evitati gli usi sconsigliati, se presenti nella stessa sezione

Ciò vale indipendentemente dai casi in cui è previsto che siano definiti scenari di esposizione in cui è obbligatoria la sds-e.

NOTA 11 Se sono previsti gli scenari di esposizione, è possibile utilizzare l'agente chimico esclusivamente nelle condizioni di esposizione descritte negli scenari

In presenza di scenari riportati nella SDS-e, le modalità di uso possibili sono soltanto quelle previste dagli scenari o più restrittive. Se l'utilizzatore a valle vuole usare l'agente chimico con altre modalità deve richiedere al produttore/distributore di inserire tale previsione nella sua scheda di sicurezza oppure dimostrare l'equivalenza attraverso il processo di scaling, oppure deve eseguire una propria CSA (chemical safety assessment) e predisporre un proprio CSR-DU (chemical safety report-downstream user) per sostenere il proprio uso.

NOTA 12 Gli agenti chimici pericolosi da valutare comprendono:

- a. Le sostanze e le miscele classificati come pericolosi
- b. Le sostanze e le miscele che, pur non essendo classificati, rispondono ai criteri di classificazione come agenti chimici pericolosi (art. 222 co.1 capo 3 del D. Lgs. 81/08)
- c. Gli agenti chimici che, pur non rispondendo ai due punti precedenti, possono comportare un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori (compresi gli agenti a cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale – VLEP)

Riferimento normativo: art. 222; art. 223 comma 1

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

In primo luogo occorre precisare che la mancanza di indicazioni di pericolo sulla confezione **non esclude** con certezza l'agente dalla valutazione come agente chimico pericoloso; si deve anche ricordare che il campo di applicazione delle norme sull'etichettatura (Regolamento Europeo N. 1272/2008 del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele - CLP) NON comprende le sostanze e le miscele seguenti, allo stato finito destinati all'utilizzatore finale:

- specialità medicinali ad uso umano o ad uso veterinario;
- prodotti cosmetici;
- miscele di sostanze in forma di rifiuti;
- prodotti alimentari;
- alimenti per animali;

- sostanze radioattive;
- al trasporto delle sostanze e preparati pericolosi per ferrovia, su strada, per via fluviale, marittima o aerea;
- alle sostanze e preparati in transito soggetti a controllo doganale quando non siano oggetto di trattamento o trasformazione.

In situazione lavorativa, ad esempio quando lo stato non è finito, o in altre condizioni di esposizione dei lavoratori, si applica comunque la normativa sulla sicurezza sul lavoro per cui gli agenti chimici presenti in queste sostanze o miscele devono essere inclusi nella valutazione del rischio se ricadono nella definizione dell'art. 222 (fumi di saldatura, polvere di legno tenero, allergeni di natura biologica come, ad esempio, gli acari della farina che non rientrano, al contrario di quello che si potrebbe credere, nel rischio biologico non essendo endoparassiti).

Inoltre bisogna ricordare che gli agenti **cancerogeni e mutageni**, di categoria 1A e 1B, che rientrano nella valutazione del rischio prevista dal titolo IX capo II, potrebbero avere anche rischi di natura chimica da valutare in questa sede. Ad esempio la formaldeide (cancerogeno cat. 1B) è anche classificato mutageno (cat. 2) e tossica per via cutanea e inalatoria ... anche per questi pericoli deve essere effettuata una valutazione del rischio chimico.

NOTA 13 Per effettuare la valutazione si devono prendere in considerazione le informazioni contenute nelle schede di sicurezza ove esistenti

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 lett. b)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Le schede di sicurezza contengono molte informazioni utili e necessarie per la valutazione dei rischi e per la definizione delle misure di prevenzione e protezione. Soprattutto con le modifiche introdotte dal Regolamento N. 1907/2006 (REACH) e s.m.i. e con l'adozione del Regolamento Europeo N. 1272/2008 (CLP), le informazioni sono molto più dettagliate che in passato e prendono in considerazione effetti acuti o cronici e vie di esposizione.

NOTA 14 Per effettuare la valutazione si devono prendere in considerazione le proprietà pericolose degli agenti chimici

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 lett. a)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Note: Il fatto che sia previsto questo adempimento, separatamente dal riferimento alla scheda di sicurezza (lett. b dello stesso comma), specifica che la consultazione delle schede di sicurezza è necessaria ma non sufficiente, anche se il nuovo regolamento CLP agevola molto di più il valutatore rispetto alla precedente classificazione dei pericoli. Ciò si collega anche alla previsione dell'art. 2087 del codice civile, come presupposto di responsabilità in caso di danno per il lavoratore.

a) Come si concretizzano i pericoli per la salute

- i) Meccanismo di azione:** i prodotti pericolosi non determinano effetti generalizzati e casuali ma, in base alle loro caratteristiche chimico-fisiche, **interagiscono con strutture ben determinate dell'organismo e con modalità tipiche di ogni sostanza**. Le conseguenze che si determinano sono, in genere, **proporzionali all'esposizione, di tipo e grado simile in tutti**

gli individui esposti (salvo modeste variazioni individuali) e prevedibili una volta che la sostanza sia stata studiata dal punto di vista tossicologico. Ad esempio, l'assunzione di alcool etilico determina in tutti i soggetti (con piccole variazioni individuali) una sintomatologia acuta e progressiva caratterizzata da euforia, turbe dell'equilibrio, ebbrezza, coma, morte, man mano che aumenta la dose introdotta. **Si differenziano** da questo modello **i cancerogeni**, in quanto il tumore, una volta iniziato, è sempre una malattia che evolve in modo indipendente dalla dose, e **le allergie e le idiosincrasie** perché soltanto alcuni soggetti presentano alterazioni patologiche se esposti a quantità di sostanza che ad altri non provocano alcun disturbo.

ii) Effetti tossici acuti e cronici: la tossicità acuta rappresenta la capacità di un agente tossico di determinare patologie in un breve lasso di tempo, solitamente nell'arco di ore o meno; La tossicità cronica si manifesta con l'assorbimento prolungato nel tempo di dosi di agente tossico sufficienti a generare manifestazioni patologiche nel lungo periodo.

