

# RELAZIONE TECNICA

IMPIEGO IN CICLO ED EMISSIONE DI CMR

  
Start Engineering S.r.l.  
Sede: Via per Rovato 29/C  
25030 Erbusco (BS)  
Tel: 030.5281283 Mail: [info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)  
P.I./CF 04166570986 SDI: W7YVJK9  
[www.starteng.it](http://www.starteng.it)

CROMAPLAST S.P.A.

Z.I. PIANA, 39 - VALDAGNO (VI)

01	26/08/2021	Elaborazione	SA/MP	MP
00	08/07/2021	Prima emissione	SA/MP	MP
Rev	Data Emissione	Modifiche	Redazione	Approvazione

# 1 Sommario

1	Sommario.....	1
2	Indice delle figure.....	2
3	Premessa .....	3
3.1	Riferimenti giuridico-normativi .....	3
3.2	Riferimenti tecnici.....	3
3.3	Modalità di esecuzione .....	4
4	Elementi normativi di base .....	5
5	Localizzazione.....	8
6	Descrizione sintetica dell'attività produttiva .....	10
7	Elenco delle sostanze oggetto del D.lgs. 102/2020 impiegate.....	12
7.1	Miscele e sostanze pericolose oggetto di valutazione .....	26
7.1.1	CROMO TRIOSSIDO - CAS: 1333-82-0 .....	26
7.1.2	ACIDO BORICO - CAS: 11113-50-1 .....	27
7.1.3	NICHEL CLORURO - CAS: 7718-54-9.....	27
7.1.4	NICHEL SOLFATO - CAS: 7786-81-4 .....	28
8	Valutazione delle alternative .....	29
8.1	Analisi delle possibili alternative disponibili per ogni sostanza 102/2020 .....	32
8.1.1	CROMO TRIOSSIDO - CAS: 1333-82-0.....	32
8.1.2	ACIDO BORICO - CAS: 11113-50-1 .....	36
8.1.3	NICHEL CLORURO - CAS: 7718-54-9.....	38
8.1.4	NICHEL SOLFATO - CAS: 7786-81-4 .....	38
9	Conclusioni.....	41
10	Allegati.....	42
10.1	Schede di sicurezza approfondite .....	42
11	Bibliografia .....	63

## 2 Indice delle figure

Figura 1 - Estratto dell'allegato XIII al regolamento REACH (continua a pag. seguente) .....	5
Figura 2: Aerofotogrammetrico .....	8
Figura 3: CTR.....	9
Figura 4: Confronto tra le SDS in uso e quelle totali registrate .....	22
Figura 5: Distribuzione all'interno delle linee produttive.....	23
Figura 6: Confronto tra i consumi di sostanze a DB e sostanze in uso – solo sostanze rilevanti .....	24
Figura 7: Consumo di sostanze di interesse - suddivisione per sostanze pericolosa.....	25
Figura 8: Indicazioni di pericolo del Cromo Triossido .....	26

### **Proprietà Intellettuale**

Il presente documento è di proprietà esclusiva di Start Engineering S.r.l. (P.I. 04166670986), che ne detiene tutti i diritti di riproduzione, diffusione, distribuzione e alienazione, nonché ogni ulteriore diritto individuato dalla vigente normativa in materia di diritto d'autore. Il presente documento ed il suo contenuto non possono, pertanto, essere ceduti, copiati, diffusi o riprodotti, né citati, sintetizzati, o modificati, anche parzialmente, senza l'esplicito consenso di Start Engineering S.r.l..

Ogni prodotto o Società menzionati in questa relazione sono marchi dei rispettivi proprietari o titolari e possono essere protetti da brevetti e/o copyright concessi o registrati dalle autorità preposte.

### 3 Premessa

Il presente elaborato consiste nella Relazione Tecnica, richiesta nella normativa nazionale e regionale, volta alla valutazione della disponibilità di alternative all'impiego di sostanze classificate come cancerogene, tossiche per la riproduzione, mutagene (H340, H350, H350i, H360, H360D, H360F, H360FD, H360Df, H360Fd), di tossicità e cumulabilità particolarmente elevata ed estremamente preoccupanti (sostanze SVHC), nel presente documento definite come "Sostanze 102/2020", nei processi industriali dell'azienda CROMAPLAST S.p.A. (a seguire la Società) con sede produttiva in Valdagno (VI) Via Zona Industriale Piana n. 39, operativa in conformità all'AIA n. 14/2013 del 05/12/2013 e s.m.i., così come successivamente aggiornata con nota prot. N. GE/2021/0009282 del 04/03/2021.

La relazione, in particolare, risponde alle richieste normative contenute all'interno del D.lgs 102/2020 e successivamente approfondito da alcune norme regionali (a riferimento si prenda, ad esempio, la D.g.R. della Regione Lombardia del 7.06.2021 n. IX/4837) ed è strutturata come segue:

- 1) Inquadramento normativo di riferimento;
- 2) Descrizione del ciclo produttivo dell'azienda;
- 3) Analisi delle sostanze presenti all'interno del ciclo produttivo oggetto della norma sopra citata (Sostanze di cui al D.lgs. 102/2020) in uso.
- 4) Analisi della funzione specifica delle sostanze ed effetti relativi alle emissioni;
- 5) Eventuali valutazioni di alternative tecnico-economiche.

In particolare, gli approfondimenti tecnico-economici sono approfonditi a livello bibliografico e/o di maggiore dettaglio in funzione della potenzialità di sostituzione della sostanza in esame e dello stato di avanzamento del mercato di alternative per la sostanza stessa.

L'analisi comprende un approfondimento delle alternative disponibili per ogni sostanza di cui riferito e la valutazione di fattibilità tecnica ed economica circa la sostituzione.

#### 3.1 Riferimenti giuridico-normativi

Il documento è stato elaborato sulla base delle seguenti indicazioni di carattere normativo:

1. Adempimenti CMR-SVHC (Lombardia, 2021);
2. Adempimenti CMR-SVHC (Vicenza, 2021);
3. Decreto semplificazioni (Repubblica, 2020);
4. Decreto 183/2017 (Repubblica, 2017)
5. Testo Unico Ambientale (Repubblica, 2006);
6. Regolamento REACH (UE, 2006);

#### 3.2 Riferimenti tecnici

Si sono, inoltre, presi in considerazione i seguenti riferimenti tecnici

1. ISO 9227 Prove di corrosione in nebbia salina (UNI, 2017)
2. ISO 10289 Valutazione delle prove di corrosione (UNI, 2001)

3. ISO 6507 Test di durezza Vickers (UNI, 2018)
4. ISO 2819 Prove di aderenza per rivestimenti metallici (UNI, 2018)
5. ISO 2409 Test di adesione cross-cut (UNI, 2020)
6. ISO 11664-4 Spazio dei colori (UNI, 2019)
7. BAuA report (BAuA, 2020)
8. Progetto NANOCOAT (INNOVA FVG, 2016)

### 3.3 Modalità di esecuzione

Il documento è stato elaborato secondo le seguenti specifiche:

1. Sopralluogo presso il sito aziendale per la verifica delle condizioni operative dello stabilimento;
2. Colloquio con l'ufficio tecnico/amministrativo per la individuazione degli aspetti di riferimento;
3. Richiesta di dati e informazioni necessari all'espletamento della pratica;
4. Analisi della documentazione fornita;
5. Eventuali richieste integrative di dati e/o altro;
6. Elaborazione della documentazione in formato definitivo, con eventuali stime di dati non reperiti e/o indicazione di dati incerti all'interno della presente.

## 4 Elementi normativi di base

Il D.Lgs. 30 Luglio 2020, n. 102 apporta alcune importanti modifiche al Testo Unico Ambientale (D.Lgs 3 Aprile 2006, n. 156). In particolare, viene aggiunto all'art. 271 il comma 7-bis:

*«Le emissioni delle sostanze classificate come cancerogene o tossiche per la riproduzione o mutagene (H340, H350, H360) e delle sostanze di tossicità e cumulabilità particolarmente elevata devono essere limitate nella maggior misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio. Dette sostanze e quelle classificate estremamente preoccupanti dal regolamento (CE) n. 1907/2006, del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) devono essere sostituite non appena tecnicamente ed economicamente possibile nei cicli produttivi da cui originano emissioni delle sostanze stesse [...]»*

L'articolo 57 del REACH definisce come “estremamente preoccupanti” (*Substances of Very High Concern*, SVHC) le sostanze che rispondono ad uno dei seguenti criteri:

1. Sostanze cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A o 1B ai sensi dell'Allegato I al regolamento (CE) 1272/2008 (CLP);
2. Sostanze Persistenti, Bioaccumulabili e Tossiche (PBT) ai sensi dei criteri elencati nell'Allegato XIII al regolamento REACH;
3. Sostanze molto Persistenti e molto Bioaccumulabili (vPvB) ai sensi dei criteri elencati nell'Allegato XIII al regolamento REACH.

*Figura 1 - Estratto dell'allegato XIII al regolamento REACH (continua a pag. seguente)*

### 1. SOSTANZE PBT

Una sostanza che soddisfa i tre criteri enunciati qui di seguito è una sostanza PBT.

#### 1.1. Persistenza

Una sostanza soddisfa il criterio di persistenza (P-) quando:

- il periodo di emivita nell'acqua di mare è superiore a 60 giorni, o
- il periodo di emivita in acqua dolce o di estuario è superiore a 40 giorni, o
- il periodo di emivita in sedimenti marini è superiore a 180 giorni, o
- il periodo di emivita in sedimenti d'acqua dolce o di estuario è superiore a 120 giorni, o
- il periodo di emivita nel suolo è superiore a 120 giorni.

La valutazione della persistenza nell'ambiente è basata sui dati disponibili relativi al periodo di emivita, raccolti in condizioni appropriate che sono descritte dal dichiarante.

#### 1.2. Bioaccumulo

Una sostanza soddisfa il criterio di bioaccumulo (B-) quando:

- il fattore di bioconcentrazione (BCF) è superiore a 2 000.

La valutazione del bioaccumulo è basata su dati misurati relativi alla bioconcentrazione in specie acquatiche. I dati utilizzati possono riguardare specie d'acqua dolce e specie d'acqua di mare.

### 1.3. Tossicità

Una sostanza soddisfa il criterio di tossicità (T-) quando:

- la concentrazione senza effetti osservati (NOEC) a lungo termine per gli organismi marini o d'acqua dolce è inferiore a 0,01 mg/l, o
- la sostanza è classificata come cancerogena (categoria 1 o 2), mutagena (categoria 1 o 2), o tossica per la riproduzione (categoria 1, 2 o 3), o
- esistono altre prove di tossicità cronica, identificata dalle classificazioni T, R48, o XN, R48 a norma della direttiva 67/548/CEE.

## 2. SOSTANZE vPvB

Una sostanza che soddisfa i criteri enunciati qui di seguito è una sostanza vPvB.

### 2.1. Persistenza

Una sostanza è considerata molto persistente (vP-) quando:

- il periodo di emivita in acqua di mare, acqua dolce o acqua di estuario è superiore a 60 giorni, o
- il periodo di emivita in sedimenti d'acqua di mare, d'acqua dolce o d'acqua di estuario è superiore a 180 giorni, o
- il periodo di emivita nel suolo è superiore a 180 giorni.

### 2.2. Bioaccumulo

Una sostanza è considerata molto bioaccumulabile (vB-) quando:

- il fattore di bioconcentrazione è superiore a 5 000.

---

La Commissione Europea identifica le sostanze che, a suo giudizio, rispondono ai criteri sopra riportati e le include in un elenco (la cosiddetta "candidate list") aggiornato e pubblicato a cura dell'Agenzia Europea per le sostanze chimiche (ECHA).

Per i gestori degli stabilimenti interessati dal provvedimento, cioè di quegli stabilimenti dove una o più sostanze rispondenti ai criteri sopra indicati sono impiegate in cicli produttivi da cui originano emissioni in ambiente delle sostanze stesse, sono previsti i seguenti obblighi:

1. Sostituire tali sostanze non appena tecnicamente ed economicamente possibile.
2. Presentare all'Autorità Competente, ogni cinque anni dal rilascio o rinnovo dell'autorizzazione, una relazione con la quale si analizza la disponibilità di alternative, se ne considerano i rischi e si esamina la fattibilità tecnica ed economica della sostituzione.
3. Per gli impianti già autorizzati al momento dell'entrata in vigore del Decreto (28 Agosto 2020), presentare la relazione di cui al punto precedente entro un anno dall'entrata in vigore del Decreto stesso (cioè **entro il 28 Agosto 2021**).
4. Presentare una domanda di autorizzazione (o di adeguamento) relativa alle emissioni in ambiente entro il 1° Gennaio 2025 **o entro una data precedente** individuata dall'AC alla luce della relazione di cui ai punti precedenti.

Inoltre, il comma 4 dell'art. 272 del TUA viene così modificato (modifiche in grassetto):

*4. Le disposizioni dei commi 2 e 3 [termini dell'Autorizzazione Generale per impianti caratterizzati da emissioni scarsamente rilevanti] non si applicano nel caso in cui siano utilizzate, nei cicli produttivi **da cui originano le emissioni**, le sostanze o le miscele con indicazioni di pericolo H350, H340, H350i, H360D, H360F, H360FD, H360Df e H360Fd o **quelle classificate estremamente preoccupanti**, ai sensi della normativa europea vigente in materia di classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele. Nel caso in cui, a seguito di una modifica della classificazione di una sostanza, uno o più impianti o attività ricompresi in autorizzazioni generali siano soggetti al divieto previsto al presente comma, il gestore deve presentare all'autorità competente, entro tre anni dalla modifica della classificazione, una domanda di autorizzazione ai sensi dell'articolo 269. In caso di mancata presentazione, lo stabilimento si considera in esercizio senza autorizzazione.*

I gestori degli stabilimenti in Autorizzazione Generale, che per effetto del D.Lgs. 102/2020 risultano esclusi da tale regime autorizzativo, sono tenuti a presentare una domanda di AUA entro tre anni dall'entrata in vigore del decreto stesso (art. 3 comma 2), mentre per quegli impianti o attività che ne vengono esclusi per effetto del D.Lgs. 15 Novembre 2017 n. 183, si applicano le tempistiche di adeguamento e le procedure di rilascio, rinnovo o riesame dell'autorizzazione del relativo stabilimento previsti per i medi impianti di combustione di potenza termica nominale pari o inferiore a 5 MW (art. 1, comma 1, lettera h)), e, quindi, il termine ultimo per la presentazione della domanda di AUA per tali stabilimenti è il 1° Gennaio 2028.

Le indicazioni normative nazionali non riferiscono in modo specifico di quali siano i contenuti minimi della relazione tecnica di riferimento. Si prende a riferimento quanto indicato all'interno della documentazione riportata in sezione dedicata del portale provinciale della Provincia di Vicenza<sup>1</sup>.

Si prende, inoltre, a titolo informativo, in considerazione anche quanto indicato all'interno della D.g.R. n. IX/4837 del 7.06.2021<sup>2</sup> di Regione Lombardia in tal senso.

---

<sup>1</sup> [https://www.provincia.vicenza.it/ente/la-struttura-della-provincia/servizi/ambiente/emissioni-in-atmosfera-modello-relazione\\_art-271-c-7-bis-d-lgs-152-06-parte-v-1](https://www.provincia.vicenza.it/ente/la-struttura-della-provincia/servizi/ambiente/emissioni-in-atmosfera-modello-relazione_art-271-c-7-bis-d-lgs-152-06-parte-v-1)

<sup>2</sup> Linea guida Regionale per l'applicazione degli adempimenti previsti dall'Art. 271 c. 7bis del D.lgs 152/06 ed ulteriori disposizioni per la limitazione delle emissioni in atmosfera delle sostanze pericolose.



## 5 Localizzazione

All'interno del presente paragrafo sono riportate le informazioni relative alla localizzazione del sito di intervento. In particolare, l'area di interesse è collocata presso il Comune di Valdagno (VI), in via Zona Industriale Piana n. 39.

Nella figura seguente si riporta la collocazione del sito su vista aerofotogrammetrica (fonte Google Earth Pro ©).

*Figura 2: Aerofotogrammetrico*



All'interno della figura seguente è riportata la visualizzazione su Carta Tecnica Regionale.

