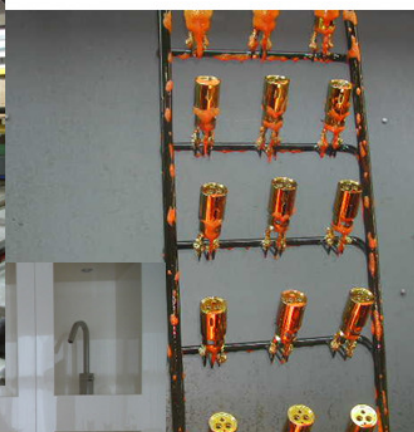


L'ASSOGGETTABILITÀ AL DECRETO LEGISLATIVO N. 105/2015 DELLE ATTIVITÀ GALVANICHE



L'assoggettabilità al D.Lgs.105/2015 delle attività galvaniche

AUTORI

BARBARA BASSO

FRANCESCA BELLAMINO

CHIARA CARPEGNA

Arpa Piemonte, Rischio industriale e Igiene industriale

ANGELO ROBOTTO

Arpa Piemonte, Direttore generale

GIUSEPPE PETROSINO

Regione Piemonte, Settore Emissioni e Rischi Ambientali

ARPA PIEMONTE

Via Pio VII, 9 - 10135 TORINO

www.arpa.piemonte.gov.it

REGIONE PIEMONTE

Via Principe Amedeo, 17 - 10123 TORINO

www.regione.piemonte.it

La riproduzione è autorizzata citando la fonte.

SOMMARIO

| | |
|--|----------|
| Premessa | I |
| I pericoli per la salute ai sensi del D.Lgs.105/2015 | 1 |
| I criteri per determinare la tossicità acuta | 2 |
| I criteri per determinare la tossicità specifica per organi bersaglio (singola esposizione) | 4 |
| I pericoli per l'ambiente ai sensi del D.lgs.105/2015 | 4 |
| I criteri per determinare la tossicità acuta e cronica per l'ambiente acquatico | 5 |
| Casi esemplificativi di classificazione delle miscele galvaniche | 7 |
| Le soluzioni contenenti triossido di cromo | 7 |
| Le soluzioni contenenti nichel cloruro e nichel solfato | 8 |
| Le soluzioni contenenti sali dell'acido cianidrico | 10 |

Premessa

Il 29 luglio 2015 è entrato in vigore il Decreto Legislativo n. 105 del 26 giugno 2015, recepimento della Direttiva 2012/18/UE sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Il decreto, che abroga il D.Lgs.334/99, ha introdotto molteplici elementi di novità, tra cui l'armonizzazione del suo Allegato 1 al Regolamento (CE) n. 1272/2008 (noto come Regolamento CLP), che dal 1° giugno 2015 ha sostituito le Direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE relative alla classificazione, all'imballaggio ed etichettatura, rispettivamente, di sostanze e preparati pericolosi.

L'Allegato 1 del D.Lgs.105/2015 individua nella parte 1 le categorie di sostanze e miscele pericolose e nella parte 2 un elenco di sostanze specifiche, con le relative quantità limite per l'assoggettabilità degli stabilimenti alla normativa "Seveso". Maggiori approfondimenti sull'argomento sono riportati nelle pagine internet dell'Agenzia <https://www.arpa.piemonte.gov.it/approfondimenti/temi-ambientali/rischi-industriali/rischio-di-incidente-rilevante/assoggettabilita>.

In relazione alle nuove classificazioni introdotte dal Regolamento CLP sono state esaminate le attività industriali che potrebbero subire modifiche nell'assoggettabilità alla normativa "Seveso", a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs.105/2015, individuando *in primis* gli stabilimenti che effettuano trattamenti galvanici.

Scopo del presente lavoro è fornire gli elementi di base per procedere con la classificazione delle miscele utilizzate per i trattamenti galvanici, mediante l'applicazione dei criteri definiti dal Regolamento CLP per le categorie di pericolo considerate dal D.Lgs.105/2015, in particolare per quanto riguarda i pericoli per la salute e i pericoli per l'ambiente. Saranno inoltre presentati alcuni casi esemplificativi di classificazione delle miscele contenenti alcune sostanze pericolose ai fini "Seveso", quali il triossido di cromo, il nichel cloruro, il nichel solfato e i sali di cianuro.