In alcuni casi lo stesso agente tossico può indurre sia patologie acute che croniche in relazione alle modalità di esposizione. Per usare un esempio familiare a tutti, l'etanolo presente nelle bevande alcoliche ha la potenzialità di provocare effetti acuti a carico del sistema nervoso centrale (ubriachezza) assumendone quantità elevata in tempi brevi, mentre provoca patologie croniche d'organo (es. cirrosi epatica), attraverso l'assunzione per anni di quantità meno elevate e non in grado di manifestare gli effetti acuti.

iii) Organi bersaglio e organo critico: per ogni sostanza sufficientemente studiata, sono noti gli organi che vengono interessati in caso di intossicazione acuta o cronica. I bersagli sono gli organi, tessuti, apparati o funzioni che in caso di intossicazione, preclinica o clinica, vengono specificatamente danneggiati dal tossico. Critico è l'organo o il processo biologico (metabolico) nel quale si manifesta la prima modificazione rilevabile (effetto critico) alla "concentrazione critica" del tossico che è rappresentata dalla più bassa concentrazione capace di causare "l'effetto critico". In caso di esposizione a qualsiasi tipo di sostanza nociva, l'organismo è in grado di mantenere lo stato di salute fino a quando la dose introdotta è sufficiente a superare i meccanismi di compenso nell'organo ad essa più suscettibile.

iv) La biotrasformazione: quando una sostanza estranea entra per qualsiasi via nell'organismo può essere eliminata in tutto o in parte senza modificazioni, generalmente con le urine o con l'aria espirata; spesso le sostanze assorbite subiscono delle modificazioni (prevalentemente da parte del fegato) e vengono trasformate in prodotti più semplici e facilmente eliminabili attraverso la bile, l'urina, il sudore etc.; alcuni di questi metaboliti sono più tossici delle stesse sostanze originarie e sono quindi le vere responsabili degli effetti tossici.

v) Relazione con l'esposizione: come si può facilmente intuire, la quantità di sostanza che può giungere all'organo bersaglio e l'effetto che questa determina dipendono da numerosi fattori:

(1) **Le caratteristiche tossicologiche, chimiche e fisiche intrinseche della sostanza o dei suoi metaboliti pericolosi:** la pericolosità intrinseca di una sostanza dipende da una parte dall'importanza vitale dell'organo che viene colpito dal suo specifico effetto tossicologico (connesso alla struttura chimica e allo stato fisico della sostanza) e dall'altra dalla quantità necessaria perché l'effetto si manifesti. Il cianuro è considerato più pericoloso dell'alcool etilico perché blocca alcune funzioni vitali delle cellule mentre l'alcool deprime più blandamente la funzione dei neuroni; inoltre il cianuro è

letale per esposizione a pochi milligrammi mentre l'alcool deve essere introdotto in quantità molto maggiore per esercitare qualche effetto. La struttura chimica e lo stato fisico della sostanza sono importanti anche nel determinare l'assorbimento e la diffusione all'interno dell'organismo dell'agente chimico.

- (2) **Polveri:** per le polveri, oltre alle caratteristiche tossicologiche, occorre valutare anche la granulometria (cioè la dimensione dei granelli). Le vie aeree hanno un andamento tortuoso e si comportano come un filtro centrifugo: i granelli più grossi, a causa della loro massa e velocità, non sono in grado di seguire questo percorso e impattano sulle pareti (quelli più grossi già nelle cavità nasali); possono pervenire agli alveoli polmonari soltanto le polveri respirabili che hanno diametri inferiori a 10 μm (un micron = un milionesimo di metro, cioè un millesimo di millimetro). Per le particelle a struttura fibrosa (es. amianto), le caratteristiche aerodinamiche dipendono dalla tortuosità delle fibre e dal rapporto lunghezza/larghezza; possono giungere agli alveoli soltanto le fibre che hanno una lunghezza superiore a 5 μm e una larghezza inferiore a 3 μm e in cui il rapporto lunghezza/larghezza è superiore a 3:1. Se l'azione dannosa si esercita esclusivamente a livello polmonare, si deve tenere conto principalmente delle polveri respirabili. In alcuni casi (polveri di legno e cuoio, amianto, particolati di saldatura etc.) sono possibili anche effetti sulle prime vie aeree (tumori dei seni paranasali, ulcerazioni, emorragie); per la valutazione di questi rischi si dovrà tenere conto delle polveri totali. I trucioli e le particelle di dimensioni tali da non essere aero disperse non fanno parte delle polveri.
- (3) **La concentrazione della sostanza in un prodotto o nell'aria:** è intuitivo che più è alta la concentrazione più facilmente vengono introdotte nell'organismo quantità maggiori di sostanze potenzialmente nocive. Per gas, vapori etc. può essere indicata in mg/m^3 o in ppm (parti per milione) mentre per le polveri (totali o respirabili) può essere usato un criterio gravimetrico (mg/m^3) o numerico (fibre/litro o fibre/cc). Nel caso di polveri contenenti quarzo, deve essere indicato il contenuto percentuale in silice libera cristallina. La misura deve essere effettuata tenendo conto del sito di azione; ad esempio, per le polveri di legno si misurano le polveri **inalabili** (sede di azione = mucosa del naso) mentre per le polveri silicee si misura la frazione **respirabile** (sede di azione = alveolo polmonare); in altri casi è più appropriata la frazione **toracica** (sede di azione = tutto il parenchima polmonare).
- (4) **La via di somministrazione:** dal punto di vista professionale le vie di esposizione più importanti sono quella respiratoria e quella cutanea. L'apparato digerente è coinvolto soltanto in caso accidentale o per inosservanza delle norme igieniche. La via parenterale (iniezioni) è improbabile per esposizioni professionali, se non attraverso ferite o ustioni.
- (5) **Le caratteristiche dell'individuo esposto:** le caratteristiche dell'individuo sono molto importanti per valutare la suscettibilità agli agenti nocivi. A prescindere dalle allergie, dalle idiosincrasie e da situazioni di maggior suscettibilità per condizioni genetiche, occorre considerare la presenza di situazioni patologiche o fisiologiche che, a parità di concentrazione ambientale, producono un maggior assorbimento e, di conseguenza, una dose maggiore a livello dell'organo critico. L'alterazione della cute può influire sulla capacità di quest'ultima di impedire l'assorbimento di alcune sostanze. Per gli inquinanti aero dispersi è importante la quantità di aria introdotta nei polmoni per ogni minuto. Un soggetto sano che svolge un'attività fisica leggera introduce circa 7-8

litri d'aria al minuto nei polmoni (Volume corrente = 500 cc per ogni atto inspiratorio; frequenza respiratoria = circa 16 atti al minuto). La quantità di sostanza nociva aerea dispersa introdotta nei polmoni è proporzionale al volume corrente, alla frequenza del respiro e alla concentrazione della sostanza nell'aria.

Esistono cause fisiologiche e patologiche che possono far aumentare la ventilazione (lavoro pesante, cardiopatie, gravidanza etc.) e, di conseguenza, l'esposizione a parità di condizioni ambientali. Questi fattori devono essere valutati nel giudizio di idoneità dell'individuo ma anche nella valutazione dei rischi presenti nell'ambiente di lavoro. Altre caratteristiche dell'individuo possono influenzare la distribuzione della sostanza (ad esempio la quantità di tessuto adiposo) o possono determinare una suscettibilità maggiore.