Figura 3: CTR

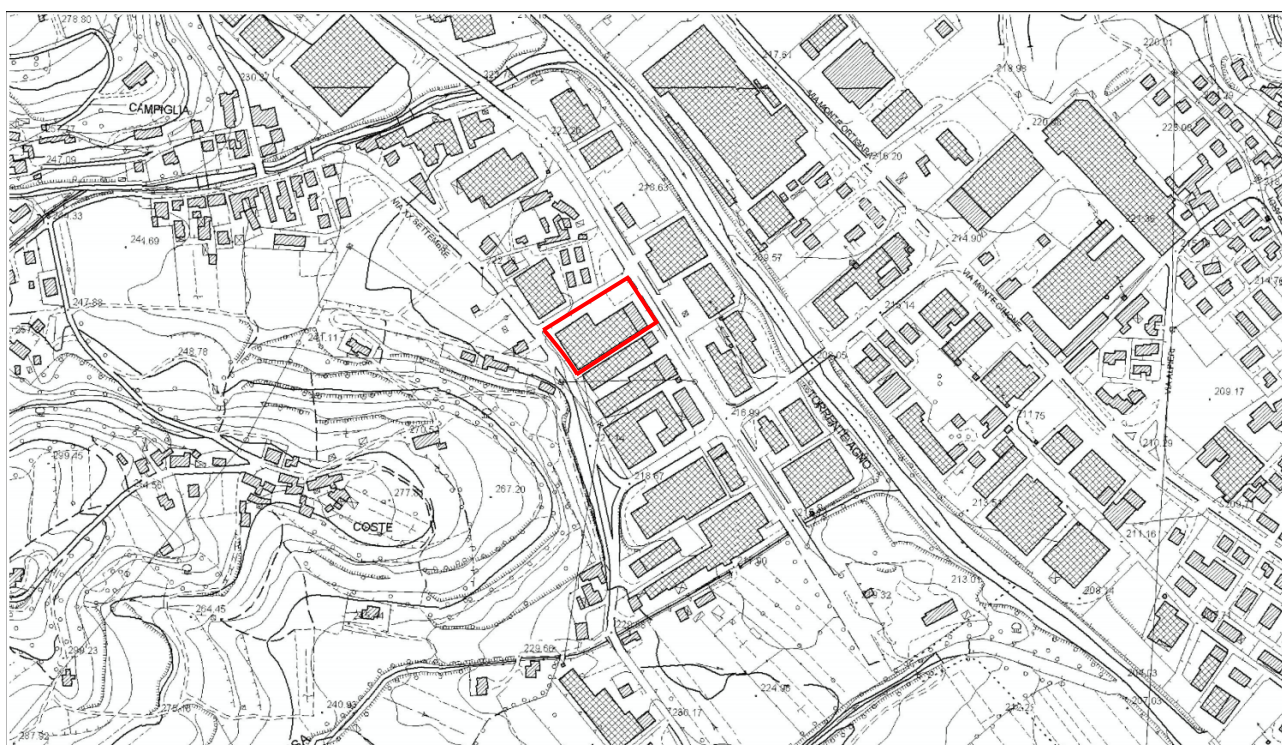


Tabella 1: Tabella di prova

	<b>Longitudine</b>	<b>Latitudine</b>	<b>UTM32 WGS84 X</b>	<b>UTM32 WGS84 Y</b>
<i>Coord. Centroide</i>	11°18'46.37"E	45°37'18.46"N	680307.01 m E	5054629.38 m N

## Confini del sito:

- Direzione nord: Edifici/ Abitazioni
- Direzione sud: Area industriale
- Direzione ovest: Confinante con Via IX Settembre
- Direzione est: Confinante con Via Zona Industriale Piana



## 6 Descrizione sintetica dell'attività produttiva

*Attività svolta/e dalla Società:* Galvanotecnica

*Autorizzazione vigente:* AIA n. 14/2013 del 05/12/2013 e s.m.i., così come successivamente aggiornata con nota prot. N. GE/2021/0009282 del 04/03/2021

*Breve descrizione del ciclo produttivo:*

Allo stato di fatto la Società risulta autorizzata allo svolgimento dell'attività IPPC 2.6 "impianti per il trattamento di superficie di metalli e materie plastiche mediante processi elettrolitici o chimici [...]". Il ciclo produttivo aziendale si compone di diverse fasi, tra le quali sono citate, a titolo esemplificativo:

- Impianto di produzione:
  - o Stampaggio;
  - o Linea di trattamento chimico/galvanico;
  - o Finiture accessorie;
- Stoccaggi e magazzini
- Servizi ed aree comuni
  - o Centrale termica
  - o Circuiti Utilities
  - o Uffici, laboratori, mensa aziendale;
  - o Trattamento chimico-fisico delle acque reflue

La provenienza delle emissioni di sostanze oggetto della presente relazione è limitata alla sola fase di produzione con riferimento alla linea di trattamento chimico/galvanico.

In relazione alla specifica richiesta normativa, contenuta all'interno del D.lgs 102/2020 "Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 15 Novembre 2017, n. 183, di attuazione della direttiva (UE) 2015/2193 ... relativa alla limitazione delle emissioni nell'**atmosfera** di taluni inquinanti originati da impianti di combustione medi, nonché per il riordino del quadro normativo degli stabilimenti che producono emissioni nell'atmosfera, ai sensi dell'Art. 17 della Legge 12 Agosto 2016, n. 170", si procederà con la presente relazione a fornire indicazioni in merito alle sostanze/miscele oggetto di indagine che producono potenziali emissioni in atmosfera.

**Riepilogo punti di emissioni in atmosfera:**

Nella seguente tabella vengono riepilogati i punti di emissione in atmosfera presenti nel sito produttivo.

Tabella 2: Tabella di prova

Emissione	Provenienza	Durata	Temperatura	Inquinanti monitorati	Sistemi di abbattimento
	Descrizione				
Camino 1a	Fase galvanica Linea A1-A2 Posizioni 36 e 50	24 h/d	Ambiente	CrVI, Ni e suoi composti	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 1b	Fase galvanica Linea A1-A2	24 h/d	Ambiente	Ni e suoi composti; Ammonio come NH <sub>3</sub>	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 1c	Smetallizzazione telai Fase galvanica Linea A1-A2	24 h/d	Ambiente	HCl, NO <sub>x</sub>	
Camino 2	Forno di asciugatura	24 h/d	Ambiente	-	-
Camino 3	Forno di asciugatura	24 h/d	Ambiente	-	-
Camino 4	Forno di asciugatura	24 h/d	Ambiente	-	-
Camino 5	Forno di asciugatura	24 h/d	Ambiente	-	-
Camino 6	Smetallizzazione telai Fase galvanica Linea 2004	24 h/d	Ambiente	HCl, NO <sub>x</sub>	
Camino 16a	Caldaia a Metano	24 h/d	Ambiente	NO <sub>x</sub>	-
Camino 16b	Caldaia a Metano	24 h/d	Ambiente	NO <sub>x</sub>	-
Camino 16c	Caldaia a Metano	24 h/d	Ambiente	NO <sub>x</sub>	-
Camino 25	Mordenzatura Fase chimica linea A1-A2	24 h/d	Ambiente	CrVI, Ac. Solforico, SO <sub>x</sub> (come SO <sub>2</sub> )	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 26	Fase nichel chimico e cromatura, linea A1-A2	24 h/d	Ambiente	CrVI, Ni, HCl, Ammonio come NH <sub>3</sub>	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 27	Fase rame galvanico, linea 2004	24 h/d	Ambiente	Cu, Ac. Solforico, SO <sub>x</sub> (come SO <sub>2</sub> ), HCl	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 28	Mordenzatura Fase chimica linea 2004	24 h/d	Ambiente	CrVI, Ac. Solforico, SO <sub>x</sub> (come SO <sub>2</sub> )	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 29	Fase cromatura, linea 2004	24 h/d	Ambiente	CrVI, Ni	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 30	Fase nichel chimico, linea 2004	24 h/d	Ambiente	Ni, HCl, Ammonio come NH <sub>3</sub>	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 31	Fase nichel galvanico, linea 2004	24 h/d	Ambiente	Ni, HCl, Ac. Solforico, SO <sub>x</sub> (come SO <sub>2</sub> )	Torre di lavaggio scrubber a umido
Camino 32	Fase nichel satinato, linea 2004	24 h/d	Ambiente	CrVI, Ni, HF, Ac. Solforico, SO <sub>x</sub> (come SO <sub>2</sub> ), HCl	Torre di lavaggio scrubber a umido

## 7 Elenco delle sostanze oggetto del D.lgs. 102/2020 impiegate

Per ogni sostanza impiegata nel ciclo produttivo è stata consultata la scheda dei dati di sicurezza, al fine di verificarne la pericolosità e decidere se procedere ad ulteriori valutazioni, nel rispetto degli obblighi previsti dal D.Lgs. 152/2006 art. 271, comma 7-bis.

È stato, inoltre, preso in considerazione l'elenco delle sostanze classificate come "estremamente preoccupanti" (*Substances of Very High Concern*, SVHC), la cosiddetta "candidate list", consultabile al link <https://echa.europa.eu/it/candidatelist-table>. Tale lista viene pubblicata ed aggiornata a cura dell'Agenzia Europea per le sostanze chimiche (ECHA).

Nella seguente tabella viene riassunto l'elenco delle sostanze impiegate nel ciclo produttivo con le informazioni circa le quantità impiegate nell'ultimo anno di lavoro (2020). Per ogni sostanza o miscela impiegata si riportano i composti rilevanti al fine della presente analisi, eventualmente presenti in emissione, insieme ad una indicazione del punto di emissione associato.

Tabella 3: Elenco di sostanze impiegate nel ciclo produttivo e relative emissioni

ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientranze nell'elenco (SVHC) – specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
1	Ammonio Acetato	372	H319, H335, H315	Eye Irrit. 2 STOT SE 3 Skin Irrit. 2	631-61-8	-	
2	Ammonio Cloruro	197	H302, H319, H412	Acute Tox. 4, Eye Irrit. 2, Aq. Chronic 3	12125-02-9	-	
3	Acido Acetico 80%	835	H226, H314, H318	Flam. Liq. 3, Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	64-19-7	-	
4	Acido Acetico glaciale	0	H226, H314, H318	Flam. Liq. 3, Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	64-19-7	-	
5	Acido Borico	2488	<b>H360FD</b>	Repr. 1B	10043-35-3	<b>B(OH)<sub>3</sub></b>	Camini 1B, 31, 32
6	Acido Cloridrico 33%	6732	H314, H335	Skin Corr. 1B, STOT SE 3	7647-01-0	-	
7	Acido Cromico 37%	0	H301, H311, H314, H317, H330, H334, <b>H340, H350</b> , H372, H400, H410, H361f	Acute Tox. 3, Skin Corr. 1A, Skin Sens. 1, Acute Tox. 2, Resp. Sens. 1, <b>Muta. 1B, Carc. 1A</b> , STOT RE 1, Aq. Acute 1, Aq. Chronic 1, Repr. 2	1333-82-0	<b>Cr(VI)</b>	-
8	Acido Nitrico 67,5%	0	H272, H314, H330	Ox. Liq. 2, Skin Corr. 1A,	7697-37-2	-	

ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientranne nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
				Acute Tox. 1			
9	Acido Solforico 36%	0	H314	Skin Corr. 1A	7664-93-9	-	
10	Acido Solforico 50%	0	H314	Skin Corr. 1A	7664-93-9	-	
11	Acido Solforico 98%	23902	H314	Skin Corr. 1A	7664-93-9	-	
12	Acqua Ossigenata 130 Vol.	0	H302, H332, H318, H315, H335	Acute Tox. 4, Eye Dam. 1, Skin Irrit. 2, STOT SE 3	7722-84-1	-	
13	Atticarbhone SM	0	-	n.c.	7440-44-0	-	
14	Adhemax Accelerator 1	2769	H272, H318	Ox. Sol. 3, Eye Dam. 1	-	-	
15	Adhemax Activator SF	1192	H290, H314, H318, H317, H335, H373, H412	Met. Corr., Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1, Skin Sens. 1, STOT SE 3, Aq. Chronic 3	-	-	
16	Adhemax EN Stabilizer 3	454	H312	Acute Tox. 4	-	-	
17	Adhemax EN Stabilizer 4	170	H290	Met. Corr.	-	-	
18	Adhemax Immersion Cu A	0	H290, H314, H318, H411	Met. Corr., Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1, Aq. Chronic 2	-	-	
19	Adhemax Immersion Cu B	0	H315, H319, H400, H411	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Aq. Acute 1, Aq. Chronic 1	-	-	
20	Adhemax Neutralizer Cr	1858	H290, H315, H319, H317, H351, H373	Met. Corr., Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Skin Sens. 1, Carc. 2, STOT SE 2	-	-	
21	Adhemax Ni LFS 1	8937	H290, H302, H315, H317, H334, H241, <b>H350i, H360D, H372, H411</b>	Met. Corr., Acute Tox 4, Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Resp. Sens. 1, <b>Carc. 1A, Repr. 1B</b> , STOT RE 1, Aq. Chronic 2	-	<b>Ni</b>	Camini 26, 30
22	Adhemax Ni LFS 2	8033	-	n.c.	-	-	
23	Adhemax Ni LFS 3	1968	<b>H360D</b>	<b>Repr. 1B</b>	-	<b>B(OH)<sub>3</sub></b>	Camini 26, 30
24	Adhemax PW 1	0	H302, H318	Acute Tox. 4, Eye Dam. 1	-	-	
25	Ammoniaca 31%	14719	H314, H318, H335	Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1, STOT SE 3	1336-21-6	-	

ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientran- te nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
26	Antipuntinante Cr	169	H314, H318	Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	-	-	
27	Antipuntinante NP-A	179	H319	Eye Irrit. 2	-	-	
28	Arbocel BC 1000	0	-	n.c.	9004-34-6	-	
29	Attivatore Soluzione Correttrice	76	H290, H302, H314, H318, H317, H335, H373, H412	Met. Corr., Acute Tox. 4, Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1, Skin Sens. 1, STOT SE 3, Aq. Chronic 3	-	-	
30	Bario Carbonato	0	H302	Acute Tox. 4	513-77-9	-	
31	Bisolfito di Sodio 33%	193	H302, EUH031	Acute Tox. 4	7631-90-5	-	
32	Calce Idrata	0	H315, H318, H335	Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1, STOT SE 3	1305-62-0	-	
33	Chrome Alimentazione 2403 (BF)	51	-	n.c.	-	-	
34	Chrome Alimentazione 2404 (BF)	278	H300, H330, H310, H315, H318	Acute Tox. 2, Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1	-	-	
35	Chrome Wetting LF Maintenance	68	H314, H318	Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	-	-	
36	Chrome Wetting LF 2	0	H314, H318	Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	-	-	
37	Nichel Cloruro Eramet	3435	H350i, H341, H360D, H301, H372, H315, H331, H334, H317, H400, H410	Carc. 1A, Muta. 2, Repr. 1B, Acute Tox. 3, STOT RE 1, Skin Irrit. 2, Resp. Sens. 1, Skin Sens. 1, Aq. Acute 1, Aq. Chronic 1	7718-54-9	Ni	Camini 1B, 31, 32
38	Cloruro di nichel Cristallizzato	0	H350i, H341, H360D, H301, H372, H315, H331, H334, H317, H400, H410	Carc. 1A, Muta. 2, Repr. 1B, Acute Tox. 3, STOT RE 1, Skin Irrit. 2, Resp. Sens. 1, Skin Sens. 1, Aq. Acute 1, Aq. Chronic 1	7718-54-9	Ni	Camini 1B, 31, 32

ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientranze nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
39	Cloruro di nichel Esaidrato	0	H350i, H341, H360D, H301, H331, H372, H315, H334, H317, H400, H410	Carc. 1A, Muta. 2, Repr. 1B, Acute Tox. 3, STOT RE 1 Skin Irrit. 2 Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1 Aq. Acute 1 Aq. Chronic 1	7718-54-9	Ni	Camini 1B, 31, 32
40	Cloruro Ferrico 40- 41%	0	H290, H302, H314	Met. Corr., Acute Tox. 4, Skin Corr. 1B	7705-08-0	-	
41	CR 842 L	0	H318	Eye Dam. 1	-	-	
42	Cr Activator Additive	492	-	n.c.	-	-	
43	Cupracid PoP Avviamento (BF)	2613	H315, H318, H411	Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1, Aq. Chronic 2	-	-	
44	Cupracid PoP Part A (BF)	1842	H315, H317, H318, H412	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, Aq. Chronic 3	-	-	
45	Cupracid PoP Part B (BF)	1061	H315, H317, H318, H411	Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, Aq. Chronic 2	-	-	
46	Cupracid Super Wet 42	120	H315, H319	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2	-	-	
47	D60 additivo depuratore SAITA	0	-	n.c.	-	-	
48	ELPELYT LS 1 Brightener	0	H332, H319	Acute Tox. 4, Eye Irrit. 2,	-	-	
49	ELPELYT Wetting Agent 22 C	0	H315, H318	Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1,	-	-	
50	ELPELYT Wetting Agent 62A	0	H315, H318	Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1,	-	-	
51	ELPELYT LS 1 Carrier X5	0	-	n.c.	-	-	
52	EXPT Adhemax Pre-Etch 2	0	H318	Eye Dam. 1	-	-	
53	EXPT Covertron CD ACT1	0	H314, H318, H317, H335, H412	Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1, Skin Sens. 1, STOT SE 3, Aq. Chronic 3	-	-	
54	EXPT Y409_1	0	H290, H314, H318	Met. Corr., Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	-	-	
55	EXPT Y409_2	0	H290, H314, H318	Met. Corr., Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	-	-	



ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientran- te nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
56	EXPT Y409_3	0	H319, H373, H411	Eye Irrit. 2, STOT SE 3, Aq. Chronic 2	-	-	
57	EXPT Y409_4	0	H314, H318, H400, H410	Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1, Aq. Acute 1 Aq. Chronic 1	-	-	
58	EXPT Y690 716 A1	0	H290, H315, H319, H412	Met. Corr., Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Aq. Chronic 3	-	-	
59	EXPT Y690 716 B1	0	H290, H314, H318	Met. Corr., Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	-	-	
60	EXPT Y690 716 C1	0	-	n.c.	-	-	
61	Idrosolfito di Sodio 88%	0	H251, H302	Self Heat. 1, Acute Tox. 4	231-890-0	-	
62	Ipcolorito di Sodio 14/15 Vol.	0	H290, H314, H318, H400, H411	Met. Corr., Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1, Aq. Acute 1 Aq. Chronic 2	7681-52-9	-	
63	KENITE 3000	0	-	n.c.	-	-	
64	Mark 90 M 901 (BC)	349	H302, H319	Acute Tox. 4, Eye Irrit. 2	-	-	
65	Mark 90 M 902 Splendogeno	1725	H302, H315, H317, H318, H411	Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Eye Dam. 1, Aq. Chronic 2	-	-	
66	Mark 90 M 904 Additivo	508	H302, H315, H319, H317, <b>H350i</b> , <b>H360D</b> , H373, H410	Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Skin Sens. 1, <b>Carc. 1A</b> , <b>Repr. 1B</b> , STOT RE 2, Aq. Chronic 1	-	<b>Ni, B(OH)<sub>3</sub></b>	Camini 30, 31, 32
67	Mark 90 M 906 Livellante	925	H302, H315, H318, H317, <b>H350i</b> , 373, H412	Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1, Skin Sens. 1, <b>Carc. 1A</b> , STOT RE 2, Aq. Chronic 3	-	<b>Ni</b>	Camini 30, 31, 32
68	METEX Ecostrip A 703	264	H319	Eye Irrit. 2	-	-	
69	METEX Ecostrip F 501	100	H319	Eye Irrit. 2	-	-	
70	METEX Ecostrip FA 602	88	H319	Eye Irrit. 2	-	-	

ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientranne nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
71	MPS 300 Liquid Additive	45	H350i, H341, H360D, H331, H372, H315, H334, H317, H412	Carc. 1A, Muta. 2, Repr. 1B, Acute Tox. 3, STOT RE 1 Skin Irrit. 2 Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1 Aq. Chronic 3	-	Ni	Camini 31, 32
72	MPS 800 Liquid Additive	175	H350i, H341, H360D, H331, H372, H315, H334, H317, H319, H412	Carc. 1A, Muta. 2, Repr. 1B, Acute Tox. 3, STOT RE 1 Skin Irrit. 2 Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1, Eye Irrit. 2, Aq. Chronic 3	-	Ni	Camini 31, 32
73	Nickel Bath Bright 250/65	0	H302, H350i, H341, H360D, H331, H372, H334, H317, H411	Acute Tox. 4, Carc. 1A, Muta. 2, Repr. 1B, STOT RE 1, Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1, Aq. Chronic 2	-	Ni	Camini 31, 32
74	Nichel Cloruro Soluzione	0	H350i, H341, H360D, H301, H331, H372, H315, H334, H317, H400, H410	Carc. 1A, Muta. 2, Repr. 1B, Acute Tox. 3, STOT RE 1 Skin Irrit. 2 Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1 Aq. Acute 1 Aq. Chronic 1	7718-54-9	Ni	Camini 31, 32
75	Nichel Idrossicarbonato 49%	25	H350i, H341, H360D, H302, H332, H372, H315, H334, H317, H400, H410	Carc. 1A, Muta. 2, Repr. 1B, Acute Tox. 4, STOT RE 1 Skin Irrit. 2 Skin Sens. 1 Aq. Acute 1 Aq. Chronic 1	-	Ni	Camini 31, 32
76	Nichel metallo	30899	H317, H351, H372	Skin Sens. 1, Carc. 2, STOT RE 1	7440-02-0	-	
77	Nichel Solfato NORILSK	7725	H302, H315, H317, H332, H334, H341, H372, H400, H410, H350i, H360D	Acute Tox. 4 Skin Irrit. 2 Skin Sens. 1 Acute Tox. 4 Resp. Sens. 1 Muta. 2,	7786-81-4	Ni	Camini 31, 32

ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientran- te nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
				STOT RE 1, Aquatic Acute 1, Aq Chronic 1 <b>Carc. 1A,</b> <b>Repr. 1B</b>			
78	Nickel Additivo SA-1	909	-	n.c.	-	-	
79	Nickel Carrier A-5 (2X)	862	-	n.c.	-	-	
80	NIMAC 32 C Wetter	0	H318	Eye dam. 1	-	-	
81	NIMAC 610	0	-	n.c.	-	-	
82	NIMAC SF Ductilizer	0	-	n.c.	-	-	
83	PNS PN 1A	333	H334, H317, H341, <b>H350i, H360D,</b> H372, H411	Resp. Sens. 1, Skin Sens. 1, Muta. 2, <b>Carc. 1A,</b> <b>Repr. 1B,</b> STOT RE 1, Aq. Chronic 2	-	Ni	Camini 1B, 32
84	PNS PN 2A	285	H317, <b>H350i,</b> <b>H360D,</b> H373, H412	Skin Sens. 1, <b>Carc. 1A,</b> <b>Repr. 1B,</b> STOT RE 2, Aq. Chronic 3	-	Ni	Camini 1B, 32
85	Polielettrolita Anionico	0	-	n.c.	-	-	
86	Potassio Cloruro	20	-	n.c.	7447-40-7	-	
87	Rame Elettrolitico	35660	-	n.c.	-	-	
88	Rame Solfato Neve	5525	H302, H319, H315, H400, H410	Acute Tox. 4, Eye Irrit. 2, Skin Irrit. 2, Aq. Acute 1 Aq. Chronic 1	7758-99-8	-	
89	Sale per Addolcitori	0	-	n.c.	7647-14-5	-	
90	SATILUME PLUS Additivo P 1	178	-	n.c.	-	-	
91	SATILUME PLUS AF 6	650	H412	Aq. Chronic 3	-	-	
92	SATILUME PLUS Base P2	310	-	n.c.	-	-	
93	SATILUME PLUS LS1	400	H315, H319	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2	-	-	
94	SATILUME PLUS LS2	145	-	n.c.	-	-	
95	Soda Caustica 30%	577	H290, H314	Met. Corr., Skin Corr. 1A	1310-73-2	-	

**Start Engineering S.r.l.**

Tel. +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)

[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)



ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientranza nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
96	Sodio Saccarinato Cristalli	193	-	n.c.	128-44-9	-	
97	Soluzione Correttrice 2000	0	-	n.c.	-	-	
98	SUPREME PLUS Livellante	550	-	n.c.	-	-	
99	SUPREME PLUS Splendogeno	969	H302 + H312	Acute Tox. 4	-	-	
100	TRICHROME Additivo	375	H319, H360FD	Eye Irrit. 2, Repr. 1B	-	B(OH) <sub>3</sub>	Camini 32
101	TRICHROME Adjuster	495	H332	Acute Tox. 4	-	-	
102	TRICHROME Corrector	66	H314	Skin Corr. 1B	-	-	
103	TRICHROME ICE Make Up	38	-	n.c.	-	-	
104	TRICHROME ICE Part 1	1745	-	n.c.	-	-	
105	TRICHROME ICE Part 2	500	H319	Eye Irrit. 2	-	-	
106	TRICHROME ICE Part 3 (BG)	868	-	n.c.	-	-	
107	TRICHROME ICE Part 4	369	H319	Eye Irrit. 2	-	-	
108	TRICHROME ICE Salts	0	H360FD	Repr. 1B	-	B(OH) <sub>3</sub>	Camini 32
109	TRICHROME ICE Salts (BG)	1132	H360FD	Repr. 1B	-	B(OH) <sub>3</sub>	Camini 32
110	TRICHROME ICE WA	61	H226, H318	Flam. Liq. 3, Eye Dam. 1	-	-	
111	TRICHROME Ion-Exchange Resina	0	-	n.c.	68584-09-8	-	
112	TRICHROME Regulator LR	108	H318	Eye Dam. 1	-	-	
113	TRICHROME Stabilizzatore	755	H315, H319, H335	Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, STOT SE 3	-	-	
114	TRILYTE CP Additive 2	0	H314, H318	Skin Corr. 1A, Eye Dam. 1	-	-	
115	TRILYTE CP Additive 3	0	H314, H412	Skin Corr. 1A, Aq. Chronic 3	-	-	
116	TRILYTE CP Inhibitor Fe	0	H302 + H312 + H332	Acute Tox. 4	-	-	
117	TriMac BLUE Booster	0	-	n.c.	-	-	
118	TriMac BLUE Brightener	0	-	n.c.	-	-	
119	TriMac BLUE Buffer	0	H360	Repr. 1B	-	B(OH) <sub>3</sub>	Camini 32

ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientran- te nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
120	TriMac BLUE Chrome	0	H332, H314, H318	Acute Tox. 4, Skin Corr. 1B, Eye Dam. 1	-	-	
121	TriMac BLUE Complexor	0	H290, H302, H314, H318	Met. Corr. 1, Acute Tox. 4, Skin Corr. 1, Eye Dam. 1,	-	-	
122	TriMac BLUE CS	0	H411	Aquatic Chronic 2,	-	-	
123	TriMac BLUE Initial	0	-	n.c.	-	-	
124	TriMac BLUE Replenisher	0	-	n.c.	-	-	
125	TriMac BLUE Stabilizer	0	H302, H314, H317, H370	Acute Tox. 4, Skin Corr. 1, Skin Sens. 1, STOT SE 1	-	-	
126	TriMac BLUE Steel	0	H314	Skin Corr. 1A		-	
127	TriMac BLUE Wetter	0	H315, H318	Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1	-	-	
128	Triossido di Cromo Anidro	7636	H271, H301, H311, H314, H317, H330, H334, <b>H340</b> , <b>H350</b> , H372, H400, H410, H361f	Ox. Sol. 1, Acute Tox. 3, Acute Tox. 3, Skin Corr. 1A, Skin Sens. 1, Acute Tox. 2, Resp. Sens. 1, <b>Muta. 1B</b> , <b>Carc. 1A</b> , STOT RE 1, Aq. Acute 1, Aq. Chronic 1, Repr. 2	1333-82-0	<b>Cr(VI)</b>	Camini 25, 28, 29, 1A
129	TRISEAL 300 EP	590	H315, H318	Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1	-	-	
130	TRISEAL 500 A	0	H272, H302, H314, H318, H372, H400, H410	Ox. Sol. 2 Acute Tox. 4, Skin Corr. 1, Eye Dam. 1, STOT RE 2, Aq. Acute 1, 0Aq. Chronic 1	-	-	
131	TRISEAL 500 B	0	-	n.c.	-	-	
132	Acido Solforico Concentrato 96%	4220	H314	Skin Corr. 1	-		
133	UNICLEAN 697	400	H302, H314, H412	Acute Tox. 4, Skin Corr. 1, Aq. Chronic 3	-	-	
134	UNISTRIP	2500	H319	Eye Irrit. 2	-	-	

**Start Engineering S.r.l.**

Tel. +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)

[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)



ID	Sostanza	Quantitativo annuo utilizzato (kg)	indicazioni di pericolo materia prima (sostanza/miscela)	Rientrante nell'elenco (SVHC) - specificare motivo (es. PBT, ecc)	Codice CAS	Sostanza 102/2020 presente in emissione	Sigla emissione/i associata
	<i>Rackstrip BR</i>						
135	<i>UNISTRIP Rackstrip Corrector</i>	710	H272, H319	<i>Ox. Liq. 3, Eye Irrit. 2</i>	-	-	
136	<i>Y-17 S Wetting Agent</i>	557	H319	<i>Eye Irrit. 2</i>	-	-	
137	<i>ZD 520 Nickel Bagno Additivo</i>	0	-	<i>n.c.</i>	-	-	

All'interno della tabella precedente sono fornite le indicazioni circa la presenza di sostanze pericolose all'interno dello stabilimento e il quantitativo presente nell'intero ciclo produttivo. I diversi composti pericolosi, tuttavia, sono presenti in proporzioni diverse all'interno delle diverse linee di produzione.

Solo per le sostanze di interesse per la presente relazione sono stati indicati i camini riferiti alla relativa emissione.

All'interno del ciclo produttivo aziendale, per l'anno 2020 (ultimo anno solare disponibile per l'effettuazione delle valutazioni di cui sopra), sono state consumate circa 200t di materie prime<sup>3</sup>.

In totale, la valutazione è stata effettuata relativamente a 137 diverse schede di sicurezza, dalla cui analisi è risultato che:

- Il 17% dei prodotti (23 SDS) di cui si è in possesso di scheda di sicurezza<sup>4</sup> presenta pericoli fisici;
- Il 74% dei prodotti (101 SDS) di cui si è in possesso di scheda di sicurezza presenta pericoli per la salute umana;
- Il 26% dei prodotti (36 SDS) di cui si è in possesso di scheda di sicurezza presenta pericoli per l'ambiente.

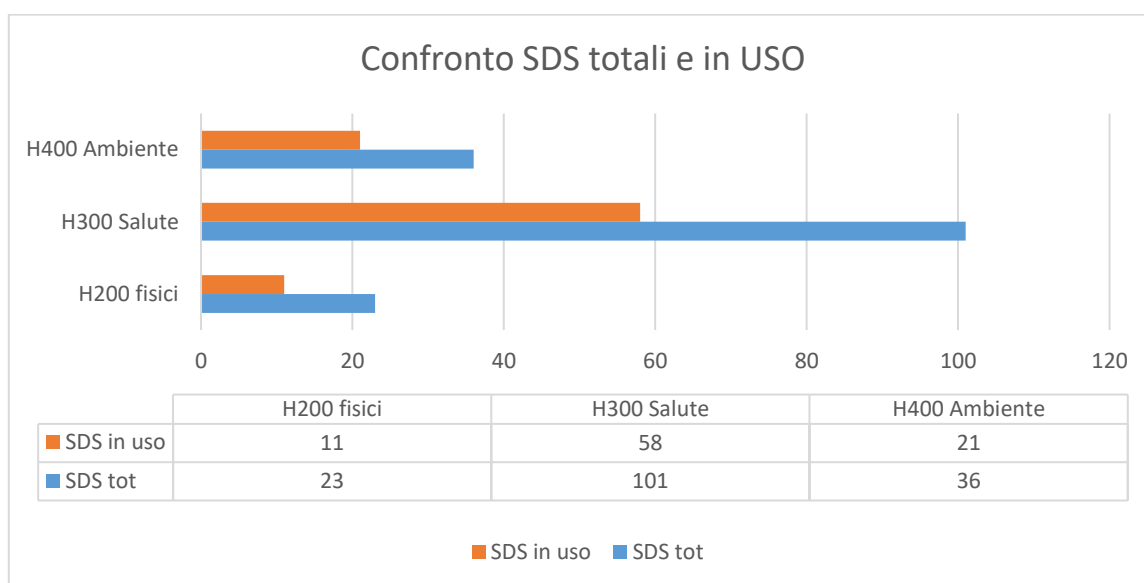
Di questi, tuttavia, solo una quota parte ridotta è in uso presso l'azienda, in particolare:

- L'8% dei prodotti (11 SDS) di cui si è in possesso di scheda di sicurezza presenta pericoli fisici;
- Il 42% dei prodotti (58 SDS) di cui si è in possesso di scheda di sicurezza presenta pericoli per la salute umana;
- Il 15% dei prodotti (21 SDS) di cui si è in possesso di scheda di sicurezza presenta pericoli per l'ambiente.

<sup>3</sup> Il totale dei consumi delle materie prime indicate in tabella ammonta ad un valore di 198.722 kg.

<sup>4</sup> Tutti i prodotti a magazzino sono dotati di scheda di sicurezza. Non tutti i prodotti di cui c'è una scheda di sicurezza risultano, tuttavia, in uso allo stato attuale (ma potrebbero esserlo stato in passato).

Figura 4: Confronto tra le SDS in uso e quelle totali registrate



Tra le sostanze pericolose solo una quota parte residuale è riferibile alle sostanze oggetto di valutazione, in particolare, nel corso dell'anno 2020, solo 15 miscele sono risultate contenere sostanze oggetto di valutazione ai sensi della presente relazione (pericolosità per la salute umana).

Dalla analisi della totalità delle schede di sicurezza indagate, complessivamente, risultano essere presenti n. 4 sostanze/composti di pertinenza per l'analisi in essere, in particolare si tratta di:

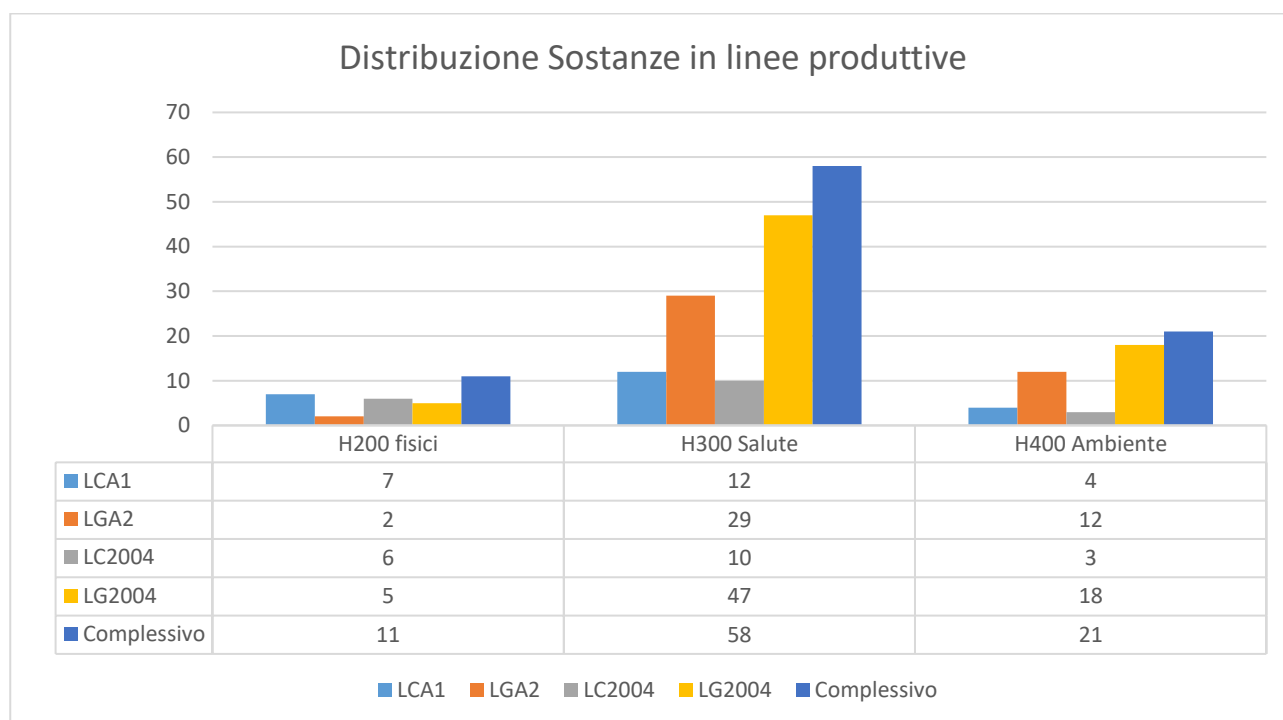
1. Cromo Triossido (o soluzione acquosa di cromo al 37%, non più in uso);
2. Acido Borico;
3. Nichel Cloruro;
4. Nichel Solfato (in generale composti del Nichel).