I pericoli per la salute ai sensi del D.Lgs.105/2015

La sezione H dell'Allegato 1 al D.Lgs.105/2015 (parte 1) è relativa ai pericoli per la salute e riporta due caratteristiche di pericolo individuate dal Regolamento CLP, ossia la tossicità acuta e la tossicità specifica per organi bersaglio a seguito di esposizione singola (STOT SE), individuando specifiche soglie di assoggettabilità, come rappresentato in Tabella 1.

Tabella 1 – La sezione H dell'Allegato I al D.Lgs.105/2015

| CATEGORIE DELLE SOSTANZE | SOGLIA INFERIORE [t] | SOGLIA SUPERIORE [t] |
|---|----------------------|----------------------|
| Sezione H – pericoli per la salute | | |
| H1 Tossicità Acuta categoria 1, tutte le vie di esposizione | 5 | 20 |
| H2 Tossicità Acuta <ul style="list-style-type: none"> ▪ Categoria 2, tutte la vie di esposizione ▪ Categoria 3, esposizione per inalazione | 50 | 200 |
| H3 Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola (STOT SE), categoria 1 | 50 | 200 |

Per quanto riguarda la tossicità acuta, rispetto alle categorie previste dal Regolamento CLP occorre tener conto delle categorie 1 e 2 per tutte le vie di esposizione e della categoria 3 per la sola inalazione, mentre non è da considerare la categoria 4, riconducibile agli effetti nocivi di una sostanza. In Figura 1 sono evidenziati gli elementi dell'etichettatura da riportare relativamente alla tossicità acuta per le categorie prese a riferimento dal D.Lgs.105/2015.





| Tossicità acuta — Elementi dell'etichetta | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Classificazione | Categoria 1 | Categoria 2 | Categoria 3 | Categoria 4 |
| Pittogrammi GHS |  |  |  |  |
| Avvertenza | Pericolo | Pericolo | Pericolo | Attenzione |
| Indicazione di pericolo: — via orale | H300: Letale se ingerito | H300: Letale se ingerito | H301: Tossico se ingerito | H302: Nocivo se ingerito |
| — per via cutanea | H310: Letale a contatto con la pelle | H310: Letale a contatto con la pelle | H311: Tossico a contatto con la pelle | H312: Nocivo a contatto con la pelle |
| — per inalazione (cfr. la nota 1) | H330: Letale se inalato | H330: Letale se inalato | H331: Tossico se inalato | H332: Nocivo se inalato |
| | H1 | H2 | | |

Figura 1 – Elementi dell'etichettatura per la tossicità acuta per la salute

Per quanto riguarda la tossicità specifica per organi bersaglio a seguito di esposizione singola, solo la categoria 1 apporta contributo all'eventuale assoggettabilità al D.Lgs.105/2015; in Figura 2 sono evidenziati gli elementi dell'etichettatura da riportare per la suddetta categoria.




| Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola) — Elementi dell'etichetta | | | |
|--|--|--|--|
| Classificazione | Categoria 1 | Categoria 2 | Categoria 3 |
| Pittogrammi GHS |  |  |  |
| Avvertenza | Pericolo | Attenzione | Attenzione |
| Indicazione di pericolo | H370: Provoca danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo) | H371: Può provocare danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo) | H335: Può irritare le vie respiratorie o H336: Può provocare sonnolenza o vertigini |
| | H3 | | |

Figura 2 – Elementi dell'etichettatura per la tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola)

I criteri per determinare la tossicità acuta

Le sostanze e le miscele possono essere classificate in una delle quattro categorie di tossicità acuta per via orale, via cutanea o inalazione in base ai valori indicati nella tabella 3.1.1. del Regolamento CLP, rappresentata in Figura 3.