- (6) **Le allergie e le idiosincrasie:** alcune persone, per predisposizione ereditaria, reagiscono ad una o più sostanze con cui vengono a contatto in modo diverso dalla generalità dei soggetti. In alcuni casi il motivo è metabolico, cioè il prodotto chimico introdotto nell'organismo viene eliminato con processi diversi che portano alla formazione di metaboliti tossici che non si formano negli altri individui; in questo caso si parla di **idiosincrasia**. Per alcune persone il meccanismo è immunologico e coinvolge in modo anomalo il nostro apparato difensivo contro le infezioni (sistema immunitario). In genere esiste un periodo di esposizione asintomatico, di durata variabile, durante il quale il soggetto predisposto sviluppa la sensibilizzazione (aumento di linfociti e/o anticorpi); a questo fa seguito, in caso di riesposizione, la manifestazione clinica conclamata. Sono di interesse professionale prevalentemente due tipi di **allergie o ipersensibilità** che possono coesistere nello stesso soggetto:
- (a) **Di tipo immediato:** sono prevalentemente dovute alla produzione di anticorpi di tipo IgE; i sintomi si manifestano poco tempo dopo il contatto e possono consistere in orticaria, edema di Quincke, asma, shock anafilattico. Nei casi più gravi può esservi la morte, anche in presenza di esposizioni bassissime ed innocue per i soggetti normali.
- (b) **Di tipo ritardato:** sono prevalentemente dovute all'attivazione dell'immunità cellulare. I disturbi si manifestano anche dopo 48-72 ore dal contatto; un esempio è la dermatite da contatto (eczema).
- (7) **Le differenze di genere:** alcune sostanze o miscele hanno una pericolosità che può dipendere dal genere (maschile o femminile) della persona esposta; rientrano tra queste, ad esempio, le sostanze tossiche per il sistema riproduttivo (H360-H361-H362) e gli interferenti endocrini.
- (8) **La soglia olfattiva:** in linea di massima non esiste relazione tra soglia olfattiva e limiti di esposizione; alcune sostanze hanno una soglia olfattiva più elevata del limite di esposizione mentre altre possono essere percepite a bassissima concentrazione, molto al di sotto di livelli pericolosi. Tuttavia è da evitare la presenza di soggetti con anosmia (incapacità di percepire gli odori) dove questo rappresenta un rischio di non avvertire una situazione pericolosa. In alcuni casi si avvertono gli odori a bassa concentrazione mentre a concentrazione più alta (pericolosa) l'odore non si percepisce più: è questo il caso dell'idrogeno solforato (H₂S). Si ricorda infine che la capacità di percepire gli odori varia molto da individuo a individuo.

La patologia neoplastica (tumori): in questa sede si ricorda soltanto che l'esposizione non è proporzionale alla gravità dell'effetto ma alla probabilità che la malattia compaia. Ad esempio, chi fuma 40 sigarette al giorno ha una probabilità di tumore al polmone superiore a chi ne fuma 20 e di molto superiore ai non fumatori; tutti però possono avere il tumore la cui gravità non è proporzionale alla quantità di sigarette fumate.

Si ricorda che le sostanze e le miscele classificate secondo CLP cancerogeni di categoria 2 (H351) non rientrano nelle previsioni del Titolo IX capo II (Cancerogeni) del D.Lgs. 81/08 ma devono essere valutati nell'ambito del rischio chimico (capo I).

Buona parte delle proprietà pericolose deve essere valutata assieme al medico competente che ne trarrà vantaggio anche per la definizione dei criteri della sorveglianza sanitaria mirata agli effetti critici e agli organi bersaglio di ciascun agente. Ciò vale soprattutto quando le informazioni nella scheda hanno un carattere generale; ad esempio, la dicitura "H372 - *provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta*" deve essere concretizzata: quali sono gli organi bersaglio? Queste informazioni sono utili allo stesso medico competente per la sorveglianza sanitaria che, non a caso, è "mirata", nel senso che non solo il protocollo di eventuali esami strumentali e di laboratorio ma anche l'anamnesi e l'esame obiettivo (visita) devono essere mirati a trovare precocemente i primi segni di una possibile malattia. Le stesse nozioni sono necessarie per informare e formare correttamente i lavoratori. Anche dal punto di vista dell'infortunio chimico, devono essere ben chiare le possibili conseguenze di un contatto accidentale per individuare correttamente le misure da adottare. Nelle attività già avviate, la consultazione del registro infortuni può essere utile per identificare situazioni di possibili incidenti chimici. Esistono molte fonti informative e banche dati con informazioni tossicologiche, alcune on line e gratuite (citiamo ad esempio ECHA e TOXNET), che possono essere consultate e sintetizzate dal medico del lavoro per inserirle nel documento di valutazione dei rischi. Ad esempio, la scheda di sicurezza di un insetticida riporta la presenza di oli minerali raffinati (< 50% n-decano), Piperonil butossido 3%, estratto di piretro 0,3%. La miscela viene indicata come infiammabile, altamente tossica per gli organismi acquatici, nociva con danni ai polmoni in caso di ingestione. Relativamente ai componenti, del piperonil butossido viene indicata soltanto la pericolosità per gli organismi acquatici, per le piretrine la nocività per inalazione, esposizione cutanea e orale nonché la pericolosità per organismi acquatici. I dati desunti da informazioni tossicologiche pubblicate evidenziano l'effetto combinato di Piperonil butossido e piretrine: possibilità di irritazione cutanea e maggior frequenza di sintomi gravi o moderati in soggetti esposti a miscele contenenti piretrine e piperonil butossido rispetto alle sole piretrine (potenziale pericolo per i soggetti asmatici). Tra i sintomi annoverati vi sono broncospasmo, tosse, dispnea, irritazione cutanea, prurito, rash cutanei. Per quanto il contenuto di piretro sia basso, le informazioni tossicologiche pongono l'attenzione sui sintomi in soggetti ipersensibili (asmatici) con potenziali riflessi anche sul giudizio di idoneità alla mansione.

NOTA 15 Per effettuare la valutazione si devono prendere in considerazione, relativamente all'esposizione:

- a. Il livello
- b. Il modo
- c. La durata

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 lett. c)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Questa indicazione va ben oltre la semplice schematizzazione; occorre confrontare l'informazione sul singolo pericolo, sulla dose, modo di esposizione e via di somministrazione che permette il manifestarsi del

danno e la modalità di esposizione (come viene fatto il lavoro). In alcuni casi sono possibili diverse modalità di interazione che devono essere tutte valutate.

Ad esempio:

- Lo stucco per carrozzieri viene applicato in pasta e ciò comporta la potenziale l'esposizione cutanea e inalatoria ai solventi e a prepolimeri mentre quando viene levigato dopo essersi essiccato, l'esposizione riguarda prevalentemente polveri di polimero.
- Un prodotto può richiedere di essere disciolto o diluito prima dell'uso (liquido + liquido) o la miscelazione con un solvente (solido, granuli o polvere + liquido); la concentrazione, la possibilità di inalazione di prodotti aero dispersi, la formazione di schizzi di liquido o aerosol può essere molto diversa a seconda della fase e della modalità lavorativa. Questi eventi possono anche essere favoriti dallo sviluppo di reazioni esotermiche il cui rischio può essere ridotto adottando una sequenza corretta di azioni: ad esempio, per sciogliere soda caustica in acqua o diluire acido solforico in acqua, si deve aggiungere il prodotto all'acqua necessaria per la diluizione e non viceversa.