L'impiego di sostanze pericolose risulta essere diversamente distribuito tra i reparti, in funzione delle specifiche necessità di tipo tecnico/impiantistico.

Per una più chiara comprensione dei dati sotto riportati si indicano i seguenti reparti impiantistici:

- LCA1: Linea chimica - A1
- LGA2: Linea galvanica - A2
- LC2004: Linea chimica - 2004
- LG2004: Linea galvanica - 2004

Figura 5: Distribuzione all'interno delle linee produttive.



Dalla verifica degli istogrammi sopra riportati<sup>5</sup> è evidente che le linee con maggioranza di prodotti pericolosi impiegati sono le linee galvaniche, con prevalenza della linea galvanica 2004.

Pur tuttavia, le sostanze oggetto di indagine (ricomprese tra le H300 – pericoli per la salute) sono presenti in tutte le linee produttive.

Oltre alla distribuzione all'interno dei reparti produttivi si è proceduto con l'analisi della quantità di sostanze di interesse<sup>6</sup> impiegate in azienda.

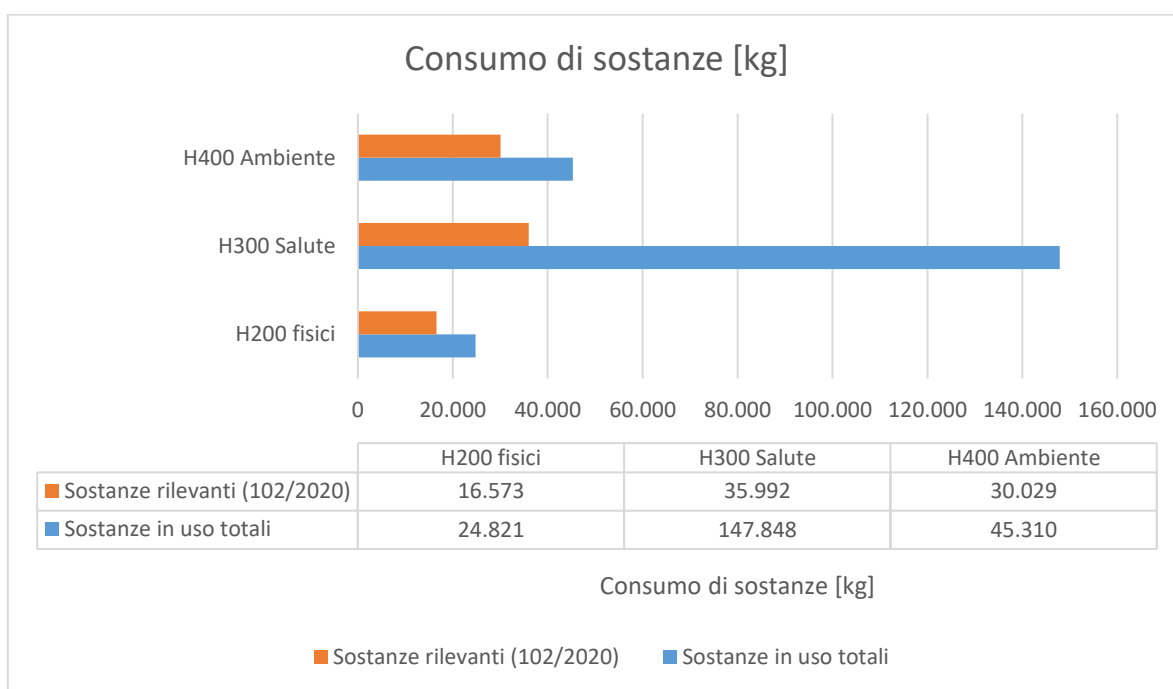
L'analisi del consumo di sostanze pericolose mostra che circa il 25% dei quantitativi di sostanze pericolose per la salute umana sono oggetto di approfondimento.

<sup>5</sup> Che riferiscono esclusivamente della numerosità delle SDS impiegate in ciclo.

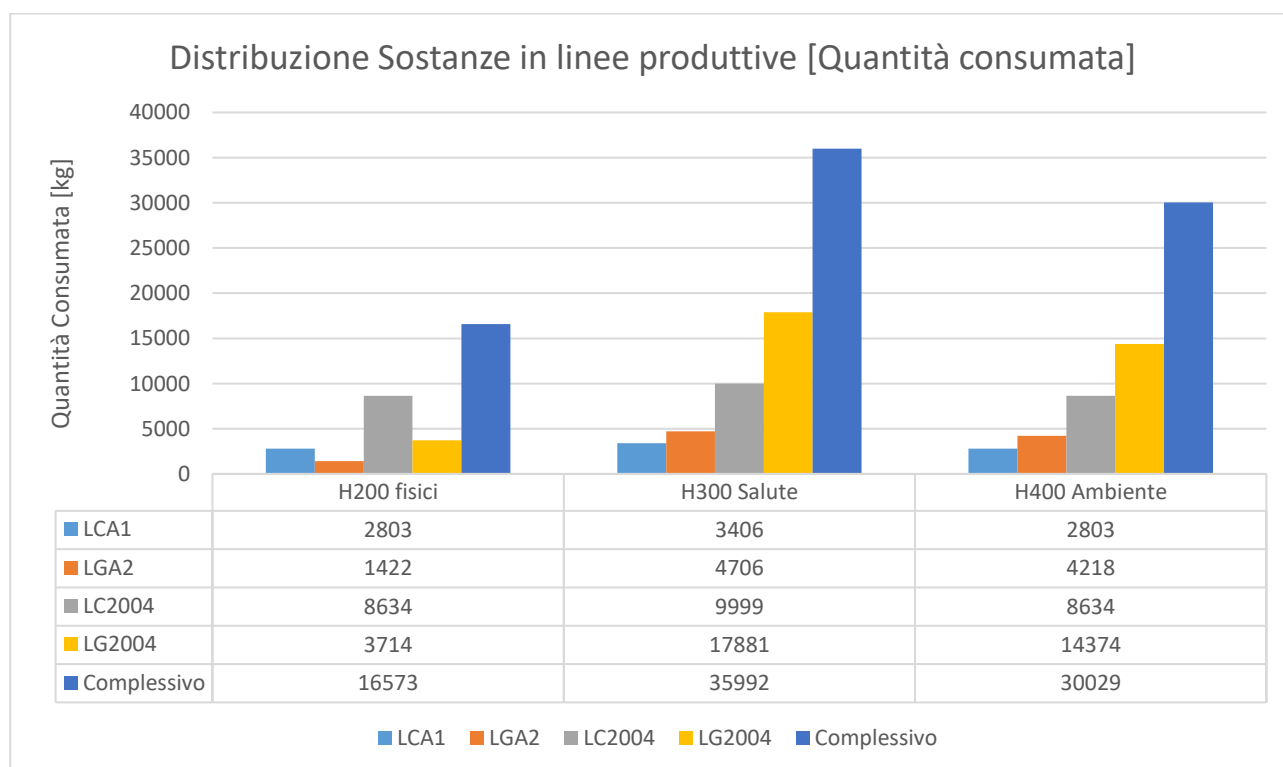
<sup>6</sup> Con ciò facendo riferimento alle sostanze di cui al Capitolo 4 figura 1.



Figura 6: Confronto tra i consumi di sostanze a DB e sostanze in uso – solo sostanze rilevanti



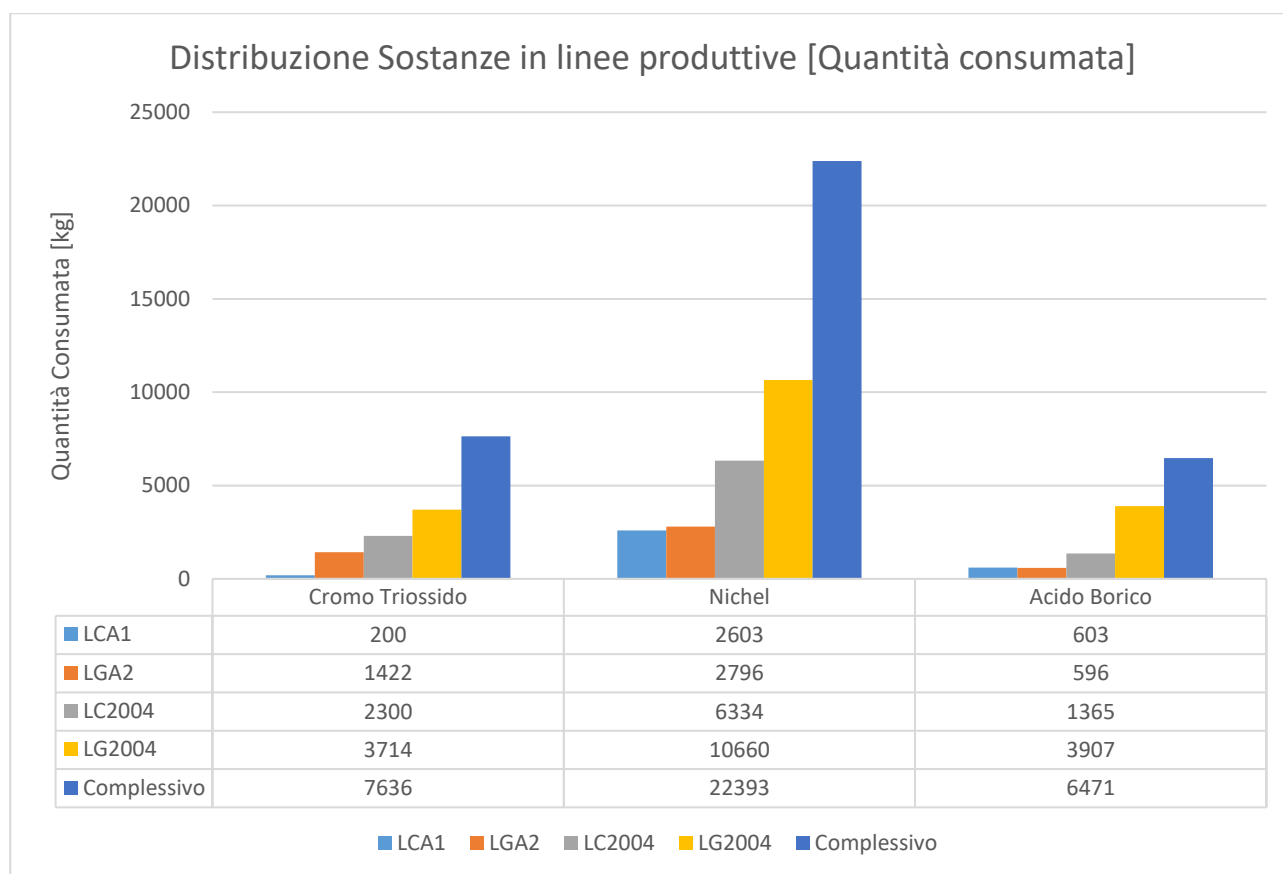
Ogni reparto produttivo, inoltre, presenta caratteristiche di peculiarità che sono descritte più in dettaglio all'interno degli approfondimenti seguenti, che mostra consumi di sostanze rilevanti per reparto produttivo.



Il dato di maggiore rilievo che emerge dalla visualizzazione sopra riportata è che il consumo di materie prime di interesse, pericolose per la salute umana, è collegato alla linea di produzione 2004 (sia la parte chimica che quella galvanica).

Un ulteriore livello di dettaglio viene fornito in figura seguente, in cui si riportano i consumi (espressi in kg per linea produttiva e complessivi all'interno dello stabilimento) per singola sostanza/ miscela pericolosa (Cromo, Nichel e composti, Acido borico).

Figura 7: Consumo di sostanze di interesse - suddivisione per sostanze pericolosa



Ai sensi dell'art. 271 comma 7-bis del D.Lgs. 152/2006, le emissioni di sostanze "[...] classificate come cancerogene o tossiche per la riproduzione o mutagene (H340, H350, H360) e delle sostanze di tossicità e cumulabilità particolarmente elevata [...]" devono essere ridotte al livello più basso tecnicamente e praticamente possibile. Dette sostanze e quelle classificate come estremamente preoccupanti, inoltre, "[...] devono essere sostituite non appena tecnicamente ed economicamente possibile nei cicli produttivi da cui originano emissioni delle sostanze stesse [...]".

L'azienda sta attivamente lavorando per ridurre al minimo il consumo e sostituire le sostanze per le quali tale aspetto risulta essere più possibile e già oggetto di restrizione da parte della Comunità Europea (Cromo VI, SVHC soggetto ad autorizzazione).

Pertanto, nelle valutazioni di cui ai capitoli seguenti, si sono prese in considerazione solo le sostanze che rispondono ai criteri sopra indicati (evidenziate nella tabella precedente).

## 7.1 Miscele e sostanze pericolose oggetto di valutazione

### 7.1.1 CROMO TRIOSSIDO - CAS: 1333-82-0


L'anidride cromica, meglio nota con il nome di triossido di cromo, è identificata dalla formula  $\text{CrO}_3$  e a temperatura ambiente si presenta come un solido rosso scuro inodore e deliquescente.

Il  $\text{CrO}_3$  è un composto del cromo nel suo stato di ossidazione più elevato, +6: è fortemente ossidante, molto tossico, corrosivo, cancerogeno e pericoloso per l'ambiente.


Tale sostanza risulta essere fondamentale sia per il processo di cromatura che per quello di mordenzatura utilizzando il CrVI.

Figura 8: Indicazioni di pericolo del Cromo Triossido


Classification			Labelling	
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)
Ox. Sol. 1	H271	H271		GHS09 GHS03 GHS08 GHS05 GHS06 Dgr
Acute Tox. 3 *	H301	H301		
Acute Tox. 3 *	H311	H311		
Skin Corr. 1A	H314	H314		
Skin Sens. 1	H317	H317		
Acute Tox. 2 *	H330	H330		
Resp. Sens. 1	H334	H334		
Muta. 1B	H340	H340		
Carc. 1A	H350	H350		
STOT RE 1	H372 **	H372 **		
Aquatic Acute 1	H400			
Aquatic Chronic 1	H410	H410		
Repr. 2	H361f ****	H361f ****		

  
Environment

  
Flame over circle

  
Health hazard

  
Corrosion

  
Skull and crossbones

<https://echa.europa.eu/it/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/14356>

### 7.1.2 ACIDO BORICO – CAS: 11113-50-1

L'acido borico è un acido debole, solubile in acqua. Viene utilizzato come tampone e agente complessante nei processi galvanici di nichelatura e cromatura con CrIII

La formula bruta è  $B(OH)_3$ .

Classification		Labelling		
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)
Repr. 1B	H360FD	H360FD		GHS08 Dgr
 Health hazard				

<https://echa.europa.eu/it/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/32191>


### 7.1.3 NICHEL CLORURO – CAS: 7718-54-9

Il cloruro di nichel non è altro che il sale di nichel (II) dell'acido cloridrico.


È un composto tossico, allergenico, pericoloso per l'ambiente, e a temperatura ambiente si presenta come un solido verde inodore.

Il cloruro di nichel risulta essere fondamentale nel processo di nichelatura.


Classification		Labelling		
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)
Acute Tox. 3 <sup>⚠</sup>	H301	H301		GHS09 GHS08 GHS06 Dgr
Skin Irrit. 2	H315	H315		
Skin Sens. 1	H317	H317		
Acute Tox. 3 <sup>⚠</sup>	H331	H331		
Resp. Sens. 1	H334	H334		
Muta. 2	H341	H341		
STOT RE 1	H372 <sup>⚠⚠</sup>	H372 <sup>⚠⚠</sup>		
Aquatic Acute 1	H400			
Aquatic Chronic 1	H410	H410		
Carc. 1A	H350i	H350i		
Repr. 1B	H360D <sup>⚠⚠⚠</sup>	H360D <sup>⚠⚠⚠</sup>		



Environment



Health hazard



Skull and crossbones

<https://echa.europa.eu/it/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/31944>

Il cloruro di nickel è impiegato come fonte di ioni  $\text{Ni}^{2+}$  nella preparazione del bagno galvanico di nichelatura. Il contro-ione  $\text{Cl}^-$  in combinazione con lo ione solfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) agisce da coadiuvante nel processo di elettrodeposizione.

I processi di nichelatura (galvanici o chimici) sono impiegati per fornire al materiale trattato un'elevata resistenza alla corrosione, caratteristica fondamentale per svariate applicazioni. Un processo alternativo che non faccia uso di composti del nichel dovrà quantomeno essere in grado di fornire una resistenza alla corrosione paragonabile a quella ottenibile con i processi di nichelatura.

La resistenza alla corrosione varia in funzione dello spessore dello strato di nichel depositato e per applicazioni decorative, anche in funzione del tipo di deposito (es. nichel colonnare vs nichel satinato).


#### 7.1.4 NICHEL SOLFATO – CAS: 7786-81-4


Il solfato di nichel non è altro che il sale di nichel (II) dell'acido solforico.


È un composto nocivo, allergenico, pericoloso per l'ambiente, e a temperatura ambiente si presenta come un solido cristallino verde inodore.

Il solfato di nichel risulta essere fondamentale nei processi di nichelatura elettrochimici.

Classification			Labelling	
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)
Acute Tox. 4 *	H302	H302		GHS09 GHS08 GHS07 Dgr
Skin Irrit. 2	H315	H315		
Skin Sens. 1	H317	H317		
Acute Tox. 4 *	H332	H332		
Resp. Sens. 1	H334	H334		
Muta. 2	H341	H341		
STOT RE 1	H372 **	H372 **		
Aquatic Acute 1	H400			
Aquatic Chronic 1	H410	H410		
Carc. 1A	H350i	H350i		
Repr. 1B	H360D ***	H360D ***		

  
Environment

  
Health hazard

  
Exclamation mark

<https://echa.europa.eu/it/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/9597>

Il solfato di nickel è impiegato come fonte di ioni  $\text{Ni}^{2+}$  nella preparazione del bagno galvanico di nichelatura. Il contro-ione  $\text{SO}_4^{2-}$  in combinazione con lo ione cloruro ( $\text{Cl}^-$ ) agisce da coadiuvante nel processo di elettrodeposizione.