| Categorie di pericolo di tossicità acuta e corrispondenti stime della tossicità acuta (STA) | | | | |
|---|-------------|------------------|-------------------|----------------------|
| Via di esposizione | Categoria 1 | Categoria 2 | Categoria 3 | Categoria 4 |
| Orale (mg/kg di peso corporeo) Cfr. nota a) | STA ≤ 5 | 5 < STA ≤ 50 | 50 < STA < 300 | 300 < STA < 2 000 |
| Cutanea (mg/kg di peso corporeo) Cfr. nota a) | STA ≤ 50 | 5 < STA ≤ 200 | 200 < STA ≤ 1 000 | 1000 < STA ≤ 2 000 |
| Gas [ppmV ⁽¹⁾] Cfr. nota a) nota b) | STA ≤ 100 | 100 < STA ≤ 500 | 500 < STA ≤ 2 500 | 2 500 < STA ≤ 20 000 |
| Vapori (mg/l) Cfr. nota a) nota b) nota c) | STA ≤ 0,5 | 0,5 < STA ≤ 2,0 | 2,0 < STA ≤ 10,0 | 10,0 < STA ≤ 20,0 |
| Polveri e nebbie (mg/l) Cfr. nota a) nota b) | STA ≤ 0,05 | 0,05 < STA ≤ 0,5 | 0,5 < STA ≤ 1,0 | 1,0 < STA ≤ 5,0 |

⁽¹⁾ Le concentrazioni di gas sono espresse in parti per milione per volume (ppmV).

Figura 3 – Regolamento CLP (Tabella 3.1.1)

Secondo quanto indicato nel Regolamento CLP, la *stima della tossicità acuta (STA) per la classificazione di una sostanza o di un componente di una miscela è basata: sui dati tossicologici di DL₅₀ o CL₅₀, se i dati sono disponibili, sul valore di conversione appropriato, desunto dalla tabella 3.1.2, che fa riferimento ai risultati di una prova che fornisce un intervallo di valori, o sul valore di conversione appropriato, desunto dalla tabella 3.1.2, che fa riferimento a una categoria di classificazione*”; la tabella 3.1.2 è rappresentata in Figura 4.

| Conversione da intervalli di valori sperimentali di tossicità acuta (o da categorie di pericolo per la tossicità acuta) a stime puntuali della tossicità acuta ai fini della classificazione per le diverse vie di esposizione | | |
|--|--|---|
| Via di esposizione | Categoria di pericolo o intervallo di valori sperimentali di tossicità acuta | Conversione in stima puntuale della tossicità acuta (cfr. nota 1) |
| Orale (mg/kg di peso corporeo) | 0 < categoria 1 ≤ 5 | 0,5 |
| | 5 < categoria 2 ≤ 50 | 5 |
| | 50 < categoria 3 ≤ 300 | 100 |
| | 300 < categoria 4 ≤ 2 000 | 500 |
| Cutanea (mg/kg di peso corporeo) | 0 < categoria 1 ≤ 50 | 5 |
| | 50 < categoria 2 ≤ 200 | 50 |
| | 200 < categoria 3 ≤ 1 000 | 300 |
| | 1 000 < categoria 4 ≤ 2 000 | 1 100 |
| Gas (ppmV) | 0 < categoria 1 ≤ 100 | 10 |
| | 100 < categoria 2 ≤ 500 | 100 |
| | 500 < categoria 3 ≤ 2 500 | 700 |
| | 2 500 < categoria 4 ≤ 20 000 | 45 000 |
| Vapori (mg/l) | 0 < Categoria 1 ≤ 0,5 | 0,05 |
| | 0,5 < Categoria 2 ≤ 2,0 | 0,5 |
| | 2,0 < Categoria 3 ≤ 10,0 | 3 |
| | 10,0 < Categoria 4 ≤ 20,0 | 11 |
| Polveri/nebbie (mg/l) | 0 < Categoria 1 ≤ 0,05 | 0,005 |
| | 0,05 < Categoria 2 ≤ 0,5 | 0,05 |
| | 0,5 < Categoria 3 ≤ 1,0 | 0,5 |
| | 1,0 < Categoria 4 ≤ 5,0 | 1,5 |

Figura 4 – Regolamento CLP (Tabella 3.1.2)

Occorre precisare che le conversioni in stima puntuale della tossicità acuta riportate nella tabella 3.1.2 sono destinate ad essere utilizzate nel calcolo della STA per la classificazione di una miscela a partire dai suoi componenti e non costituiscono risultati di prove.

Per quanto riguarda le miscele, il Regolamento CLP introduce criteri di classificazione differenti da quelli finora considerati per i preparati pericolosi, definendo un procedimento che tiene conto delle informazioni disponibili per la miscela stessa e per i suoi componenti. Infatti, occorre verificare se esistono dati sulla miscela derivanti da prove sperimentali, oppure se esistono dati sui singoli componenti e su miscele simili, sufficienti a caratterizzare i pericoli della miscela secondo i cosiddetti “principi ponte”.