Pertanto, ogni modalità deve essere considerata separatamente per la definizione dei pericoli (sia per la sicurezza, sia per la salute), per la valutazione del rischio e l'individuazione delle misure di prevenzione. L'uso di algoritmi applicati alla fase specifica e al singolo rischio/pericolo può essere utile per graduare le diverse situazioni ma da solo non è sufficiente per ottenere lo scopo preventivo.

Poiché i pericoli, anche nel CLP, vengono classificati in rapporto alla via di esposizione, un buon approccio per passare dal pericolo (potenziale) al rischio (probabilità che il danno si concretizzi), potrebbe essere basato sulla seguente classificazione:

- Rischio per contatto cutaneo, esposizione singola (rischio per la sicurezza)
 - Limitato alla cute
 - Effetti Sistemici
- Rischio per contatto cutaneo, esposizione ripetuta (rischio per la salute)
 - Limitato alla cute
 - Effetti Sistemici
- Rischio per inalazione e contatto oculare, esposizione singola (rischio per la sicurezza)
 - Limitato alle vie aeree e agli occhi
 - Effetti Sistemici
- Rischio per inalazione e contatto oculare, esposizione ripetuta (rischio per la salute)
 - Limitato alle vie aeree e agli occhi
 - Effetti Sistemici

Per ciascuna situazione potrebbe essere definito in prima battuta se il rischio è presente o assente, pertinente o non pertinente per la fase lavorativa, *irrilevante* (o *basso*) oppure *non irrilevante* (o *non basso*) e successivamente meglio valutato (vedere anche nota 25).

I RISCHI PER LA SICUREZZA:

Come si è detto, la valutazione dei rischi deve includere quelli per la sicurezza che comprendono:

- Rischi di incendio esplosione
- Rischi legati alla reattività chimica inclusi quelli mediati dagli effetti sulle attrezzature
- Rischi di effetti tossicologici acuti (vedi sopra a proposito delle vie di esposizione)

NOTA 16 Per effettuare la valutazione si devono prendere in considerazione le circostanze in cui viene svolto il lavoro considerando le quantità presenti o che possono essere generate

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 lett. d)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Questa formulazione rinforza quanto già previsto (e sanzionato) con il comma 1 dell'art. 223. Comporta inoltre la "quantificazione" dell'esposizione, la valutazione di sostanze che si possono formare, di cui si è già detto, ma, soprattutto, pone l'accento sulle circostanze in cui viene svolto il lavoro.

In alcune situazioni, è necessario valutare non soltanto l'agente chimico ma lo stesso ambiente di lavoro, incluse le condizioni microclimatiche (temperatura, umidità, tipo di luogo in funzione della ventilazione, presenza di altri fattori di rischio etc.). Ad esempio se vi è un recipiente aperto contenente acetone, a 20 °C la tensione di vapore è pari a 180 mm_{Hg} mentre a 40 °C diventa pari a 420 mm_{Hg}: questo comporta che la concentrazione in aria approssimativamente raddoppia passando da 20 a 40 °C. Inoltre, a parità di concentrazione ambientale, l'esposizione dei lavoratori può essere molto diversa a seconda del carico di lavoro svolto; infatti l'esposizione a sostanze volatili dipende dalla ventilazione polmonare che, a riposo, è pari a circa 8 litri al minuto mentre sotto sforzo può aumentare fino a molte volte il livello di base. Oltre che con lo sforzo, la ventilazione polmonare può cambiare con la temperatura ambientale, con sesso, età e condizioni di salute (qui serve anche il medico competente).

Una particolare condizione ambientale è costituita dalle atmosfere sotto o sopra ossigenate; anche in presenza di gas inerti, la riduzione della pressione parziale di ossigeno può essere letale (e, in questi casi, gli apparecchi di protezione delle vie aeree di tipo filtrante non sono idonei) e ciò può avvenire in assenza di sintomi premonitori. Viceversa, un'atmosfera sovraossigenata può aumentare il rischio di incendio e, al di sopra di certi valori di pressione parziale di O₂, anche effetti tossici.

La presenza in ambiente di sostanze corrosive può determinare rischi per la sicurezza anche per gli effetti che esse esercitano su strutture, compromettendone la stabilità, sulla resistenza e sulla funzionalità di impianti e attrezzature oppure sul deterioramento precoce di parti dei DPI (necessità di manutenzione più frequente).

NOTA 17 La valutazione deve riferirsi a tutte le attività, incluse la manutenzione e la pulizia

Riferimento normativo: art. 223 comma 2

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Questa previsione è spesso ignorata perché si valuta esclusivamente il processo di produzione. Spesso sono proprio le fasi di pulizia e manutenzione a creare i maggiori rischi (ciò vale anche per i rischi di infortunio di tipo meccanico). Anche in questo caso, non è solo l'agente chimico che deve essere valutato ma anche il modo con cui avviene l'interazione tra lavoratore e agente che, rispetto alla normale produzione, può comportare quantitativi, stati dell'agente chimico, tempo, modo e vie di esposizione diversi da quelli della produzione ordinaria. Ad esempio, nella produzione di manufatti in plastica ottenuti per iniezione, non si creano normalmente prodotti di pirolisi della resina in lavorazione; quando si cambia resina per produrre un altro tipo di manufatto, si esegue uno "spurgo" usando temperature superiori a quelle di normale lavorazione e questo comporta la parziale pirolisi del polimero con picchi di emissioni di sostanze pericolose; questo succede anche in caso di malfunzionamento con surriscaldamento della macchina.

NOTA 18 Per effettuare la valutazione si devono prendere in considerazione i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 lett. e)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Non si tratta di un banale confronto numerico tra valore limite e valore stimato (o misurato) di esposizione. Soltanto il possesso di adeguate conoscenze di igiene industriale e medicina del lavoro consente di utilizzare correttamente queste informazioni poiché è necessario tenere conto dei criteri adottati per la formulazione dei limiti, dell'effetto critico di cui si è tenuto conto, considerando anche che il limite stesso non è un preciso confine fra una condizione di sicurezza e una di danno. In questa fase l'uso dei limiti avviene sul piano teorico poiché la valutazione precede l'inizio delle lavorazioni; si tratta di una previsione di ordini di grandezza dell'esposizione e di probabilità di superare detti limiti trovandosi quindi in una situazione di rischio elevato. Comunque si deve ricordare che il valore limite non deve essere superato (pertanto, il fatto di trovarsi al di sotto del limite di esposizione non vuol dire essere in presenza di rischio irrilevante).