## 8 Valutazione delle alternative

Impiegando come strumento giuridico di riferimento la D.g.r. 4837/21 di Regione Lombardia, al fine di valutare con maggior livello di dettaglio l'opportunità di introdurre nuove alternative, si è proceduto con la valutazione di significatività delle emissioni secondo il seguente schema di riferimento.

Tabella 4: Tabella di riferimento per la valutazione della significatività delle sostanze

Categoria	Indicazione di pericolo/SVHC	Famiglia/composti	Valore soglia di stabilimento alle emissioni in atmosfera
COV	H340; H350; H360 (e relativi codici supplementari) oppure SVHC	Composti o sostanze organiche che si presentano prevalentemente sotto forma di gas o vapore  esempi: <i>formaldeide; benzene; metilacrilato; isocianati;</i>	$\geq 10$ g/h  *sostanze con uguale indicazione di pericolo si sommano
Polveri e composti di metalli	H340; H350; H360 (e relativi codici supplementari) oppure SVHC	esempi: <i>cadmio, cromo VI, berillio, asbesto, piombo o miscele che li contengono (esempio vernici in polvere)</i>	$\geq 5$ g/h  ** le miscele vanno valutate come polveri
Sostanze non riconducibili alle classi di cui sopra	H340; H350; H360 (e relativi codici supplementari) oppure SVHC	esempi: <i>nonilfenolo e cloro isoalcani</i> <i>C<sub>10</sub> ÷ C<sub>13</sub> (cloroparaffine)</i>	$\geq 5$ g/h  ** sostanze con uguale indicazione di pericolo si sommano

Sulla base dei dati raccolti nel corso delle attività di monitoraggio delle emissioni (richieste dallo stato autorizzativo dell'impianto), si è proceduto ad effettuare una stima del livello di significatività delle emissioni. I dati utilizzati a tal proposito sono quelli riferiti agli ultimi tre anni.

Tutti i valori rilevati che risultano essere inferiori al limite di rilevabilità del metodo di analisi impiegato sono stati considerati, a favore di cautela, come il valore del limite di rilevabilità strumentale. Tale aspetto determina, inevitabilmente, una sovrastima della significatività delle emissioni.

Anno	Punto di emissione	Sostanze 102/2020 presenti in emissione	Flusso di massa orario (g/h)	Flusso di massa totale stabilimento (g/h)	Tipologia (COV, polveri/metalli)	Superamento soglia di significatività (tab.4) per tipologia
2018	Camino 1A	CrVI	0,13	2,07	Metalli	NO
		Ni	0,13			
	Camino 1 B	Ni	0,10			
	Camino 25	CrVI	0,26			
	Camino 26	CrVI	0,33			
		Ni	0,33			
	Camino 28	CrVI	0,10			
	Camino 29	CrVI	0,11			
		Ni	0,11			
	Camino 30	Ni	0,15			
	Camino 31	Ni	0,12			
	Camino 32	CrVI	0,10			
		Ni	0,10			
2019	Camino 1A	CrVI	0,12	1,99	Metalli	NO
		Ni	0,12			
	Camino 1 B	Ni	0,10			
	Camino 25	CrVI	0,25			
	Camino 26	CrVI	0,31			
		Ni	0,31			
	Camino 28	CrVI	0,10			
	Camino 29	CrVI	0,11			
		Ni	0,11			
	Camino 30	Ni	0,15			
	Camino 31	Ni	0,11			
	Camino 32	CrVI	0,10			
		Ni	0,10			
2020	Camino 1A	CrVI	0,12	2,03	Metalli	NO
		Ni	0,12			
	Camino 1 B	Ni	0,10			
	Camino 25	CrVI	0,27			
	Camino 26	CrVI	0,31			
		Ni	0,31			
	Camino 28	CrVI	0,12			
	Camino 29	CrVI	0,11			
		Ni	0,11			
	Camino 30	Ni	0,15			
	Camino 31	Ni	0,11			
	Camino 32	CrVI	0,10			
		Ni	0,10			

Per esprimere un giudizio sintetico, si fa riferimento ai limiti specificati nella D.g.r. 7 giugno 2021 n. XI/4837 di Regione Lombardia: come si evince dalla precedente tabella, le emissioni in atmosfera che originano dallo stabilimento ammontano ad un flusso di massa complessivo per le sostanze di cui sopra, ben al di sotto del valore di soglia di significatività (5 g/h per polveri e composti di metalli. Tale limite di soglia è conforme al valore riportato nell'allegato I alla parte V del Testo Unico Ambientale per gli inquinanti atmosferici CMR di classe II, a cui appartengono sia i composti del nichel che quelli del CrVI).

Oltre ai composti del nichel e del cromo esavalente, l'unica sostanza rilevante ai fini della presente analisi, impiegata dall'azienda all'interno del proprio ciclo produttivo, risulta essere l'acido borico.

Il monitoraggio delle possibili emissioni in atmosfera di tale sostanza non è richiesto, in base a quanto disposto dall' AIA vigente per lo stabilimento in esame, ma, considerando che i composti che lo contengono vengono impiegati come additivi nei bagni di nichelatura e cromatura con CrIII, e che vengono impiegate in concentrazioni molto minori rispetto ai composti del nichel e di quelli del CrVI, si ritiene che tali emissioni rappresentino una quota parte di quanto costituito, in emissione dal Nichel.

Al riguardo si consideri, ad esempio, che la concentrazione di acido borico all'interno dei bagni galvanici è, generalmente, significativamente inferiore rispetto alla concentrazione dei Sali costituenti il bagno (anche valori inferiori al 25% dei sali di base).

Si ritiene di specificare che la concentrazione all'interno del bagno galvanico (diversa in funzione della tipologia di bagno) deve trovarsi all'interno di un range specificato dal fornitore che risulta essere sempre più ristretto, a dimostrazione della già rilevante attenzione alla riduzione di consumo di prodotti pericolosi.

In particolare, ad esempio, a fronte di concentrazioni di Nichel (tra metallo, esaidrato sia solfato che cloruro) di circa 500 g/l, si deve mantenere una concentrazione di acido borico di circa 40 g/l (meno di un decimo della concentrazione del Nichel).



## 8.1 Analisi delle possibili alternative disponibili per ogni sostanza 102/2020

### 8.1.1 CROMO TRIOSSIDO – CAS: 1333-82-0

#### 8.1.1.1 *Descrizione Impiego – Cromatura Decorativa*

Il triossido di cromo è impiegato nella preparazione del bagno di cromatura e nelle successive aggiunte necessarie a ristabilire la concentrazione di elettrolita.

Il bagno di cromatura è costituito da una soluzione contenente acido cromico (ottenuto dalla reazione del triossido di cromo con l'acqua) in concentrazione di circa 200-220 g/l, acido solforico in concentrazione di circa 0,5-1 g/l ed eventualmente catalizzatori ed altri additivi (es. anti-fumo, aggiunto per limitare la formazione di aerosol durante il processo)

Il processo di cromatura opera ad una temperatura di circa 30-35 °C (variabile in funzione della geometria dei pezzi trattati). Lo spessore dello strato di cromo depositato varia in funzione della specifica applicazione ed è in genere compreso tra 0,2 e 1 µm.

#### Prestazioni generalmente ottenibili

**Resistenza alla corrosione:** sulla base degli standard richiesti dai clienti e variabile in funzione del trattamento sottostante il layer di finitura con Cromo

**Adesione del deposito:** conforme a ISO 2409, classe 0; conforme a ASTM D3170 (*chipping test*); conforme a standard specifici per OEM.

**Resistenza alle sollecitazioni termiche:** DIN 53100, standard specifici per cliente.

**Resistenza all'esposizione a raggi UV:** test di esposizione ISO 4892, valutazione risultati ISO 4582, ISO 11664

**Resistenza ad agenti chimici specifici** variabile a seconda dell'applicazione

**Aspetto:** conforme a ISO 11664-4 con settaggio indicato dal cliente (in termini di L\* a\* b\*)

**Spessore dello strato depositato:** 0,2÷1µm (a seconda dell'applicazione)

**Rugosità superficiale** Ra< 0.2 µm

#### 8.1.1.2 *Descrizione Impiego – Mordenzatura*

La mordenzatura consiste in una aggressione chimica della superficie del pezzo da trattare. Si tratta di uno step di pre-trattamento assolutamente necessario nei processi di galvanostegia su plastica.

Come è noto, le materie plastiche non sono buoni conduttori di corrente. Al fine di rendere possibile l'elettrodeposizione di strati metallici sulla superficie di componenti in plastica è necessario depositare chimicamente uno strato di materiale conduttivo. Per garantire una buona adesione dello strato depositato chimicamente, la superficie del pezzo da trattare deve presentare una porosità adeguata.

Nel processo di mordenatura, il cromo esavalente è usato per ossidare siti specifici nelle catene polimeriche che costituiscono la materia plastica, andando a creare cavità ben distribuite su tutta la superficie del pezzo.

Il bagno di mordenatura è costituito da una soluzione contenente acido cromico in concentrazione di circa 350-400 g/l, acido solforico in concentrazione di circa 400 g/l ed opera ad una temperatura compresa tra i 65 e i 75 °C.

#### POTENZIALI RISCHI RELATIVI ALL'EMISSIONE IN ATMOSFERA:

Per quanto riguarda il cromo esavalente ed i suoi composti, è bene precisare che non è possibile identificare una soglia di concentrazione al di sotto della quale non esista alcun rischio per la salute umana. Risulta, quindi, di fondamentale importanza la riduzione delle emissioni in ambiente al livello più basso tecnicamente possibile.

Nello stabilimento produttivo sito in Via Zona Industriale Piana 39, le emissioni di CrVI vengono limitate tramite l'impiego di scrubber a umido. Si tratta di torri di lavaggio ad acqua in controcorrente, riempite di anelli Raschig per massimizzare il contatto tra l'acqua di lavaggio e le emissioni gassose trattate. Tale sistema di abbattimento risulta conforme alle migliori tecniche disponibili (BAT).

##### 8.1.1.3 ALTERNATIVE GIA' APPROFONDITE:

L'azienda ha avviato un percorso di ricerca e sviluppo per identificare possibili trattamenti alternativi, che prevedano l'utilizzo di sostanze meno pericolose per la salute umana. Ad oggi le possibili alternative individuate sono

##### 8.1.1.3.1 PVD/CVD

I processi di deposizione da fase vapore (*Physical Vapour Deposition*, PVD e *Chemical Vapour Deposition*, CVD) sono trattamenti superficiali che consentono la formazione di un deposito (con un processo puramente fisico per il PVD, e tramite una reazione chimica dei reagenti gassosi nel caso del CVD) direttamente sulla superficie del pezzo trattato.

I pezzi da trattare sono inseriti in una apposita camera a vuoto, mentre il materiale da depositare (o dei suoi precursori chimici) viene vaporizzato tramite plasma o arco elettrico. Il gas così ottenuto è ionizzato, e la deposizione viene favorita applicando una differenza di potenziale.

I limiti di questo tipo di trattamento sono:

- La qualità del deposito ottenuto (in termini di prestazioni tecniche) dipende dallo strato sottostante. Questo rende il PVD/CVD più adatto a trattamenti di finitura estetica, piuttosto che depositi tecnici.
- Il processo può essere condotto solo in apposita camera a vuoto. Trattare pezzi di dimensioni >1,5m, richiede la realizzazione di impianti su misura, con costi che tipicamente superano 1,5 M€ per singolo macchinario.
- Il processo non è adatto a trattare geometrie complesse (foronomie, superfici interne non visibili, ecc.)
- Anche nel caso di pezzi di piccole dimensioni, la capacità produttiva non è paragonabile a quella dei tradizionali processi galvanici. Ciò comporta la necessità di installare diversi impianti PVD per sostituire una singola linea di cromatura.

Le valutazioni condotte dall'azienda non hanno mostrato come tecnicamente fattibile la sostituzione mediante un processo di natura diversa da quella galvanica. In ragione della scelta adottata da parte di Cromaplast S.p.A. di procedere con la sostituzione dei bagni galvanici di cromo esavalente con altri di cromo trivalente, l'alternativa PVD è stata scartata, sia per ragioni tecniche, che per ragioni economiche.

## CrIII

Il processo galvanico di cromatura con CrIII rappresenta, in teoria, l'alternativa naturale alla cromatura con CrVI. Trattandosi di un processo di elettrodeposizione, infatti, gran parte delle strutture necessarie al funzionamento della linea galvanica potrebbero essere riutilizzate. Esistono, tuttavia, alcune problematiche legate alla gestione del processo ed alle caratteristiche del deposito ottenuto:

- L'elettrodeposizione dello ione  $\text{Cr}^{3+}$  è cineticamente ostacolata dalla formazione di acquoioni  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- In prossimità della superficie del catodo, a causa dell'elevata concentrazione di ioni  $\text{H}^+$ , gli acquoioni idrolizzano portando alla formazione di complessi di olazione (oligomeri ad elevato peso molecolare) che sottraggono il cromo all'elettrodeposizione
- I due fenomeni sopra descritti portano alla formazione di depositi di qualità scadente, spessore limitato e tempi di deposizione più lunghi rispetto alla cromatura tradizionale




Per ovviare alle problematiche sopra descritte è necessario impiegare bagni galvanici con una chimica ben più complessa rispetto a quelli tradizionali, utilizzando una combinazione di agenti complessanti organici, tensioattivi, composti tampone e altri additivi specifici.

Oltre ad avere una formulazione più complessa, le prestazioni del bagno galvanico sono molto più suscettibili ad agenti inquinanti (ioni metallici quali Fe, Ni, Cu, Zn) e necessitano, quindi, di una più attenta gestione del processo (oltre che di attrezzature dedicate):

- Per evitare la contaminazione del bagno di cromatura, la linea galvanica deve prevedere più risciacqui e la movimentazione dei telai da una vasca a quella successiva deve avvenire più lentamente rispetto ad altri processi galvanici, in modo da limitare il trascinamento di soluzioni da un bagno a quello successivo;
- La formazione di depositi solidi può interferire significativamente con il processo e devono essere tempestivamente rimossi. La vasca di cromatura deve, quindi, essere dotata di pompa filtro;
- La presenza di ioni metallici inquinanti deve essere mantenuta al di sotto di soglie specifiche (tipicamente alcuni ppm), la soluzione del bagno deve essere costantemente purificata da resine a scambio ionico;
- Speciali anodi compositi in grafite e ossidi metallici misti devono essere impiegati;
- Per ottenere depositi con caratteristiche tecniche accettabili è necessario installare appositi raddrizzatori in corrente pulsata.

Oltre a portare ad un aumento significativo dei costi di gestione del processo, le misure sopra indicate comportano un uso meno efficiente dello spazio disponibile (maggiore numero di vasche, movimentazione più lenta) portando ad una diminuzione della capacità produttiva.

Per quanto riguarda le applicazioni **decorative**, ad oggi le prestazioni ottenibili dalla cromatura in trivalente sono paragonabili (seppur inferiori) a quelle della cromatura tradizionale (in termini di resistenza alla corrosione ed agli agenti chimici, adesione del deposito al substrato, resistenza alle sollecitazioni termiche, aspetto esteriore del pezzo cromato). Al riguardo è bene precisare che, per il settore dell'auto, principale mercato dell'azienda, sono in corso processi di omologazione di particolari con finiture diverse dal Cromo VI (non per tutti i produttori e non per tutte le linee), ma non sono ancora prossime le condizioni di produzione totalmente esente da Cromo VI (anche per la fase di mordenzatura).

Costi di investimento <sup>7</sup>	Costi di lavorazione/ capacità produttiva <sup>8</sup>	Adattabilità del processo <sup>9</sup>
		
<p>L'azienda ha già investito significativamente nella preparazione alla sostituzione del processo di cromatura tradizionale con tecniche alternative di cromatura trivalente.</p> <p>Pur tuttavia, nonostante gli sforzi profusi, permangono ostacoli di natura tecnica oltre che di natura economica e di mercato per poter procedere con una sostituzione completa.</p> <p>L'azienda, al riguardo, ha già provveduto a predisporre gli atti autorizzativi e la configurazione impiantistica per il processo di cromatura in trivalente (sia a base solfati che a base cloruri).</p> <p>E', tuttavia, necessario che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il processo di stabilizzi (con la nuova chimica) per consentire agli operatori aziendali di procedere con la cromatura senza produrre tassi di scarti elevati e/o pezzi non conformi che andrebbero ad aggravare il computo dei rifiuti;</li> <li>- Le differenti prestazioni di natura tecnica (per ogni aspetto richiesto da parte dei clienti, ivi compresa l'accettabilità sulla base dei parametri visivi) debbono essere accettate dal mercato. Diversamente l'azienda, trovandosi nella condizione di essere operatore conto-terzi, non potrebbe procedere con la lavorazione con modalità diverse da quelle stabilite all'interno dei contratti commerciali e dei capitolati tecnici del settore <i>automotive</i>.</li> </ul> <p>Le scelte aziendali hanno portato, nel tempo, alla installazione di bagni di cromatura trivalente sia a base solfati che base cloruri. Entrambe le soluzioni tecniche, sebbene volte alla riduzione delle sostanze CMR (oggetto della presente valutazione), necessitano per un corretto funzionamento di quantitativi non trascurabili di altre sostanze (acido borico, <i>in primis</i>) che presentano, comunque, caratteristiche di pericolo non trascurabili.</p> <p>Anche in questo senso l'azienda ha ricercato, tra i vari fornitori e le composizioni chimiche proposte, alternative più performanti, sia dal punto di vista tecnico che dal profilo ambientale. L'azienda è in costante contatto con fornitori di tecnologia e di chimica per la ricerca di soluzioni alternative meno impattanti (sia per la salute umana, che per l'ambiente).</p>		

<sup>7</sup> Con costi di investimento crescenti si riporta un numero di stelle inferiore

<sup>8</sup> Con costi di lavorazione crescenti/Capacità produttiva inferiore si riporta un numero di stelle inferiore

<sup>9</sup> L'adattabilità del processo è riferibile a diversi aspetti tra cui: dimensioni dei pezzi da trattare, specifiche tecniche (se non del tutto rispettate restituiscono un numero di stelle inferiore),

## Chromium-free Etching

Ad oggi gli unici processi di mordenzatura disponibili che non fanno uso di CrVI sono in fase sperimentale e, al momento, non sono adattabili ad un processo produttivo su scala industriale.