In alternativa, è necessario classificare le miscele in base ai componenti secondo la formula di additività definita del Regolamento:

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

dove:

- C_i = concentrazione del componente i-esimo
- i = singolo componente (i compreso tra 1 e n)
- n = numero totale di componenti
- ATE_i = Acute Toxicity Estimate (STA) del componente i-esimo

Per l'applicazione della formula di additività devono essere considerati i componenti classificati in una delle categorie di tossicità acuta elencate nella tabella 3.1.1 del Regolamento CLP, tenendo conto che “i componenti rilevanti di una miscela sono quelli che sono presenti in concentrazioni dell'1% o più (in p/p per solidi, liquidi, polveri, nebbie e vapori e in v/v per i gas), a meno che si possa supporre che una concentrazione inferiore all'1% sia ancora rilevante per classificare la miscela per la tossicità acuta”. Sono ignorati i componenti che si suppone non presentino un

pericolo di tossicità acuta e i componenti per i quali non è stata dimostrata sperimentalmente una tossicità acuta per via orale a 2000 mg/Kg di peso corporeo.

I criteri per determinare la tossicità specifica per organi bersaglio (singola esposizione)

Per quanto riguarda la tossicità specifica per organi bersaglio (singola esposizione), la classificazione di una miscela è da effettuarsi sulla base di dati relativi alla miscela stessa, sull'applicazione di principi ponte o sui dati dei singoli componenti. In quest'ultimo caso il Regolamento CLP definisce specifici limiti di concentrazione, come riportato in Figura 5.

| Limiti di concentrazione generici dei componenti classificati come tossici specifici per organi bersaglio che determinano la classificazione nella categoria 1 o 2 | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Componente classificato come: | Limiti di concentrazione generici che determinano la classificazione della miscela come: | |
| | Categoria 1 | Categoria 2 |
| Categoria 1 Tossico specifica per organi bersaglio | Concentrazione $\geq 10\%$ | $1,0\% \leq$ concentrazione $< 10\%$ |
| Categoria 2 Tossico specifica per organi bersaglio | | Concentrazione $\geq 10\%$ [(Nota 1)] |

Figura 5 – Regolamento CLP (Tabella 3.8.3)

Ai fini dell'assoggettabilità al D.Lgs.105/2015, sarà necessario considerare le miscele che presentano almeno un componente classificato come tossico specifico per organi bersaglio, categoria 1, in concentrazione pari o superiore al 10%.

I pericoli per l'ambiente ai sensi del D.lgs.105/2015

La sezione E dell'Allegato 1 al D.Lgs.105/2015 (parte 1), relativa ai pericoli per l'ambiente, riporta sia la tossicità acuta sia quella cronica per l'ambiente acquatico, come rappresentato in Tabella 2.

Tabella 2 – La sezione E dell'Allegato I al D.Lgs.105/2015

| CATEGORIE DELLE SOSTANZE | SOGLIA INFERIORE [T] | SOGLIA SUPERIORE [T] |
|--|----------------------|----------------------|
| Sezione E – Pericoli per l'ambiente | | |
| E1 Pericoloso per l'ambiente acquatico, categoria di tossicità acuta 1 o di tossicità cronica 1 | 100 | 200 |
| E2 Pericoloso per l'ambiente acquatico, categoria di tossicità cronica 2 | 200 | 500 |

Per quanto riguarda la tossicità acuta, nelle valutazioni di assoggettabilità al D.Lgs.105/2015 occorre tener conto della categoria 1, peraltro l'unica individuata dal Regolamento CLP, mentre per la tossicità cronica è necessario considerare le categorie 1 e 2.