Per alcuni agenti fisici (rumore, vibrazioni) vengono stabiliti uno o più livelli d'azione e un limite di esposizione; al di sotto del livello d'azione non si ipotizza un rischio e quindi non è necessario adottare nessun tipo di provvedimento specifico mentre il limite di esposizione è quello che non si deve superare; i lavoratori esposti sono quelli la cui esposizione si trova fra il valore d'azione e il limite di esposizione. Nel caso degli agenti chimici il valore d'azione non è definito dalla norma e, di fatto, è il datore di lavoro che deve decidere se il rischio è "irrilevante" o "non irrilevante" per la salute (o basso e non basso per la sicurezza) e quindi se considerare come esposto al rischio il suo lavoratore. Ovviamente, anche in questo caso il valore limite non deve essere superato e il non superamento è soltanto indicatore di esposizione accettabile (tanto più accettabile quanto più bassa è) ma non di rischio assente.

NOTA 19 Per effettuare la valutazione si devono prendere in considerazione gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 lett. f)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Ciò vale, soprattutto, per le misure di prevenzione collettive e organizzative e serve per decidere se è stato raggiunto un livello sufficiente di protezione poiché in nessun modo si può accettare che una lavorazione venga svolta, anche se valutata e graduata, se il danno è certo o probabile. In questi casi si deve reiterare il processo di valutazione e di prevenzione (vedere anche norma UNI EN ISO 14121-1) fino a scendere a livelli di rischio residuo accettabile (o il più basso possibile nell'ottica della migliore prevenzione). Si deve però fare attenzione a non considerare del tutto escluso il rischio (= irrilevante per la salute e basso per la sicurezza) sulla base dell'adozione delle misure individuate dall'art. 225, poiché questo sarebbe in contraddizione con la metodologia generalmente impiegata nel D.Lgs. 81/08 (si veda, ad esempio, il rumore, dove la misura prescinde dall'uso dei DPI) e soprattutto perché, se le misure sono obbligatorie per ridurre il rischio, non si può decidere che sia diventato irrilevante per effetto di queste, rendendo quindi non più obbligatorie le stesse misure di protezione. Oltretutto, se non vi è l'obbligo, non è esigibile il rispetto delle indicazioni all'uso di DPI da parte dei lavoratori.

NOTA 20 Per effettuare la valutazione si devono prendere in considerazione i risultati delle eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già effettuate

Riferimento normativo: art. 223 comma 1 lett. f)

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Come per il punto precedente, la valutazione dei risultati di una precedente sorveglianza sanitaria senza evidenza di danni, consente, con un certo grado di confidenza, di valutare l'adeguatezza delle misure di protezione e non certamente di escludere il rischio, valutazione che dovrebbe essere basata su altri criteri. Viceversa, la presenza di segni patologici, anche minimi, correlabili all'esposizione, richiede un ulteriore approfondimento, soprattutto per incrementare le misure di prevenzione e protezione.

La rivalutazione del rischio è obbligatoria anche quando la sorveglianza sanitaria post valutazione evidenzia situazioni pregiudizievoli attribuibili ad agenti chimici o il superamento di un valore limite biologico (art. 228 comma 6 e comma 7 lett. a).

NOTA 21 In caso di esposizione a più agenti chimici deve essere valutato anche l'effetto cumulativo che comporta la combinazione di tutti gli agenti chimici

Riferimento normativo: art. 223 comma 3

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

In primo luogo occorre considerare i lavoratori, in analogia a quanto si fa con la misura del livello equivalente di esposizione a rumore, individuando i lavoratori o gruppi omogenei, caratterizzati dalle stesse esposizioni multiple. Al centro della valutazione ci deve essere il singolo lavoratore su cui si possono concentrare tutti gli effetti dannosi; tuttavia c'è una differenza con il rumore poiché la modalità di valutazione, in quel caso, è mirata ai soli effetti uditivi, mentre nel caso di esposizione a diversi agenti chimici, i danni e i possibili organi bersaglio possono essere diversi. L'effetto cumulativo deve quindi essere considerato:

- Per lo stesso agente, se può essere dannoso per via di esposizione diversa (ad esempio per inalazione e contatto cutaneo che si cumulano per gli effetti su organi interni)
- Per lo stesso agente presente in diversi prodotti a cui il lavoratore è esposto
- Per agenti diversi che abbiano lo stesso organo bersaglio e lo stesso tipo di azione lesiva (sommatoria o sinergica; es. neuropatia periferica per metiletilchetone e n-esano)
- Per agenti che possono aumentare il danno provocato da altri fattori di rischio, anche non chimici (rumore – agenti chimici ototossici sull'organo dell'udito)

Non ha senso, invece, cumulare tutte le esposizioni di qualsiasi tipo, come si è detto in precedenza a proposito degli algoritmi.

NOTA 22 In caso di nuova attività, la valutazione deve essere effettuata prima di iniziarla

Riferimento normativo: art. 223 comma 6

Sanzione prevista: arresto fino a sei mesi o ammenda da 2.192,00 a 4.384,40 euro

La valutazione deve essere eseguita prima di iniziare la lavorazione anche se l'obbligo di elaborare il documento è differito. Tuttavia occorre dimostrare che tale valutazione è stata eseguita. Ciò è possibile esibendo la documentazione (es. SDS, schede tecniche dei DPI, dati di letteratura scientifica) acquisita per effettuare la valutazione e l'adozione delle misure di prevenzione e protezione conseguenti.

NOTA 23 La valutazione include le misure di prevenzione e protezione adottate

Riferimento normativo: art. 223 comma 2

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Il documento e la valutazione sono incompleti se non contengono una precisa indicazione delle misure di prevenzione e protezione adottate e da adottare; anzi, **questa è la finalità ed è la parte più importante del processo**. Naturalmente la definizione delle misure di prevenzione non può essere generica; in altri capitoli, a cui si rimanda, in particolare in quello sui DPI, sono trattati specifici argomenti. Ad esempio non si può dire semplicemente “proteggere le mani con guanti idonei” e “usare occhiali protettivi”; è necessario individuare in modo preciso i DPI che sono stati **scelti come adeguati** per il lavoro da svolgere utilizzando i criteri di marcatura CE. Per i guanti deve essere presente il pittogramma della beuta che, tuttavia, non è sufficiente poiché il tipo di materiale e il tempo di permeazione devono essere adatti all’agente chimico e al tipo di lavoro da svolgere.