L'azienda ha avviato un percorso di ricerca e sviluppo in partnership con un noto fornitore di prodotti chimici, ma, ad oggi, non si sono ancora ottenuti risultati soddisfacenti.

Non è pertanto, possibile sostituire il processo di mordenzatura sino a che la ricerca e sviluppo condotta in laboratorio (e nei siti produttivi che hanno siglato le partnership con i potenziali fornitori di tecnologia) forniranno risultati stabili e garanzie per la produzione.

L'azienda, tuttavia, ha definito un programma di riduzione dei consumi di cromo esavalente cercando di ottimizzare il processo ed ha, recentemente, effettuato una richiesta di modifica del processo di pre-mordenzatura, eliminando il Cromo esavalente da tale bagno in ragione di altre sostanze meno impattanti<sup>10</sup>.

### 8.1.2 ACIDO BORICO – CAS: 11113-50-1

L'acido borico viene impiegato come tampone nei processi galvanici di nichelatura e cromatura con CrIII.

I processi galvanici sono spesso caratterizzati da scarsa efficienza catodica: a causa di fattori sia cinetici che termodinamici, parte della corrente elettrica applicata viene consumata per la riduzione degli ioni  $H^+$  ad idrogeno gassoso, con conseguente aumento del pH nel bagno galvanico e diminuzione localizzata del pH in prossimità della superficie del catodo (dovuto all'aumento di concentrazione di ioni  $H^+$ , che migrano contro gradiente di concentrazione spinti dalla differenza di potenziale).

L'aggiunta di un tampone, in grado di contenere le variazioni del pH sopra indicate, permette di controllare un'importante variabile di processo, e di ottenere depositi di maggior spessore e migliori proprietà.

La scelta dell'acido borico come tampone è motivata anche dalle buone caratteristiche di coordinazione con gli ioni  $Ni^{2+}$ : è infatti necessario sequestrare tali ioni dall'equilibrio di formazione dell'idrossido (dovuto all'innalzamento del pH del bagno galvanico), ma non da quello di deposizione al catodo (il legame tra complessante e ione  $Ni^{2+}$  non deve essere "troppo" forte), permettendo così di ottenere depositi di spessore elevato (tipicamente fino a 50 $\mu m$ ) e buone proprietà di adesione.

L'acido borico gioca un ruolo simile anche nei processi di cromatura con CrIII (in questo caso gli equilibri interessati sono quelli di deposizione e formazione di complessi di olazione dello ione  $Cr^{3+}$ )

---

<sup>10</sup> Comunicazione di Cromaplast S.p.A. del 14.06.2021 opec2941.20210614174841.30459.67.1.69

Una sostanza (o una miscela) che sostituisca l'impiego dell'acido borico dovrà quindi presentare entrambi gli aspetti sopra descritti: potere tamponante e capacità di coordinarsi agli ioni  $\text{Ni}^{2+}$  e  $\text{Cr}^{3+}$  senza ostacolarne l'elettrodeposizione.

Esistono in commercio delle formulazioni per bagni galvanici di nichelatura che sostituiscono l'uso dell'acido borico con miscele di composti organici (es. acidi carbossilici). Tali soluzioni non sono necessariamente applicabili a tutti i processi di nichelatura elettrolitici: i composti organici tendono a formare complessi che vengono inglobati nel deposito, modificandone le proprietà (possono, ad esempio, ridurre la durezza o modificarne la morfologia, sfavorendo trattamenti successivi).

#### POTENZIALI RISCHI RELATIVI ALL'EMISSIONE IN ATMOSFERA

L'acido borico è tossico per la riproduzione, con un NOAEL di 17,5 mg/kg di massa corporea al giorno (dato da studi tossicologici condotti su ratti). È opportuno limitarne le emissioni in ambiente (soprattutto nelle acque di scarico) al livello più basso possibile.

Nello stabilimento produttivo sito in Valdagno, Zona Industriale Piana le emissioni di Acido Borico vengono limitate tramite l'impiego di scrubber a umido, presente sia per gli impianti di cromatura in trivalente che per gli impianti di nichelatura.

#### ALTERNATIVE GIÀ VALUTATE

Esistono processi di nichelatura che utilizzano miscele di acidi carbossilici e altri composti organici in sostituzione all'acido borico. Al momento l'azienda sta valutando la possibilità di adottare una di queste soluzioni.

Sono stati contattati diversi fornitori di chimica e tecnologie alternative ed al momento sono in fase di studio solo formulazioni con minore consumo di acido borico. Tale aspetto è da considerarsi in relazione anche all'eventuale transizione al nuovo processo di cromatura.

È opportuno precisare che la verifica della adattabilità del ciclo produttivo alle possibili alternative è tuttora in corso, e sarà possibile adottare una soluzione definitiva solo dopo aver effettuato le dovute valutazioni sul complesso ciclo produttivo.

Al fine di garantire la continuità produttiva ed il rispetto dei requisiti tecnici richiesti da parte della clientela (settore *automotive*, nonché fornitori del settore *automotive*), sia in termini di requisiti tecnici espressi nei capitolati che di requisiti di capacità produttiva (in termini di tecnologia produttiva e stabilità del processo) è necessario procedere per gradi con la valutazione delle alternative alla sostituzione delle sostanze.

La collaborazione con i fornitori di chimica consente di ridurre al minimo tecnicamente possibile il consumo di prodotto in esame.

### 8.1.3 NICHEL CLORURO – CAS: 7718-54-9

Il cloruro di nickel è impiegato come fonte di ioni  $\text{Ni}^{2+}$  nella preparazione del bagno galvanico di nichelatura. Il contro-ione  $\text{Cl}^-$  in combinazione con lo ione solfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) agisce da coadiuvante nel processo di elettrodeposizione.

I processi di nichelatura (galvanici o chimici) sono impiegati per fornire al materiale trattato un'elevata resistenza alla corrosione, caratteristica fondamentale per svariate applicazioni. Un processo alternativo che non faccia uso di composti del nichel dovrà quantomeno essere in grado di fornire una resistenza alla corrosione paragonabile a quella ottenibile con i processi di nichelatura.

La resistenza alla corrosione varia in funzione dello spessore dello strato di nichel depositato e per applicazioni decorative su plastica, anche in funzione del tipo di deposito (es. nichel microporoso o nichel lucido)

### 8.1.4 NICHEL SOLFATO – CAS: 7786-81-4

Il solfato di nickel è impiegato come fonte di ioni  $\text{Ni}^{2+}$  nella preparazione del bagno galvanico di nichelatura. Il contro-ione  $\text{SO}_4^{2-}$  in combinazione con lo ione cloruro ( $\text{Cl}^-$ ) agisce da coadiuvante nel processo di elettrodeposizione.

I processi di nichelatura (galvanici o chimici) sono impiegati per fornire al materiale trattato un'elevata **resistenza alla corrosione**, caratteristica fondamentale per svariate applicazioni.

La resistenza alla corrosione varia in funzione dello spessore e delle caratteristiche morfologiche dello strato di nichel depositato (es. nichel microporoso vs. nichel lucido vs. nichel satinato in applicazioni decorative).

Oltre alla resistenza alla corrosione, le caratteristiche principali che favoriscono la scelta della nichelatura come processo di trattamento sono:

- Una buona **adesione** con numerosi altri materiali, tra cui rame, acciaio e cromo (es. in applicazioni decorative su ottone o plastica il nichel mostra un'ottima adesione sia con lo strato sottostante di rame che con quello di cromo depositato successivamente). Una buona adesione dello strato depositato è un requisito fondamentale per mantenere le caratteristiche del rivestimento anche in caso di sollecitazioni prevedibili nelle condizioni di utilizzo (abrasione, urti, deformazioni, ecc.)
- La possibilità di ottenere depositi **uniformi** e di spessore e morfologia facilmente regolabili (in funzione delle proprietà richieste per la specifica applicazione, i depositi di nichel variano tipicamente tra 1 e 50  $\mu\text{m}$ ). L'uniformità del deposito, in termini di spessore e caratteristiche morfologiche, permette di garantire le stesse prestazioni tecniche (resistenza alla corrosione, adesione, ecc.) in tutti i punti del pezzo nichelato, oltre a facilitare l'uniformità di eventuali deposizioni successive (es. cromo)

Esistono diverse formulazioni per bagni galvanici di nichelatura, le più comuni sono basate su cloruro, solfato, solfammato o fluoroborato di nichel. Sono possibili anche miscele di questi sali (la

scelta della composizione specifica viene fatta in funzione delle caratteristiche che si vogliono ottenere oltre a possibili problemi di compatibilità con altri step nel processo produttivo).

La maggior parte delle formulazioni disponibili a livello commerciale fa uso anche di acido bórico come tampone (ed in ragione delle sue proprietà di coordinazione).

I processi di nichelatura chimica permettono di ottenere depositi con una maggiore adesione al substrato rispetto all'elettrodeposizione: il deposito si sviluppa in seguito alla formazione di legami chimici preferenzialmente con il substrato, e solo successivamente con lo strato di nichel già depositato.

Gli svantaggi connessi ai processi di deposizione chimica sono la maggiore difficoltà di controllare le caratteristiche del deposito e i maggiori tempi di trattamento rispetto ai processi galvanici (in particolare, i tempi di trattamento sono troppo lunghi per la produzione automatizzata su vasta scala). Nei processi elettrolitici, infatti, è possibile agire direttamente sia sulla termodinamica che sulla cinetica delle reazioni di ossidoriduzione applicando una differenza di potenziale e regolando parametri come la densità di corrente (oltre, ovviamente, a temperatura e composizione chimica del bagno), mentre nella nichelatura chimica le uniche variabili di processo su cui è possibile agire sono composizione chimica, temperatura e velocità di agitazione.

La maggior parte dei composti del nichel appartiene alla classe di pericolo dei cancerogeni (o sospetti tali), molti di quelli utilizzati nei processi industriali di nichelatura sono anche tossici per la riproduzione; in ragione anche delle restrizioni all'uso del nichel negli articoli a contatto con la pelle (a causa delle proprietà allergeniche del nichel), negli anni sono stati fatti numerosi tentativi di sostituire l'uso del nichel con sostanze meno pericolose o processi alternativi.

Oltre a garantire una buona resistenza alla corrosione, le caratteristiche richieste ad un trattamento che si propone di sostituire la nichelatura sono:

- Costi di lavorazione, costi di investimento e capacità produttiva tali da rendere la sostituzione economicamente sostenibile;
- Compatibilità con altre fasi del processo produttivo (nel caso in esame la nichelatura è uno di vari step di elettrodeposizione);
- Compatibilità con il substrato: alcuni trattamenti compatibili con applicazioni funzionali su acciaio non sono applicabili alle materie plastiche (basti pensare a trattamenti termochimici quali la nitrurazione, rivestimenti alternativi tipo thermal spraying, laser cladding, ecc.);
- Buona adesione al substrato e a materiali eventualmente depositati successivamente;
- Impiego di sostanze meno pericolose dei composti di nichel (processi alternativi a base di composti del cobalto non possono essere considerati come alternative percorribili, in quanto questi ultimi presentano le stesse problematiche dei composti del nichel);

Per applicazioni decorative è possibile sostituire la nichelatura con altri trattamenti galvanici, come, ad esempio, l'elettrodeposizione di una lega a base di rame-zinco-stagno (il cosiddetto "bronzo bianco") o la ramatura elettrolitica seguita dalla cromatura.

In entrambi i casi sopra citati, la resistenza alla corrosione ottenibile è inferiore a quella della nichelatura e, per la maggior parte delle applicazioni (soprattutto su plastica), insufficiente a garantire le prestazioni richieste ai prodotti finiti.



Un'altra possibile alternativa al Nichel, per applicazioni su plastica, consiste nella ramatura chimica: uno strato di rame metallico è depositato sul pezzo da trattare utilizzando formaldeide per ridurre ioni  $\text{Cu}^{2+}$  in ambiente alcalino. Si ottiene un deposito con caratteristiche di adesione simili a quelle del Ni chimico, le problematiche in questo caso sono legate all'utilizzo della formaldeide (cancerogeno, da tempo aggiunto alla *candidate list*), oltre che alle prestazioni in termini di resistenza alla corrosione.

Un'ulteriore via di sostituzione del nichel, possibile solo in casi particolari, è rappresentata dall'utilizzo di metalli preziosi, ovviamente non sostenibile per la produzione in serie su larga scala.

Oltre alle deposizioni chimiche ed elettrolitiche, è possibile sfruttare processi di deposizione da fase vapore (PVD e CVD, precedentemente descritti), ma anche in questo caso la resistenza alla corrosione e l'adesione del rivestimento ottenibili dipendono dalle caratteristiche del materiale depositato.

Nessuna delle alternative sopra citate è in grado di fornire prestazioni tecniche e affidabilità del processo sufficienti a giustificare interventi di sostituzione dei trattamenti di nichelatura attualmente impiegati dall'azienda

#### 8.1.4.1 *Potenziali rischi relativi all'emissione in atmosfera*

Per quanto riguarda i composti del nichel, è bene precisare che non è possibile identificare una soglia di concentrazione al di sotto della quale non esista alcun rischio per la salute umana. Risulta, quindi, di fondamentale importanza la riduzione delle emissioni in ambiente al livello più basso tecnicamente possibile.

Nello stabilimento produttivo sito in Valdagno, Zona Industriale Piana le emissioni di Ni vengono limitate tramite l'impiego di scrubber a umido, presente sia per gli impianti di cromatura in trivalente che per gli impianti di nichelatura. Gli esiti sono riportati all'interno della valutazione della significatività delle emissioni nel capitolo dedicato.

#### 8.1.4.2 *Alternative valutate*

Non sono, ad oggi, disponibili alternative ai processi di nichelatura (galvanici e non) per applicazioni decorative se non per limitate applicazioni, non applicabili al caso in esame.

Le possibili alternative, anche se non applicabili al caso in esame, sarebbero percorribili con una completa conversione produttiva aziendale, con gli annessi rischi di mancanza di spazi per lo sviluppo della fase di transizione, fermi produttivi, ricerca di personale qualificato per il funzionamento del processo e costi di conversione, con ciò rendendo impossibile il processo di sostituzione. La condizione operativa come conto-terzista, inoltre, non consente la totale libertà di scelta nella valutazione delle alternative e devono essere rispettati i requisiti in termini di trattamento indicati all'interno dei capitolati tecnici di omologazione dei clienti.

## 9 Conclusioni

L'azienda utilizza in totale n. 4 sostanze classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione (Cromo Triossido, Composti del Nichel e Acido Borico). Si tratta di composti necessari per i trattamenti del ciclo galvanico condotto (in particolare, funzionale ai trattamenti di cromatura e nichelatura).

Pur tuttavia l'azienda è impegnata da tempo per la ricerca di un trattamento alternativo a quello che prevede l'impiego di sostanze oggetto della presente relazione, con particolare riferimento al trattamento con presenza di Cromo Esavalente.

Il processo di sostituzione per il Cromo Esavalente è stato approfondito per tutte le sezioni impiantistiche (sia per la linea chimica che per quella galvanica) e la relativa valutazione è già stata oggetto di diverse richieste, sia in campo nazionale che Comunitario.

Poiché il percorso di sostituzione comporta la ridefinizione di parametri di processo, oltre che della configurazione impiantistica, si rende necessario ultimare il percorso di sostituzione di una sostanza prima di potersi concentrare attivamente sulle successive.

Si procederà, pertanto, per gradi nel processo di valutazione della riduzione e/o sostituzione delle sostanze pericolose impiegate (a partire dal Cromo sino ai composti di Nichel e Acido borico).

La valutazione e le informazioni elaborate all'interno del presente documento rispondono alle richieste di cui alle indicazioni della Provincia di Vicenza ma hanno preso in considerazione anche le disposizioni presenti all'interno dell'Allegato 1 alla D.g.r. n. XI/4837 di regione Lombardia, secondo i quali criteri le emissioni derivanti dal processo produttivo di Cromaplast S.p.A. sono da ritenersi trascurabili.

L'azienda, pur impegnandosi attivamente per la sostituzione, pertanto, non è in grado di sostituire, nel breve termine, alcuna delle sostanze indicate in precedenza, ma procederà, non appena possibile, alla riduzione dei consumi<sup>11</sup> qualora ve ne fosse disponibilità.



**Star Engineering S.r.l.**  
Sede: Via per Rovato 29/C  
25030 Erbusco (BS)  
Tel: 030.5261283 Mail: info@stareng.it  
P.I./CF 04166670986 SDI: W7YVJK9  
www.stareng.it

---

<sup>11</sup> Intesi come consumo per unità prodotta, con processi più efficienti e meno impattanti.

## 10 Allegati

### 10.1 Schede di sicurezza approfondite



#### SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA BORIC ACID

##### SEZIONE 1: Identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

###### 1.1. Identificatore del prodotto

Nome del prodotto	BORIC ACID
Numero di registrazione REACH	01-2119486683-25-XXXX
CAS number	10043-35-3
EU index number	005-007-00-2
EC number	233-139-2

Pericoli fisici	Non classificato.
Pericoli per la salute	Repr. 1B - H360FD
Pericoli per l'ambiente	Non classificato.