Nelle Figure 6 e 7 sono evidenziati gli elementi dell'etichettatura da riportare, rispettivamente, per la tossicità acuta e per la tossicità cronica relativamente alle categorie prese a riferimento dal D.Lgs.105/2015 (E1 ed E2).


| Pericoloso per l'ambiente acquatico — Elementi dell'etichetta | |
|---|---|
| TOSSICITÀ ACUTA | |
| Pittogramma GHS | Categoria 1  |
| Avvertenza | Attenzione |
| Indicazione di pericolo | H400: Altamente tossico per gli organismi acquatici |
| E1 | |

Figura 6 – Elementi dell'etichettatura per la tossicità acuta per l'ambiente



| TOSSICITÀ CRONICA | | | | |
|-------------------------|---|---|--|---|
| | Categoria 1 | Categoria 2 | Categoria 3 | Categoria 4 |
| Pittogrammi GHS |  |  | Nessun pittogramma | Nessun pittogramma |
| Avvertenza | Attenzione | Nessuna avvertenza | Nessuna avvertenza | Nessuna avvertenza |
| Indicazione di pericolo | H410: Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata | H411: Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata | H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata | H413: Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata |
| E1 | | E2 | | |

Figura 7 – Elementi dell'etichettatura per la tossicità cronica per l'ambiente

I criteri per determinare la tossicità acuta e cronica per l'ambiente acquatico

Relativamente al pericolo per l'ambiente acquatico, le sostanze e le miscele possono essere classificate nella categoria 1 della tossicità acuta e in una delle quattro categorie di tossicità cronica.

Per quanto riguarda le sostanze, i criteri di classificazione nella categoria 1 di tossicità acuta sono definiti sulla base dei dati relativi alla tossicità acuta per l'ambiente acquatico (CE_{50} o CL_{50}), mentre i criteri di classificazione nelle categorie di tossicità cronica combinano altri due tipi di informazioni, i dati sulla tossicità acuta per l'ambiente acquatico e quelli sul destino ambientale (degradabilità e bioaccumulazione).

Qualora una sostanza fosse classificata nella categoria 1 di tossicità acuta e/o nella categoria 1 di tossicità cronica è necessario indicare anche un fattore moltiplicativo appropriato (M), che assume i valori riportati nella tabella 4.1.3 del Regolamento UE n. 487/2013, recante modifica del Regolamento 1272/2008 (si tratta di valori pari a 1, 10 e multipli di 10, in relazione ai valori assunti da $L(E)C_{50}$ e NOEC).

Per quanto concerne le miscele, la classificazione deve essere effettuata per tappe successive, in funzione delle informazioni disponibili per la miscela stessa e per i suoi componenti. In particolare, occorre verificare se esistono dati sulla miscela derivanti da prove sperimentali, oppure se esistono

dati sui singoli componenti e su miscele simili sufficienti a caratterizzare i pericoli della miscela (principi ponte).

In alternativa, è necessario classificare le miscele in base ai componenti attraverso il metodo della somma che, in generale, prevede di applicare alla concentrazione della sostanza classificata come pericolosa per l'ambiente acquatico, tossicità acuta categoria 1 o tossicità cronica categoria 1, il rispettivo fattore moltiplicativo M.

Classificazione delle miscele nella categoria 1 di tossicità acuta

Per procedere con la classificazione di una miscela come pericolosa per l'ambiente, tossica acuta di categoria 1, occorre considerare tutti i componenti che presentano tale classificazione, con il rispettivo M, verificando se la loro somma è pari o superiore al 25%, come riportato in tabella 3.

Tabella 3 – Criteri di classificazione delle miscele – tossico acuto per l'ambiente di categoria 1

| Componenti | Miscela |
|--|------------------------------|
| $\sum (C_{i, \text{Tossicità acuta, categoria 1}}) \times M_i \geq 25\%$ | Tossicità acuta, categoria 1 |

Classificazione delle miscele nelle categorie di pericolo della tossicità cronica

Relativamente alla tossicità cronica si considerano, in primo luogo, tutti i componenti classificati nella categoria 1. Se la somma di tali componenti, moltiplicata per i corrispondenti fattori M, è pari o superiore al 25%, la miscela è da classificare nella categoria 1 di tossicità cronica e, in tal caso, la procedura di classificazione è da ritenersi conclusa.

Se la miscela non rientra nella categoria 1 di tossicità cronica, occorre verificare l'eventuale classificazione nella categoria 2. Qualora la somma di tutti i componenti classificati di categoria 1 di tossicità cronica, moltiplicata per 10 e per i corrispondenti fattori M, e addizionata alla somma di tutti i componenti classificati di categoria 2 fosse pari o superiore al 25%, la miscela è da classificare nella categoria 2 di tossicità cronica. In tal caso la procedura di classificazione si può ritenere conclusa, altrimenti occorre verificare l'eventuale classificazione della miscela nelle categorie 3 o 4 di tossicità cronica. L'ulteriore applicazione del metodo non è sviluppato nel presente documento, tenuto conto che il D.Lgs.105/2015 considera solo le categorie di pericolo 1 e 2 della tossicità cronica. L'applicazione del metodo della somma per la tossicità cronica è riportato in tabella 4.