Nelle schede di sicurezza, sono contenute queste informazioni (nota 6). Se gli occhiali servono per proteggere da schizzi, non è sufficiente l’esistenza della protezione laterale (potrebbe essere destinata alla protezione da schegge) ma sulla montatura deve essere presente il codice 3 nella posizione prevista dalla norma EN 166 che indica l’idoneità a proteggere da schizzi di liquidi. Per quanto riguarda gli apparecchi di protezione delle vie aeree, occorre indicare se si tratta di dispositivo filtrante (richiede che ci sia sufficiente ossigeno nell’ambiente e che la concentrazione dell’inquinante sia contenuta entro i limiti previsti dalle caratteristiche del DPI) o di un autorespiratore, il tipo di facciale adeguato (facciale intero-semifacciale-quarto di maschera), il tipo di filtro da utilizzare e il criterio per la sua sostituzione. Se la sds riporta gli scenari di esposizione (e-sds), le misure adottate devono essere coerenti con le misure di controllo del rischio (RMM – Risk Management Measures) riportate nello scenario corrispondente all’uso identificato (processo chiuso, aspirazione localizzata, dispositivi individuali di protezione).

Tra le misure di prevenzione e protezione vi è la definizione delle informazioni da trasmettere ai lavoratori e delle esigenze formative.

NOTA 24 La valutazione deve essere ripetuta periodicamente, in occasione di mutamenti notevoli o quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne mostrano la necessità

Riferimento normativo: art. 223 comma 7 - comma 6

Per quanto riguarda il rischio chimico, la periodicità non è predeterminata ma sarebbe opportuno prevederla già nel documento di valutazione dei rischi. Si deve inoltre considerare la necessità di aggiornare la valutazione in caso di modifica o entrata in vigore di nuovi regolamenti europei riguardanti la classificazione delle sostanze e miscele pericolose e in generale la gestione degli agenti chimici, o nel caso in cui il medico competente segnali anomalie o in caso di mutamenti del ciclo produttivo. Tale necessità di aggiornamento non differisce da altri casi di valutazione dei rischi previsti dal D.Lgs. 81/08 e fa parte della filosofia generale della valutazione.

NOTA 25 Per ogni situazione viene presa in considerazione la necessità di un’ulteriore valutazione maggiormente dettagliata

In realtà si può dichiarare, dopo una prima valutazione, che non è necessaria una valutazione maggiormente dettagliata. Ci sono molte linee guida e documenti interpretativi sul significato di questa affermazione; si vuole soltanto ricordare che è compito del datore di lavoro assicurarsi di aver effettuato una valutazione completa. Detto ciò, ci sono situazioni in cui i rischi sono minimi, ben gestibili e noti; in questi casi può non valere la pena di effettuare onerose ricerche in letteratura scientifica su effetti nocivi (pericoli) di cui tener conto che avrebbero probabilmente esito negativo; la consultazione di un esperto e del medico competente possono aiutare a concentrare l’attenzione sulle situazioni che richiedono maggiori cautele.

NOTA 26 Per ogni situazione di esposizione è necessario valutare sia il rischio per la sicurezza sia il rischio per la salute

Frequentemente succede che non siano presi in considerazione i rischi per la sicurezza (cioè il rischio che ci siano infortuni di tipo chimico). Questi possono verificarsi per inalazione di sostanze nocive o per contatto cutaneo che abbiano effetti tossici immediati, oppure per esplosione, incendio etc. La nuova classificazione aiuta molto nel discernere queste situazioni perché molte frasi di pericolo pongono l'accento sulla singola esposizione o sull'immediatezza dell'evento (es. H330 = Letale se inalato; H310 = Letale a contatto con la pelle). Anche per questo scopo sono disponibili algoritmi specifici che vanno usati per ogni situazione e ricordando che lo scopo della valutazione non è soltanto quello di graduare il rischio ma di individuare misure di prevenzione.

NOTA 27 La ricerca "esasperata" e "a tutti i costi" di una situazione di rischio "basso" per la sicurezza e "irrilevante" per la salute può essere controproducente

Spesso sembra che la principale preoccupazione di chi valuta il rischio sia quella di definirlo irrilevante per la salute e basso per la sicurezza, come fosse questa una misura di tutela, perché ammettere il contrario darebbe una valutazione negativa alla stessa azienda. In realtà è proprio il contrario, cioè la sottostima del rischio, quando questo è presente, dimostra, se non un atteggiamento fraudolento, almeno una colposa indifferenza che culmina nella mancanza di misure di prevenzione. Se questo determina un infortunio grave o una malattia professionale, ci sono tutti i presupposti della colpa.

Occorre anche considerare quali sono i criteri della classificazione: la normativa è molto pragmatica e, posto che nessun agente chimico può considerarsi innocuo, i criteri presi in considerazione sono la gravità dell'effetto e la dose necessaria perché questo si manifesti. Esiste anche una dose pericolosa di acqua ma è improbabile che si assumano accidentalmente molti litri di acqua (non si parla di annegamento, che è un'altra cosa); invece è possibile assumere, senza rendersene conto, pochi mg di cianuro (letale); per questo il cianuro è pragmaticamente considerato tossico e l'acqua no! Nel caso della normativa sulla classificazione, il criterio alla base della definizione delle singole classi di pericolosità per la salute è basato sul rischio che in condizioni normali di uso si possano verificare danni per l'utilizzatore, sia esso il lavoratore o l'utente non professionale. Infatti il D. Lgs. 81/08 e s.m.i., recependo le novità introdotte dal regolamento REACH, conferma i requisiti generali per la classificazione e l'etichettatura di sostanze e preparati pericolosi, prevedendo nell'introduzione generale al punto 1.1.: *"L'obiettivo della classificazione è l'identificazione di tutte le proprietà fisico-chimiche, tossicologiche ed ecotossicologiche delle sostanze e dei preparati che possano comportare rischi nel corso della normale manipolazione o utilizzazione. Dopo l'identificazione delle proprietà pericolose, la sostanza o il preparato devono essere etichettati per indicare il pericolo o i pericoli, al fine di proteggere l'utilizzatore, il pubblico e l'ambiente"* e al punto 1.4.: *"L'etichetta tiene conto di tutti i pericoli potenziali connessi con la normale manipolazione ed utilizzazione delle sostanze e dei preparati pericolosi nella forma in cui vengono commercializzati, ma non necessariamente nelle altre possibili forme di utilizzazione finale, ad esempio allo stato diluito ..."*.

Pertanto: il termine irrilevante deve essere tradotto: **"come se non ci fosse"**; ciò non può essere interpretato altro che in termini di "dose di esposizione per la normale manipolazione" che, nel caso dei prodotti etichettati, è già stata valutata come rischiosa in fase di etichettatura. E' allora soltanto una **situazione residuale** quella in cui vi è una manipolazione normale che possa essere definita irrilevante (può accadere per estrema sporadicità di uso, se il pericolo per manifestarsi richiede un'esposizione prolungata e ripetuta, oppure per la dose di esposizione molto bassa, al di sotto della soglia di qualsiasi effetto nocivo rilevabile).