Classificazione (67/548/CEE)  
o (1999/45/CE) Repr. Cat. 1 R60, R61

###### 2.2. Elementi dell'etichetta

EC number 233-139-2

Pittogramma



Avvertenza Pericolo

Indicazioni di pericolo H360FD Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto.

Consigli di prudenza

P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
P202 Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.  
P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ Proteggere il viso.  
P308+P313 IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.  
P405 Conservare sotto chiave.  
P501 Smaltire il prodotto/ recipiente in conformità alla regolamentazione nazionale.


Start Engineering S.r.l.

Tel. +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)

[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)




	Unichimica S.r.l.	Revisione n. 7
	0036 - ACIDO BORICO GRANULARE	Data revisione 10/07/2018 Stampata il 10/07/2018 Pagina n. 1/12

## Scheda di Dati di Sicurezza

### SEZIONE 1. Identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

#### 1.1. Identificatore del prodotto

Codice:	0036
Denominazione	ACIDO BORICO GRANULARE
Nome chimico e sinonimi	Acido Ortoborico, Acido Boracico
Numero CE	233-139-2
Numero CAS	10043-35-3
Numero Registrazione	01-2119486683-25-xxxx

	Unichimica S.r.l.	Revisione n. 7
	0036 - ACIDO BORICO GRANULARE	Data revisione 10/07/2018 Stampata il 10/07/2018 Pagina n. 2/12

Il prodotto è classificato pericoloso ai sensi delle disposizioni di cui al Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) (e successive modifiche ed adeguamenti). Il prodotto pertanto richiede una scheda dati di sicurezza conforme alle disposizioni del Regolamento (UE) 2015/830. Eventuali informazioni aggiuntive riguardanti i rischi per la salute e/o l'ambiente sono riportate alle sez. 11 e 12 della presente scheda.

#### Classificazione e indicazioni di pericolo:

Tossicità per la riproduzione, categoria 1B

H360FD

Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto.

#### 2.2. Elementi dell'etichetta

Etichettatura di pericolo ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.

Pittogrammi di pericolo:



**ADHEMAX NI LFS 1**

Versione 2.0  
SDS\_IT

Numero SDS: 1681460-1300-1-000

Data di revisione: 20.04.2018

li, Categoria 1

Tossicità acuta, Categoria 4	H302: Nocivo se ingerito.
Irritazione cutanea, Categoria 2	H315: Provoca irritazione cutanea.
Sensibilizzazione delle vie respiratorie, Categoria 1	H334: Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1	H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.
Mutagenicità delle cellule germinali, Categoria 2	H341: Sospettato di provocare alterazioni genetiche.
Cancerogenicità, Categoria 1A	H350i: Può provocare il cancro se inalato.
Tossicità per la riproduzione, Categoria 1B	H360D: Può nuocere al feto.
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta, Categoria 1, Vie respiratorie	H372: Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
Tossicità cronica per l'ambiente acquatico, Categoria 2	H411: Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

**2.2 Elementi dell'etichetta**
**Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)**

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo :

H290 Può essere corrosivo per i metalli.  
H302 Nocivo se ingerito.  
H315 Provoca irritazione cutanea.  
H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.  
H334 Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.  
H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche.  
H350i Può provocare il cancro se inalato.  
H360D Può nuocere al feto.  
H372 Provoca danni agli organi (Vie respiratorie) in caso di esposizione prolungata o ripetuta.  
H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza :

**Prevenzione:**  
P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
P260 Non respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapo-

**ATOTECH****SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**ADHEMAX NI LFS 3**Versione 2.0  
SDS ITNumero SDS: 1681462-0025-1-  
000

Data di revisione: 20.07.2017

**2.2 Elementi dell'etichetta****Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)****Pittogrammi di pericolo** :**Avvertenza** :**Pericolo****Indicazioni di pericolo** :**H360FD**

Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto.

**Consigli di prudenza** :**Prevenzione:**

P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.

P202 Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.

P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

**Reazione:**

P308 + P313 IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.

**Immagazzinamento:**

P405 Conservare sotto chiave.

**Eliminazione:**

P501 Smaltire il prodotto/recipiente in un impianto d'eliminazione di rifiuti autorizzato.

**Componenti pericolosi da segnalare in etichetta:****acido borico****Etichettatura aggiuntiva**

Uso ristretto agli utilizzatori professionali.

**2.3 Altri pericoli**

Questa sostanza/miscela non contiene componenti considerati sia persistenti, bioaccumulabili che tossici (PBT), oppure molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) a concentrazioni di 0.1% o superiori.

Non sono disponibili ulteriori informazioni



# Metal Cleaning S.p.A.

## NICHEL CLORURO ERAMET

Revisione n.1  
Data revisione 17/4/2015  
Stampata il 17/4/2015  
Pagina n. 2 / 9

IT

### SEZIONE 2. Identificazione dei pericoli. ... / >>

#### 2.2. Elementi dell'etichetta.

Etichettatura di pericolo ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.

Pittogrammi di pericolo:



Avvertenze:

Pericolo

Indicazioni di pericolo:

<b>H350i</b>	Può provocare il cancro se inalato.
<b>H341</b>	Sospettato di provocare alterazioni genetiche.
<b>H360D</b>	Può nuocere al feto.
<b>H301</b>	Tossico se ingerito.
<b>H331</b>	Tossico se inalato.
<b>H372</b>	Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
<b>H315</b>	Provoca irritazione cutanea.
<b>H334</b>	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
<b>H317</b>	Può provocare una reazione allergica cutanea.
<b>H410</b>	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Uso ristretto agli utilizzatori professionali.

Consigli di prudenza:

<b>P201</b>	Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.
<b>P273</b>	Non disperdere nell'ambiente.
<b>P280</b>	Indossare guanti / indumenti protettivi / proteggere gli occhi / il viso.
<b>P301+P310</b>	IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
<b>P304+P341</b>	IN CASO DI INALAZIONE: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
<b>P403+P233</b>	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.
<b>INDEX.</b>	028-011-00-6

#### 2.3. Altri pericoli.

Informazioni non disponibili.

**Start Engineering S.r.l.**

Tel. +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)

[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)





**ATOTECH****SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**MARK 90 M 904 ADDITIVO**Versione 2.0  
SDS ITNumero SDS: 1666172-0025-1-  
000

Data di revisione: 25.04.2018

Irritazione cutanea, Categoria 2	H315: Provoca irritazione cutanea.
Irritazione oculare, Categoria 2	H319: Provoca grave irritazione oculare.
Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1	H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.
Cancerogenicità, Categoria 1A	H350i: Può provocare il cancro se inalato.
Tossicità per la riproduzione, Categoria 1B	H360FD: Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto.
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta, Categoria 2, Vie respiratorie	H373: Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
Tossicità cronica per l'ambiente acquatico, Categoria 3	H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

**2.2 Elementi dell'etichetta**

Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo :

H302 Nocivo se ingerito.  
 H315 Provoca irritazione cutanea.  
 H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.  
 H319 Provoca grave irritazione oculare.  
 H350i Può provocare il cancro se inalato.  
 H360FD Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto.  
 H373 Può provocare danni agli organi (Vie respiratorie) in caso di esposizione prolungata o ripetuta.  
 H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza :

**Prevenzione:**  
 P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
 P260 Non respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol.  
 P273 Non disperdere nell'ambiente.  
 P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

**Immagazzinamento:**

P405 Conservare sotto chiave.

**Eliminazione:**



**ATOTECH****SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**MARK 90 M 904 ADDITIVO**

Versione 2.0

Numero SDS: 1666172-0025-1-

SDS\_IT

000

Data di revisione: 25.04.2018



P501 Smaltire il prodotto/recipiente in un impianto d'eliminazione di rifiuti autorizzato.

Componenti pericolosi da segnalare in etichetta:

2,2,2-tricloroetan-1,1-diolo

acido borico

Solfato di nichel

Etichettatura aggiuntiva

Uso ristretto agli utilizzatori professionali.

**2.3 Altri pericoli**

Questa sostanza/miscela non contiene componenti considerati sia persistenti, bioaccumulabili che tossici (PBT), oppure molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) a concentrazioni di 0.1% o superiori.

Non sono disponibili ulteriori informazioni

**Start Engineering S.r.l.**

Tel. +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)

**ATOTECH**
**SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**  
 secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**MARK 90 M 906 LIVELLANTE**

 Versione 1.0  
 SDS\_IT

 Numero SDS: 2200164-0025-1-  
 000

Data di revisione: 01.11.2016

Lesioni oculari gravi, Categoria 1	H318: Provoca gravi lesioni oculari.
Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1	H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.
Cancerogenicità, Categoria 1A	H350i: Può provocare il cancro se inalato.
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta, Categoria 2	H373: Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
Tossicità cronica per l'ambiente acquatico, Categoria 3	H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

**2.2 Elementi dell'etichetta**

Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo :

H302	Nocivo se ingerito.
H315	Provoca irritazione cutanea.
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H318	Provoca gravi lesioni oculari.
H350i	Può provocare il cancro se inalato.
H373	Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza :

**Prevenzione:**

P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.

P260 Non respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol.

P273 Non disperdere nell'ambiente.

P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

**Reazione:**

P305 + P351 + P338 + P310 IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI/un medico.

**Immagazzinamento:**

P405 Conservare sotto chiave.

**Eliminazione:**

P501 Smaltire il prodotto/recipiente in un impianto d'eliminazione di rifiuti autorizzato.

# MPS 300 LIQUID ADDITIVE

Versione 3.0  
SDS IT

Numero SDS: 1682229

Data di revisione: 11.11.2019

## SEZIONE 2: identificazione dei pericoli


### 2.1 Classificazione della sostanza o della miscela

#### Classificazione (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Sensibilizzazione delle vie respiratorie, Categoria 1	H334: Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1	H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.
Mutagenicità delle cellule germinali, Categoria 2	H341: Sospettato di provocare alterazioni genetiche.
Cancerogenicità, Categoria 1A	H350i: Può provocare il cancro se inalato.
Tossicità per la riproduzione, Categoria 1B	H360D: Può nuocere al feto.
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta, Categoria 1	H372: Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
Pericolo a lungo termine (cronico) per l'ambiente acquatico, Categoria 3	H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

### 2.2 Elementi dell'etichetta

#### Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo	:	
Avvertenza	:	Pericolo
Indicazioni di pericolo	:	H317 Può provocare una reazione allergica cutanea. H334 Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato. H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche. H350i Può provocare il cancro se inalato. H360D Può nuocere al feto. H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Consigli di prudenza	:	Prevenzione: P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso. P260 Non respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol. P273 Non disperdere nell'ambiente.

Start Engineering S.r.l.

Tel. +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)

[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)



---

**SEZIONE 2: identificazione dei pericoli****2.1 Classificazione della sostanza o della miscela****Classificazione (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)**

Irritazione oculare, Categoria 2

H319: Provoca grave irritazione oculare.

---

1 / 14

---

**ATOTECH****SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**MPS 800 LIQUID ADDITIVE**

Versione 1.0

Numero SDS: 1683119-0025-1-

SDS\_IT

000

Data di revisione: 29.12.2016

---

Sensibilizzazione delle vie respiratorie,  
Categoria 1H334: Può provocare sintomi allergici o asmatici o  
difficoltà respiratorie se inalato.

Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1

H317: Può provocare una reazione allergica cuta-  
nea.Mutagenicità delle cellule germinali, Ca-  
tegoria 2H341: Sospettato di provocare alterazioni geneti-  
che.

Cancerogenicità, Categoria 1A

H350i: Può provocare il cancro se inalato.

Tossicità per la riproduzione, Categoria  
1B

H360D: Può nuocere al feto.

Tossicità specifica per organi bersaglio -  
esposizione ripetuta, Categoria 1H372: Provoca danni agli organi in caso di esposi-  
zione prolungata o ripetuta.Tossicità cronica per l'ambiente acquati-  
co, Categoria 3H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti  
di lunga durata.

## 2.2 Elementi dell'etichetta

### Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo : H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.  
H319 Provoca grave irritazione oculare.  
H334 Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.  
H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche.  
H350i Può provocare il cancro se inalato.  
H360D Può nuocere al feto.  
H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.  
H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza :

#### **Prevenzione:**

P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
P260 Non respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol.  
P273 Non disperdere nell'ambiente.  
P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

#### **Reazione:**

P304 + P340 IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.

**ATOTECH****SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**NICKEL BATH BRIGHT 250/65**

Versione 1.0

SDS\_IT

Numero SDS: 1676365

Data di revisione: 24.05.2018

Tossicità acuta, Categoria 4	H302: Nocivo se ingerito.
Sensibilizzazione delle vie respiratorie, Categoria 1	H334: Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1	H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.
Mutagenicità delle cellule germinali, Categoria 2	H341: Sospettato di provocare alterazioni genetiche.
Cancerogenicità, Categoria 1A	H350i: Può provocare il cancro se inalato.
Tossicità per la riproduzione, Categoria 1B	H360D: Può nuocere al feto.
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta, Categoria 1	H372: Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
Tossicità cronica per l'ambiente acquatico, Categoria 2	H411: Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

**2.2 Elementi dell'etichetta****Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)**

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo :

H302 Nocivo se ingerito.  
H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.  
H334 Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.  
H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche.  
H350i Può provocare il cancro se inalato.  
H360D Può nuocere al feto.  
H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.  
H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza :

**Prevenzione:**  
P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
P260 Non respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol.  
P273 Non disperdere nell'ambiente.  
P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

**Reazione:**  
P304 + P340 IN CASO DI INALAZIONE: trasportare

**Metal Cleaning S.p.A.****NICHEL IDROSSICARBONATO 49%**Revisione n.2  
Data revisione 25/05/2016  
Stampata il 25/05/2016  
Pagina n. 2 / 9

IT

**SEZIONE 2. Identificazione dei pericoli. ... / >>****2.2. Elementi dell'etichetta.**

Etichettatura di pericolo ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.

Pittogrammi di pericolo:



Avvertenze:

Pericolo

Indicazioni di pericolo:

<b>H350i</b>	Può provocare il cancro se inalato.
<b>H341</b>	Sospettato di provocare alterazioni genetiche.
<b>H360D</b>	Può nuocere al feto.
<b>H302</b>	Nocivo se ingerito.
<b>H332</b>	Nocivo se inalato.
<b>H372</b>	Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
<b>H315</b>	Provoca irritazione cutanea.
<b>H334</b>	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
<b>H317</b>	Può provocare una reazione allergica cutanea.
<b>H410</b>	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Uso ristretto agli utilizzatori professionali.

Consigli di prudenza:

<b>P201</b>	Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.
<b>P273</b>	Non disperdere nell'ambiente.
<b>P284</b>	[Quando la ventilazione del locale è insufficiente] indossare un apparecchio di protezione respiratoria.
<b>P301+P312</b>	IN CASO DI INGESTIONE: contattare un CENTRO ANTIVELENI / un medico in caso di malessere.
<b>P304+P340</b>	IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.

**Contiene:** [carbonato(2-)]tetrahydroxytrinickel**INDEX.** 028-010-00-0**2.3. Altri pericoli.**

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze PBT o vPvB in percentuale superiore a 0,1%.

**SEZIONE 3. Composizione/informazioni sugli ingredienti.****3.1. Sostanze.****Contiene:**

Identificazione.	Conc. %.	Classificazione 1272/2008 (CLP).
[carbonato(2-)]tetrahydroxytrinickel		
CAS. 12607-70-4	44 - 54	Carc. 1A H350i, Muta. 2 H341, Repr. 1B H360D, Acute Tox. 4 H302, Acute Tox. 4 H332, STOT RE 1 H372, Skin Irrit. 2 H315, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1, Aquatic Chronic 1 H410
CE. 235-715-9		
INDEX. 028-010-00-0		
Nr. Reg. 01-2119490826-25-XXXX		

Nota: Valore superiore del range escluso.

Il testo completo delle indicazioni di pericolo (H) è riportato alla sezione 16 della scheda.

**3.2. Miscele.**





Informazione non pertinente.