Tabella 4 – Criteri di classificazione delle miscele – tossico cronico per l'ambiente di categoria 1 o 2

| Componenti | Miscela | |
|---|-------------|--------------------------------|
| $\sum (C_{i, \text{Tossicità cronica, categoria 1}}) \times M_i$ | $\geq 25\%$ | Tossicità cronica, categoria 1 |
| $[(C_{i, \text{Tossicità cronica, categoria 1}}) \times M_i \times 10 + (C_{i, \text{Tossicità cronica, categoria 2}}) \times M_i]$ | $\geq 25\%$ | Tossicità cronica, categoria 2 |

Ad esempio, nel caso in cui in una miscela fosse presente un componente classificato pericoloso per l'ambiente, tossico cronico di categoria 1 con un fattore moltiplicativo M pari a 10 e in concentrazione del 5 %, si dovrà assegnare alla miscela la pericolosità come tossico cronico di categoria 1 in quanto:

$$5_{(concentrazione)} \times 10_{(fattoremoltiplicativo)} > 25\%$$

Casi esemplificativi di classificazione delle miscele galvaniche

Nel seguito saranno presentati alcuni esempi di classificazione di miscele impiegate per i trattamenti galvanici, facendo riferimento a particolari materie prime pericolose da considerare ai fini "Seveso", ed applicando la formula di additività relativamente alla tossicità acuta per la salute e la formula della somma per quanto riguarda i pericoli per l'ambiente. Nello specifico, saranno esaminate miscele contenenti, rispettivamente, triossido di cromo, sali di nichel (cloruro e solfato) e sali di cianuro.

Le soluzioni contenenti triossido di cromo

Il triossido di cromo (n. CAS 1333-82-0) presenta la classificazione armonizzata riportata nella tabella 5, in cui sono evidenziate le categorie ricomprese in Allegato I al D.Lgs.105/2015.

*Tabella 5 – Classificazione del triossido di cromo
(Regolamento (CE) n. 1272/2008)*

| Categoria di pericolo | Indicazione di pericolo |
|--------------------------|-------------------------|
| Ox. Sol. 1 | H271 |
| Carc. 1A | H350 |
| Muta. 1B | H340 |
| Repr. 2 | H361f*** |
| Acute Tox. 2* | H330 |
| Acute Tox. 3* | H311 |
| Acute Tox. 3* | H301 |
| STOT RE 1 | H372** |
| Skin Corr. 1A | H314 |
| Resp. Sens. 1 | H334 |
| Skin Sens. 1 | H317 |
| Aquatic Acute 1 | H400 |
| Aquatic Chronic 1 | H410 |

Sulla base della classificazione sopra indicata, per le miscele contenenti triossido di cromo dovrà essere verificata l'eventuale appartenenza alle categorie di pericolo H2, E1 ed E2 dell'Allegato I al D.Lgs.105/2015.

Tossicità acuta

In relazione alla classificazione del triossido di cromo, l'applicazione della formula di additività riguarderà l'esposizione per inalazione, che rappresenta la via più grave, prendendo a riferimento il valore di conversione in stima puntuale di tossicità acuta pari a 0,05 mg/l, riportato nella tabella 3.1.2 del Regolamento CLP relativamente alle polveri/nebbie, categoria 2.

Per valutare la concentrazione minima di triossido di cromo necessaria a classificare una miscela come tossica acuta per esposizione a polveri/nebbie, categoria 2, supponendo che vi sia un unico componente ad avere tale caratteristica di pericolo, occorre considerare nella formula di additività un valore di STA della miscela pari a 0,5 mg/l, limite superiore dell'intervallo di concentrazioni relativo alla categoria 2 e riportato nella tabella 3.1.2 del Regolamento CLP, ottenendo una concentrazione del 10%.

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i} \quad \longrightarrow \quad C_i = 100 \frac{ATE_i}{ATE_{mix}} = 100 \frac{0,05}{0,5} = 10$$

Applicando analogamente la formula di additività per valutare la concentrazione minima di triossido di cromo necessaria a classificare una miscela come tossica acuta di categoria 3 per inalazione (polveri/nebbie), anch'essa considerata dal D.Lgs.105/2015, si ottiene un valore pari al 5%.