In conclusione: nelle attività dove è presente un uso continuativo di agenti chimici pericolosi, non vale nemmeno la pena di riempire volumi di carta di algoritmi al solo scopo di definire il rischio “non irrilevante” (o peggio definirlo fraudolentemente “irrilevante” quando così non è) per poi dimenticare di individuare corrette misure di prevenzione e di descriverle per le specifiche fasi pericolose della lavorazione. In questi casi è sufficiente dichiarare che si ritiene che il rischio sia **non irrilevante** e procedere alle valutazioni più appropriate sulla predisposizione delle misure di sicurezza. Cosa diversa è, nell’ambito della graduazione del rischio, evidenziare che le misure adottate funzionano e che l’esposizione è ben controllata riducendo il rischio in termini di ampia accettabilità.

Ovviamente: anche gli organi di vigilanza (e gli istituti di assicurazione) non dovrebbero basare il giudizio di sussistenza del nesso causale tra una malattia e la lavorazione sul documento di valutazione dei rischi perché questo ha finalità cautelative e preventive e, a questo scopo, accetta piuttosto una sovrastima che non una sottostima del rischio; soprattutto in campo penale, il documento di valutazione dei rischi si dovrebbe usare come elemento di colpa soltanto se carente o con evidenti sottovalutazioni mentre l’adozione di cautele adeguate (o più che adeguate) dovrebbe essere un elemento a disculpa.

In tutto questo non bisogna dimenticare il rischio per la sicurezza. Capita spesso che il rischio venga definito basso per la sicurezza in presenza di schizzi di liquidi corrosivi ma con uso di occhiali di protezione; qui ci sono due aspetti da considerare; il primo è quello che basta un solo evento per fare danni gravi (anche potenzialmente irreversibili), il secondo è che il rischio è definito basso perché si usano i DPI previsti dall’art. 225 quando il rischio NON è basso ... per questo aspetto si rimanda anche alla nota 19.

NOTA 28 La valutazione deve includere anche le disposizioni da dare in caso di incidenti o emergenze

Riferimento normativo: art. 226

Sanzione prevista: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro

Una buona valutazione deve includere la previsione di tutto ciò che potrebbe verificarsi e di eventuali agenti chimici che si possono produrre soltanto in tali situazioni per definire preventivamente le misure che è necessario adottare. Ad esempio in presenza di polveri di alluminio si deve prendere in considerazione il rischio di esplosione ma anche l’impossibilità di usare acqua per spegnere un eventuale incendio poiché si potrebbe verificare una reazione che libera idrogeno, andando così ad aggravare la situazione di pericolo. Come conseguenza di tale valutazione, si devono mettere a disposizione della squadra di emergenza i materiali necessari, inclusi DPI speciali per queste situazioni.

Anche il **medico competente** è chiamato in causa; infatti, le disposizioni del DM 388/05 che definiscono le attrezzature di primo soccorso da detenere in azienda e la formazione degli addetti contengono soltanto indicazioni *minime*! Il medico competente ha l’obbligo di individuare ulteriori presidi e la formazione eventualmente necessari ai sensi dell’art. 25 comma 1 lettera a) e il datore di lavoro ha l’obbligo di esigere lo svolgimento di questa funzione. La valutazione delle situazioni emergenza in qualche modo si interfaccia anche con il documento previsto, nelle aziende con oltre 10 addetti, per la gestione delle emergenze ai sensi del DM 10/03/1998; sarebbe illogico definire basso il rischio per la sicurezza nel documento di valutazione del rischio chimico se è stato definito alto il rischio di incendio a causa della presenza di agenti chimici. Per la stessa ragione vi deve essere congruità con la valutazione delle atmosfere esplosive (ATEX).

Il datore di lavoro, al fine di proteggere la salute e la sicurezza dei lavoratori dalle conseguenze di incidenti o di emergenze derivanti dalla presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro, predispone procedure di intervento adeguate da attuarsi al verificarsi di tali eventi. Tali misure comprendono esercitazioni di sicurezza da effettuarsi a intervalli connessi alla tipologia di lavorazione e la messa a disposizione di appropriati mezzi di pronto soccorso.

AZIENDE CHE RIENTRANO nel D.Lgs. 105/2015 (direttiva SEVESO) e s.m.i.:

Si tratta delle aziende che utilizzano le stesse sostanze utilizzate dalle aziende soggette a rischio di incidente rilevante con obbligo di notifica o di rapporto di sicurezza ma non raggiungono i quantitativi previsti dall'allegato 1; l'applicabilità riguarda le tipologie produttive indicate nell'allegato A del D. Lgs. 334/1999. In questi casi la valutazione del rischio deve essere integrata con l'individuazione dei rischi di incidente rilevante anche per l'esterno del perimetro aziendale, all'adozione delle appropriate misure di sicurezza e all'informazione, formazione, addestramento ed equipaggiamento di lavoratori.

NOTA 29 Se devono essere forniti DPI ai sensi dell'art. 225 devono essere considerate le indicazioni presenti nel punto 8 della scheda di sicurezza (SDS)

Fermo restando che l'obbligo di uso dei DPI (art. 225) esclude il caso di rischio irrilevante per la salute o basso per la sicurezza a seconda dei casi, le indicazioni della sds devono essere valutate accuratamente poiché il REACH prevede l'obbligo di fornire alcune indicazioni. Ricordiamo soltanto alcune questioni fondamentali:

GUANTI: la presenza del pittogramma con la "beuta" individua DPI per il rischio chimico; tale pittogramma da solo non è sufficiente poiché occorre valutare il tipo di materiale del guanto (in taluni casi incompatibile: es lattice – benzina) ma soprattutto il tempo di permeazione, anche per quelli prodotti con materiale idoneo rispetto all'agente chimico. Guanti con tempo di permeazione fino a 30 minuti garantiscono soltanto da schizzi; in ogni caso il contatto continuativo è sempre sconsigliabile, anche con guanti con tempo di permeazione > 480 minuti, se possibile evitarlo con procedure di lavoro adeguate. Vanno considerati a questo scopo i dati forniti dal produttore sulla coppia guanto / agente chimico. Attenzione al fatto che il tempo di permeazione misurato in laboratorio potrebbe non corrispondere al tempo di protezione effettiva in determinate condizioni di uso (ad esempio se c'è usura meccanica).

OCCHIALI PROTETTIVI (vedere anche nota 23)

Sulla montatura, in posizione predeterminata deve essere presente il codice:

3 - per la protezione da schizzi di liquidi

4 - per la protezione da granuli di polvere di grandi dimensioni

5 - per la protezione da polveri fini e gas

Si ricorda che, per i DPI di III categoria, è **obbligatorio l'addestramento** (APVR, alcuni tipi di guanti e indumenti, occhiali protettivi).

NOTA 30 Il D.Lgs. 81/08 definisce i **Valori Limite di Riferimento** obbligatori per il confronto dell'esposizione inalatoria ad agenti chimici pericolosi (Allegato XXXVIII) e ad agenti cancerogeni e mutageni (Allegato XLIII)

Per gli agenti chimici non compresi in questi allegati si può fare riferimento agli OELVs (Occupational Exposure Limit Values) dello S.C.O.E.L. (Scientific Committee on Occupational Exposure Limit), a quelli definiti dagli altri Stati dell'Unione Europea, a quelli indicati da organismi riconosciuti internazionalmente come ECHA, ACGIH, NIOSH E OSHA.