È opportuno precisare che, attraverso la formula di additività, potrebbero essere individuate concentrazioni "soglia" differenti da quelle sopra riportate, qualora si avessero a disposizione dati tossicologici dei componenti differenti dai valori di conversione in stima puntuale di tossicità acuta riportati dal Regolamento, ma comunque compresi nei corrispondenti intervalli di valori sperimentali.

Pericolosità per l'ambiente acquatico

Per valutare la pericolosità per l'ambiente acquatico di una miscela contenente triossido di cromo, supponendo che non vi siano altri componenti che presentano tali caratteristiche e prendendo a riferimento un fattore moltiplicativo M pari a 1, occorre applicare la formula della somma, tenendo conto della concentrazione del triossido di cromo. In particolare, una concentrazione superiore o uguale al 25% comporterebbe una tossicità acuta e cronica di categoria 1, mentre una concentrazione superiore o uguale al 2,5% comporterebbe una tossicità cronica di categoria 2. Nel primo caso la miscela apparterebbe alla categoria E1 dell'Allegato I al D.Lgs.105/2015, nel secondo caso alla categoria E2.

Le soluzioni contenenti nichel cloruro e nichel solfato

Il nichel cloruro (n. CAS. 7718-54-9) e il nichel solfato (n. CAS 7786-81-4) presentano la classificazione armonizzata riportata, rispettivamente, nelle tabelle 6 e 7, in cui sono evidenziate le categorie ricomprese in Allegato I al D.Lgs.105/2015.

Tabella 6 – Classificazione del cloruro di nichel (Regolamento (UE) n. 758/2013, recante modifica del Regolamento (CE) n. 1272/2008)

| Categoria di pericolo | Indicazioni di pericolo |
|--------------------------|-------------------------|
| Carc. 1A | H350i |
| Muta. 2 | H341 |
| Repr. 1B | H360D*** |
| Acute Tox. 3* | H331 |
| Acute Tox. 3* | H301 |
| STOT RE 1 | H372** |
| Skin Irrit. 2 | H315 |
| Resp. Sens. 1 | H334 |
| Skin Sens. 1 | H317 |
| Aquatic Acute 1 | H400 |
| Aquatic Chronic 1 | H410 |

Tabella 7 – Classificazione del solfato di nichel (Regolamento (CE) n. 1272/2008)

| Categoria di pericolo | Indicazioni di pericolo |
|--------------------------|-------------------------|
| Carc. 1A | H350i |
| Muta. 2 | H341 |
| Repr. 1B | H360D*** |
| STOT RE 1 | H372** |
| Acute Tox. 4* | H332 |
| Acute Tox. 4* | H302 |
| Skin Irrit. 2 | H315 |
| Resp. Sens. 1 | H334 |
| Skin Sens. 1 | H317 |
| Aquatic Acute 1 | H400 |
| Aquatic Chronic 1 | H410 |

Sulla base delle classificazioni sopra indicate, per le miscele contenenti il nichel cloruro e il nichel solfato dovrà essere verificata l'eventuale appartenenza alle categorie di pericolo H2, E1 ed E2 dell'Allegato I al D.Lgs.105/2015.

Tossicità acuta

In relazione alla classificazione del nichel cloruro, l'applicazione della formula di additività riguarderà l'esposizione per inalazione, che rappresenta la via più grave, prendendo a riferimento il valore di conversione in stima puntuale di tossicità acuta pari a 0,5 mg/l, riportato nella tabella 3.1.2 del Regolamento CLP relativamente alle polveri/nebbie, categoria 3.

Per valutare la concentrazione minima di nichel cloruro necessaria a classificare una miscela come tossica acuta per esposizione a polveri/nebbie, categoria 3, supponendo che vi sia un unico componente ad avere tale caratteristica di pericolo, occorre considerare nella formula di additività un valore di STA della miscela pari a 1 mg/l, limite superiore dell'intervallo di concentrazioni relativo alla categoria 3 e riportato nella tabella 3.1.2 del Regolamento CLP, ottenendo una concentrazione del 50%.

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i} \quad \longrightarrow \quad C_i = 100 \frac{ATE_i}{ATE_{mix}} = 100 \frac{0,05}{1} = 50$$

È opportuno precisare che, attraverso la formula di additività, potrebbero essere individuate concentrazioni "soglia" differenti da quelle sopra riportate, qualora si avessero a disposizione dati tossicologici dei componenti differenti dai valori di conversione in stima puntuale di tossicità acuta riportati dal Regolamento, ma comunque compresi nei corrispondenti intervalli di valori sperimentali.

Pericolosità per l'ambiente acquatico

Per valutare la pericolosità per l'ambiente acquatico di una miscela contenente cloruro di nichel e solfato di nichel, supponendo che non vi siano altri componenti che presentano tali caratteristiche e prendendo a riferimento un fattore moltiplicativo M pari a 1 per entrambi i sali, occorre applicare la formula della somma, tenendo conto della concentrazione complessiva. In particolare, un valore

superiore o uguale al 25% comporterebbe una tossicità acuta e cronica di categoria 1, mentre un valore superiore o uguale al 2,5% comporterebbe una tossicità cronica di categoria 2. Nel primo caso la miscela apparterebbe alla categoria E1 dell'Allegato I al D.Lgs.105/2015, nel secondo caso alla categoria E2.

Le soluzioni contenenti sali dell'acido cianidrico

I sali dell'acido cianidrico presentano la classificazione armonizzata riportata nella tabella 8 sottostante, in cui sono evidenziate le categorie di pericolo ricomprese nell'Allegato 1 al D.Lgs.105/2015.

Tabella 8 – Classificazione dei Sali di cianuro
(Regolamento (CE) n. 1272/2008)

| Categoria di pericolo | Indicazioni di pericolo |
|-----------------------|-------------------------|
| Acute Tox. 2* | H330 |
| Acute Tox. 1 | H310 |
| Acute Tox. 2* | H300 |
| Aquatic Acute 1 | H400 |
| Aquatic Chronic 1 | H410 |

Tossicità acuta

In relazione alla classificazione dei Sali di cianuro, l'applicazione della formula di additività riguarderà l'esposizione per contatto, che rappresenta la via più grave, prendendo a riferimento il valore di conversione in stima puntuale di tossicità acuta pari a 5 mg/kg, riportato nella tabella 3.1.2 del Regolamento CLP relativamente alla categoria 1.

Per valutare la concentrazione minima dei Sali di cianuro necessaria a classificare una miscela come tossica acuta per esposizione a contatto, categoria 1, supponendo che non vi siano altri componenti ad avere tale caratteristica di pericolo, occorre considerare nella formula di additività un valore di STA della miscela pari a 50 mg/kg, limite superiore dell'intervallo di concentrazioni relativo alla categoria 1 e riportato nella tabella 3.1.2 del Regolamento CLP, ottenendo una concentrazione del 10%.

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i} \quad \longrightarrow \quad C_i = 100 \frac{ATE_i}{ATE_{mix}} = 100 \frac{5}{50} = 10$$

Applicando analogamente la formula di additività per valutare la concentrazione minima di Sali di cianuro necessaria a classificare una miscela come tossica acuta di categoria 2 per contatto, anch'essa considerata dal D.Lgs.105/2015, si ottiene un valore pari al 2,5%.

È opportuno precisare che, attraverso la formula di additività, potrebbero essere individuate concentrazioni "soglia" differenti da quelle sopra riportate, qualora si avessero a disposizione dati tossicologici dei componenti differenti dai valori di conversione in stima puntuale di tossicità acuta riportati dal Regolamento, ma comunque compresi nei corrispondenti intervalli di valori sperimentali.

Pericolosità per l'ambiente acquatico

Per valutare la pericolosità per l'ambiente acquatico di una miscela contenente Sali di cianuro, supponendo che non vi siano altri componenti che presentano tali caratteristiche e prendendo a riferimento un fattore moltiplicativo M pari a 1, occorre applicare la formula della somma, tenendo conto della concentrazione dei Sali di cianuro. In particolare, una concentrazione superiore o uguale al 25% comporterebbe una tossicità acuta e cronica di categoria 1, mentre una concentrazione superiore o uguale al 2,5% comporterebbe una tossicità cronica di categoria 2. Nel primo caso la miscela apparirebbe alla categoria E1 dell'Allegato I al D.Lgs.105/2015, nel secondo caso alla categoria E2.