NOTA 31 La valutazione del rischio chimico **per la salute** è un processo che può essere condotto attraverso un approccio progressivo che può diventare via via più articolato sino all'impiego, talvolta, di misurazioni ambientali per la stima del rischio espositivo, a supporto delle successive fasi di valutazione. Il processo dovrebbe essere suddiviso macroscopicamente in fasi, che consistono in:

- 1. Individuazione degli agenti chimici presenti**
- 2. Analisi dei fattori riguardanti il posto di lavoro**

3. **Valutazione iniziale e analisi di base**
4. **Scelta dell'agente chimico da indagare**
5. **Strategia di misurazione**
6. **Valutazione e conclusioni**

Tali sono elementi essenziali per una corretta valutazione del rischio espositivo, che deve tenere in considerazione tutte le principali vie di assorbimento, in particolare quella inalatoria e quella cutanea quando pertinente e quando ritenuta via significativa di assorbimento, e considerare il monitoraggio biologico come parte integrante per la completezza della valutazione. Quest'ultimo infatti consente di precisare in modo più completo e accurato la condizione di rischio in quanto è in grado di stimare, in presenza di affidabili parametri di riferimento (quali gli indicatori biologici di esposizione), la reale quota di sostanza chimica assorbita attraverso tutte le vie, inoltre è una verifica dell'efficacia delle misure di protezione individuali e della loro corretta (o scorretta) gestione.

1. La prima fase, essenziale in tutti i processi di valutazione identifica i pericoli potenziali per la salute: deve tener conto non soltanto degli agenti chimici utilizzati sul luogo di lavoro e dotati di scheda di sicurezza, ma anche di quelli prodotti non intenzionalmente o che, pur non essendo classificati come pericolosi, possiedono determinate caratteristiche chimiche, chimico-fisiche e tossicologiche o vengono utilizzati in condizioni di processo che li rendono tali.
2. La seconda fase è condizione indispensabile per riconoscere la possibilità o meno di esposizione significativa all'agente chimico. Nei fattori riguardanti il posto di lavoro si considerano:
 - a. mansioni, compiti e funzioni, attività e tecniche operative,
 - b. configurazione del processo produttivo con le relative condizioni di pressione, temperatura, flussi,
 - c. fonti di emissione,
 - d. configurazione delle postazioni di lavoro,
 - e. misure di prevenzione generali e collettive e altre misure di controllo del rischio,
 - f. tempi di esposizione, frequenza e durata del lavoro

In questa fase per identificare le sorgenti di emissione possono risultare utili l'esame delle modalità di propagazione, l'andamento nello spazio e nel tempo delle concentrazioni sul luogo di lavoro, i risultati di misure di screening effettuate con strumenti a lettura diretta e/o in continuo.

3. La terza fase è indispensabile per poter capire se le misure di prevenzione già adottate sono sufficienti a controllare il rischio o se non vi sia altra possibilità di confermare il raggiungimento di un adeguato livello di prevenzione e protezione se non con la misura dell'esposizione inalatoria e/o cutanea, oppure per riconoscere le situazioni lavorative nettamente al di sopra, al di sotto, o prossime ai valori limite di riferimento. Questa fase infatti analizza le variabili che condizionano le concentrazioni degli agenti chimici di sostanze vicine alla persona e le variabili collegate al comportamento individuale, a loro volta condizionanti la variabilità dei profili espositivi. Questa fase può comprendere anche: la consultazione di dati di letteratura riferite a situazioni lavorative similari, di misurazioni precedenti, di misurazioni da impianti o procedimenti di lavorazione confrontabili, ed infine di calcoli basati su dati quantitativi pertinenti (anche con ausilio di sistemi di calcolo).

4. La misurazione analitica è fondamentale se non si può dimostrare in altro modo l'assenza di esposizioni pericolose. Lo scopo è la verifica dell'efficacia delle misure tecniche, operative e procedurali collettive adottate e la determinazione del rischio residuo: sulla base di questo si valuterà la necessità di adottare adeguati DPI. La misurazione potrà riguardare le sostanze presenti in maggior quantità e/o più rilevanti sul piano tossicologico, e dovrà tenere conto dell'effetto sommatoria e della sinergia per agenti pericolosi presenti contemporaneamente.
5. La strategia di misurazione e la misurazione stessa dovranno permettere di ottenere un dato che sia rappresentativo dell'esposizione lavorativa e tale da permettere il confronto con i valori limite. Il momento e le condizioni di misurazione vanno scelte tenendo conto delle variabili relative al posto di lavoro e, ove possibile, è preferibile adottare il campionamento personale. Le misurazioni, inoltre, dovrebbero essere eseguite in un numero sufficiente di giornate e durante diverse operazioni in modo da permettere di conoscere anche i momenti in cui le condizioni di esposizione possono variare (cicli notturni e diurni, variazioni stagionali, ecc.) e ragionevolmente possano essere individuate come condizioni peggiorative dal punto di vista dell'esposizione. Affinché il confronto del valore misurato con i valori limite sia corretto ed utile è necessario adottare adeguati metodi e procedure di campionamento ed analisi sia in termini di prestazione che in termini di appropriatezza. Rispondono a tali criteri le seguenti norme tecniche: UNI EN ISO 689, 482, CEN/TR 15278 ("Workplace exposure: strategy for the evaluation of Dermal Exposure"), ISO/TR 14294 ("Workplace exposure: measurement of dermal exposure – Principles and methods") che danno indicazioni utili a garantire la rappresentatività e la correttezza delle misurazioni nel caso del monitoraggio inalatorio e cutaneo.
6. Il confronto dei livelli di esposizione professionale, ricavati attraverso il processo di misurazione dei fattori di rischio chimico con i valori limite di esposizione professionale ha l'obiettivo di condurre alla riduzione del rischio residuo. Pertanto nel DVR il datore di lavoro deve prendere atto delle conclusioni della valutazione e definire, in relazione a questa, le azioni di miglioramento conseguenti e le eventuali misurazioni periodiche atte a verificare nel tempo gli esiti di quanto attuato. Le conclusioni di un confronto con il VLEP non si possono ridurre al semplice "superamento o non superamento" di una soglia ben definita, ma devono prevedere un ragionamento di sintesi che colloca il complesso delle misurazioni, la loro variabilità e il risultato di tale confronto nel contesto generale della realtà lavorativa aziendale per dare un significato alle successive azioni di riduzione dell'esposizione da mettere in atto. In caso di esiti delle misurazioni significativamente inferiori ai VLEP, il datore di lavoro non si potrà attenere solamente alla constatazione di tali risultati, ma prevedere comunque delle azioni di verifica e controllo del mantenimento di tali condizioni espositive.