**Start Engineering S.r.l.**

Tel. +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)



	<b>Metal Cleaning S.p.A.</b> <b>NICHEL SOLFATO NORILSK</b>	Revisione n.1 Data revisione 12/5/2015 Stampata il 12/5/2015 Pagina n. 2 / 9												
<b>SEZIONE 2. Identificazione dei pericoli. ... / &gt;&gt;</b>														
<p><b>2.2. Elementi dell'etichetta.</b></p> <p>Etichettatura di pericolo ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.</p> <p>Pittogrammi di pericolo:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 30%;">Avvertenze:</td> <td style="vertical-align: top;">Pericolo</td> </tr> </table> <p>Indicazioni di pericolo:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 30%;"> <b>H350i</b>  <b>H341</b>  <b>H360D</b>  <b>H302</b>  <b>H332</b>  <b>H372</b>  <b>H315</b>  <b>H334</b>  <b>H317</b>  <b>H410</b> </td> <td style="vertical-align: top;">           Può provocare il cancro se inalato.            Sospettato di provocare alterazioni genetiche.            Può nuocere al feto.            Nocivo se ingerito.            Nocivo se inalato.            Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.            Provoca irritazione cutanea.            Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.            Può provocare una reazione allergica cutanea.            Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.            Uso ristretto agli utilizzatori professionali.         </td> </tr> </table> <p>Consigli di prudenza:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 30%;"> <b>P201</b>  <b>P273</b>  <b>P280</b>  <b>P301+P312</b>  <b>P304+P341</b> </td> <td style="vertical-align: top;">           Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.            Non disperdere nell'ambiente.            Indossare guanti / indumenti protettivi / proteggere gli occhi / il viso.            IN CASO DI INGESTIONE accompagnata da malessere: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.            IN CASO DI INALAZIONE: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.         </td> </tr> </table> <p>INDEX. 028-009-00-5</p> <p><b>2.3. Altri pericoli.</b></p> <p>Informazioni non disponibili.</p>			Avvertenze:	Pericolo	<b>H350i</b> <b>H341</b> <b>H360D</b> <b>H302</b> <b>H332</b> <b>H372</b> <b>H315</b> <b>H334</b> <b>H317</b> <b>H410</b>	Può provocare il cancro se inalato. Sospettato di provocare alterazioni genetiche. Può nuocere al feto. Nocivo se ingerito. Nocivo se inalato. Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. Provoca irritazione cutanea. Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato. Può provocare una reazione allergica cutanea. Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Uso ristretto agli utilizzatori professionali.	<b>P201</b> <b>P273</b> <b>P280</b> <b>P301+P312</b> <b>P304+P341</b>	Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso. Non disperdere nell'ambiente. Indossare guanti / indumenti protettivi / proteggere gli occhi / il viso. IN CASO DI INGESTIONE accompagnata da malessere: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico. IN CASO DI INALAZIONE: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.						
Avvertenze:	Pericolo													
<b>H350i</b> <b>H341</b> <b>H360D</b> <b>H302</b> <b>H332</b> <b>H372</b> <b>H315</b> <b>H334</b> <b>H317</b> <b>H410</b>	Può provocare il cancro se inalato. Sospettato di provocare alterazioni genetiche. Può nuocere al feto. Nocivo se ingerito. Nocivo se inalato. Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. Provoca irritazione cutanea. Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato. Può provocare una reazione allergica cutanea. Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Uso ristretto agli utilizzatori professionali.													
<b>P201</b> <b>P273</b> <b>P280</b> <b>P301+P312</b> <b>P304+P341</b>	Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso. Non disperdere nell'ambiente. Indossare guanti / indumenti protettivi / proteggere gli occhi / il viso. IN CASO DI INGESTIONE accompagnata da malessere: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico. IN CASO DI INALAZIONE: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.													
<b>SEZIONE 3. Composizione/informazioni sugli ingredienti.</b>														
<p><b>3.1. Sostanze.</b></p> <p>Contiene:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Identificazione.</th> <th style="text-align: left;">Conc. %.</th> <th style="text-align: left;">Classificazione 67/548/CEE.</th> <th style="text-align: left;">Classificazione 1272/2008 (CLP).</th> </tr> <tr> <td colspan="4"> <b>SOLFATO DI NICHEL</b>            37,9% - elemento metallico         </td> </tr> <tr> <td>           CAS. 7786-81-4            CE.            232-104-9            INDEX. 028-009-00-5            Nr. Reg. 01-2119439361-44-xxxx         </td> <td>95 - 100</td> <td>           Carc. Cat. 1 R49, Muta. Cat. 3 R68, Repr. Cat. 2 R61,            T R48/23, Xn R20/22, Xn R42/43, Xi R38, N R50/53, Nota E         </td> <td>           Carc. 1A H350i, Muta. 2 H341, Repr. 1B H360D, Acute Tox. 4 H302,            Acute Tox. 4 H332, STOT RE 1 H372, Skin Irrit. 2 H315,            Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1,            Aquatic Chronic 1 H410         </td> </tr> </table> <p>Nota: Valore superiore del range escluso.          Il testo completo delle frasi di rischio (R) e delle indicazioni di pericolo (H) è riportato alla sezione 16 della scheda.</p> <p>T+ = Molto Tossico(T+), T = Tossico(T), Xn = Nocivo(Xn), C = Corrosivo(C), Xi = Irritante(Xi), O = Comburente(O), E = Esplosivo(E), F+ = Estremamente Infiammabile(F+), F = Facilmente Infiammabile(F), N = Pericoloso per l'Ambiente(N)</p> <p><b>3.2. Miscele.</b></p> <p>Informazione non pertinente.</p>			Identificazione.	Conc. %.	Classificazione 67/548/CEE.	Classificazione 1272/2008 (CLP).	<b>SOLFATO DI NICHEL</b> 37,9% - elemento metallico				CAS. 7786-81-4 CE. 232-104-9 INDEX. 028-009-00-5 Nr. Reg. 01-2119439361-44-xxxx	95 - 100	Carc. Cat. 1 R49, Muta. Cat. 3 R68, Repr. Cat. 2 R61, T R48/23, Xn R20/22, Xn R42/43, Xi R38, N R50/53, Nota E	Carc. 1A H350i, Muta. 2 H341, Repr. 1B H360D, Acute Tox. 4 H302, Acute Tox. 4 H332, STOT RE 1 H372, Skin Irrit. 2 H315, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1, Aquatic Chronic 1 H410
Identificazione.	Conc. %.	Classificazione 67/548/CEE.	Classificazione 1272/2008 (CLP).											
<b>SOLFATO DI NICHEL</b> 37,9% - elemento metallico														
CAS. 7786-81-4 CE. 232-104-9 INDEX. 028-009-00-5 Nr. Reg. 01-2119439361-44-xxxx	95 - 100	Carc. Cat. 1 R49, Muta. Cat. 3 R68, Repr. Cat. 2 R61, T R48/23, Xn R20/22, Xn R42/43, Xi R38, N R50/53, Nota E	Carc. 1A H350i, Muta. 2 H341, Repr. 1B H360D, Acute Tox. 4 H302, Acute Tox. 4 H332, STOT RE 1 H372, Skin Irrit. 2 H315, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1, Aquatic Chronic 1 H410											



**PNS PN 1A**Versione 1.0  
SDS\_ITNumero SDS: 1668788-0025-1-  
000

Data di revisione: 31.12.2016

Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1	H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.
Mutagenicità delle cellule germinali, Categoria 2	H341: Sospettato di provocare alterazioni genetiche.
Cancerogenicità, Categoria 1A	H350i: Può provocare il cancro se inalato.
Tossicità per la riproduzione, Categoria 1B	H360D: Può nuocere al feto.
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta, Categoria 1	H372: Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
Tossicità cronica per l'ambiente acquatico, Categoria 2	H411: Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

**2.2 Elementi dell'etichetta**

Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo :

H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.  
H334 Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.  
H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche.  
H350i Può provocare il cancro se inalato.  
H360D Può nuocere al feto.  
H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.  
H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza :

**Prevenzione:**  
P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
P260 Non respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol.  
P273 Non disperdere nell'ambiente.  
P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

**Reazione:**  
P304 + P340 IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.

**Immagazzinamento:**  
P405 Conservare sotto chiave.

**2.1 Classificazione della sostanza o della miscela**

Classificazione (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1

H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.

1 / 15

**ATOTECH****SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**PNS PN 2A**

Versione 1.0

Numero SDS: 1668789-0025-1-

SDS\_IT

000

Data di revisione: 31.12.2016

Cancerogenicità, Categoria 1A

H350i: Può provocare il cancro se inalato.

Tossicità per la riproduzione, Categoria 1B

H360D: Può nuocere al feto.

Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta, Categoria 2

H373: Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.

Tossicità cronica per l'ambiente acquatico, Categoria 3

H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

**2.2 Elementi dell'etichetta**

Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza :

Pericolo

Indicazioni di pericolo :

H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.  
 H350i Può provocare il cancro se inalato.  
 H360D Può nuocere al feto.  
 H373 Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.  
 H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza :

**Prevenzione:**

P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
 P260 Non respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol.  
 P273 Non disperdere nell'ambiente.  
 P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

**Immagazzinamento:**

P405 Conservare sotto chiave.

**Eliminazione:**

P501 Smaltire il prodotto/recipiente in un impianto d'eliminazione di rifiuti autorizzato.

**ATOTECH****SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**TRICHROME ADDITIVO**Versione 3.0  
SDS\_ITNumero SDS: 1669120-0025-1-  
001

Data di revisione: 22.06.2017

Tossicità per la riproduzione, Categoria  
1BH360FD: Può nuocere alla fertilità. Sospettato di  
nuocere al feto.**2.2 Elementi dell'etichetta**

Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo : H319 Provoca grave irritazione oculare.  
H360FD Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto.

Consigli di prudenza : **Prevenzione:**  
P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

**Reazione:**  
P308 + P313 IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.  
P337 + P313 Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.

**Immagazzinamento:**  
P405 Conservare sotto chiave.

**Eliminazione:**  
P501 Smaltire il prodotto/recipiente in un impianto d'eliminazione di rifiuti autorizzato.

Componenti pericolosi da segnalare in etichetta:  
acido bórico

Etichettatura aggiuntiva

Usò ristretto agli utilizzatori professionali.

**2.3 Altri pericoli**

Questa sostanza/miscela non contiene componenti considerati sia persistenti, bioaccumulabili che tossici (PBT), oppure molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) a concentrazioni di 0.1% o superiori.

Non sono disponibili ulteriori informazioni

**Start Engineering S.r.l.**

Tel. +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)

**ATOTECH****SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA**

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

**TRICHROME ICE SALTS**

Versione 1.0

SDS\_IT

Numero SDS: 1687212

Data di revisione: 16.07.2015

**2.2 Elementi dell'etichetta**

Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo : H360FD Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto.

Consigli di prudenza :

**Prevenzione:**

P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.

P202 Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.

P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.

**Reazione:**

P308 + P313 IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.

**Immagazzinamento:**

P405 Conservare sotto chiave.

**Eliminazione:**

P501 Smaltire il prodotto/recipiente in un impianto d'eliminazione di rifiuti autorizzato.

Componenti pericolosi da segnalare in etichetta:  
acido borico

Etichettatura aggiuntiva:

Uso ristretto agli utilizzatori professionali.

**2.3 Altri pericoli**

Questa sostanza/miscela non contiene componenti considerati sia persistenti, bioaccumulabili che tossici (PBT), oppure molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) a concentrazioni di 0.1% o superiori.

Nessuna informazione disponibile.

**TRICHROME ICE SALTS (BG)**

Versione 1.0

SDS\_IT

Numero SDS: 1692518

Data di revisione: 20.07.2020

Tossicità per la riproduzione, Categoria  
1BH360FD: Può nuocere alla fertilità. Sospettato di  
nuocere al feto.**2.2 Elementi dell'etichetta**

Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo : H360FD Può nuocere alla fertilità. Sospettato di  
nuocere al feto.Consigli di prudenza : **Prevenzione:**  
P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
P202 Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte  
le avvertenze.  
P280 Indossare guanti/ indumenti protettivi/ proteggere gli  
occhi/ proteggere il viso/ proteggere l'udito.**Reazione:**P308 + P313 IN CASO di esposizione o di possibile  
esposizione, consultare un medico.**Immagazzinamento:**

P405 Conservare sotto chiave.

**Eliminazione:**P501 Smaltire il prodotto/ recipiente in un impianto  
d'eliminazione di rifiuti autorizzato.**Etichettatura aggiuntiva**

Uso ristretto agli utilizzatori professionali.

**2.3 Altri pericoli**Questa sostanza/miscela non contiene componenti considerati sia persistenti, bioaccumulabili  
che tossici (PBT), oppure molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) a concentrazioni di  
0.1% o superiori.

Non sono disponibili ulteriori informazioni

Conforme al regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH), Allegato II, e successivi adeguamenti introdotti dal regolamento della commissione (UE) n. 2015/830 - Italia

TriMac BLUE Buffer

2/14

Orario di operatività : 24/7

**SEZIONE 2: identificazione dei pericoli****2.1 Classificazione della sostanza o della miscela**

Definizione del prodotto : Miscela

Classificazione secondo Regolamento CE No.1272/2008 [CLP/GHS] \*

Repr. 1B, H360

Questo prodotto è classificato come pericoloso a norma del Regolamento (CE) 1272/2008 e successive modifiche.

(\*) Vedere il testo integrale delle frasi nel capitolo 16

Per informazioni più dettagliate sugli effetti per la salute e i sintomi, vedere la Sezione 11.

**2.2 Elementi dell'etichetta**

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo : H360 - Può nuocere alla fertilità o al feto.

Consigli di prudenza

Prevenzione

: P201 - Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
 P280 - Indossare guanti protettivi: 4 - 8 ore (tempo di permeazione): gomma fluorurata, spessore: 0,5 mm.< 1 ora (tempo di permeazione): gomma nitrile, Cloroprene, spessore: 0,5 mm.. Indossare indumenti protettivi: Raccomandato: tuta protettiva resistente alle sostanze chimiche (EN ISO 13982-1).. Fare uso di un dispositivo di protezione degli occhi o del viso.

Reazione

: P308 + P313 - IN CASO di esposizione o di possibile esposizione: Consultare un medico.

Conservazione

: Non applicabile.

Smaltimento

: P501 - Smaltire il prodotto e il recipiente secondo ogni regolamento locale, regionale, nazionale e internazionale.

Ingredienti pericolosi

: acido bórico

Elementi supplementari dell'etichetta

: Non applicabile.

Allegato XVII - Restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, preparati e articoli pericolosi

: Uso ristretto agli utilizzatori professionali.

**2.3 Altri pericoli**

Altri pericoli non menzionati nella classificazione

: Nessuno conosciuto.



Italia	Centro Antiveneni di Pavia (CAV Centro Nazionale di Informazione Tossicologica) Centro Nazionale di Informazione Tossicologica, IRCCS Fondazione Maugeri	Via Salvatore Maugeri, 10 27100 Pavia	+39 03 822 4444	
Italia	Centro Antiveneni Dipartimento di Tossicologia Clinica, Università Cattolica del Sacro Cuore	Largo Agostino Gemelli 8 168 Roma	+39 06 305 4343	
Italia	Centro Antiveneni di Roma (CAV "Osp. Pediatrico Bambino Gesù" Dip. Emergenza e Accettazione DEA)	Piazza Sant'Onofrio, 4 00165 Roma	06 6859 3726	
Italia	Centro Antiveneni di Foggia (Az. Osp. Univ. Foggia)	V.le Luigi Pinto, 1 71122 Foggia	800 183 459	
Italia	Centro Antiveneni di Napoli (Az. Osp. "A. Cardarelli")	Via A. Cardarelli, 9 80131 Napoli	081 5453333	

## SEZIONE 2: Identificazione dei pericoli

### 2.1. Classificazione della sostanza o della miscela

#### Classificazione secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008 [CLP]

Solidi comburenti, categoria 1	H271
Tossicità acuta (per via orale), categoria 3	H301
Tossicità acuta (per via cutanea), categoria 2	H310
Tossicità acuta in caso di inalazione, categoria 2	H330
Corrosione/irritazione cutanea, categoria 1A	H314
Gravi lesioni oculari/irritazione oculare, categoria 1	H318
Sensibilizzazione respiratoria, categoria 1	H334
Sensibilizzazione cutanea, categoria 1	H317
Mutagenicità sulle cellule germinali, categoria 1B	H340
Cancerogenicità, categoria 1A	H350
Tossicità per la riproduzione, categoria 2	H361f
Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione ripetuta, categoria 1	H372
Pericoloso per l'ambiente acquatico — Pericolo acuto, categoria 1	H400
Pericoloso per l'ambiente acquatico — Pericolo cronico, categoria 1	H410
Testo completo delle frasi di rischio: cfr. sezione 16	
Limiti di concentrazione specifici: ( 1 ≤C < 100)	STOT SE 3, H335

#### Effetti avversi fisico-chimici, per la salute umana e per l'ambiente

Può provocare il cancro. Può provocare alterazioni genetiche. Sospettato di nuocere alla fertilità. Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. Letale per contatto con la pelle. Letale se inalato. Tossico se ingerito. Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. Può provocare una reazione allergica cutanea. Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato. Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

### 2.2. Elementi dell'etichetta

#### Etichettatura secondo il Regolamento CE n. 1272/2008 [CLP]

Pittogrammi di pericolo (CLP)



Avvertenza (CLP)

: Pericolo

## 11 Bibliografia

**BAuA. 2020.** Survey on technical and economic feasibility of the available alternatives for chromium trioxide on the market in hard/functional and decorative chrome plating. 2020.

**INNOVA FVG, Consorzio. 2016.** Progetto NANOCOAT. *Tecnologie e materiali innovativi utilizzabili in sostituzione del Cromo esavalente*. 2016.

**Lombardia, Regione. 2021.** D.g.r. 7 giugno 2021 - n. XI/4837. *Linea guida regionale per l'applicazione degli adempimenti previsti dall'art. 271 c. 7bis del d.lgs. 152/06 ed ulteriori disposizioni per la limitazione delle emissioni in atmosfera delle sostanze pericolose*. 2021.

**Repubblica, Presidente della. 2020.** D.lgs 102/2020 del 30.07.2020. *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni)*. 2020.

**Repubblica, Presidente della. 2006.** D.lgs. 152/06. *Norme in materia ambientale*. 2006.

— . **2006.** Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. *Norme in materia ambientale*. 2006.

— . **2017.** Decreto Legislativo 15 Novembre 2017, n. 183. *Attuazione della direttiva (UE) 2015/2193 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2015, nonché per il riordino del quadro normativo degli stabilimenti che producono emissioni nell'atmosfera*. 2017.

**UE. 2006.** Regolamento CE 1907/2006. *Regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) e che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche*. 2006.

**UNI. 1999.** UNI 10745. *Studi di impatto ambientale - Terminologia* . 1999.

— . **2001.** UNI 10964. *Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria* . 2001.

— . **2001.** UNI EN ISO 10289. *Metodi per prove di corrosione su rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici su substrato metallico - Valutazione di provini e articoli sottoposti a test di corrosione*. 2001.

— . **2020.** UNI EN ISO 2409. *Pitture e vernici - Prova di quadrettatura*. 2020.

— . **2018.** UNI EN ISO 2819. *Rivestimenti metallici su substrati metallici – Rivestimenti elettrolitici ed autocatalitici – rassegna dei metodi di prova per la valutazione dell'aderenza*. 2018.

— . **2018.** UNI EN ISO 6507. *Materiali metallici – test di durezza Vickers*. 2018.

— . **2017.** UNI EN ISO 9227. *Test di corrosione in atmosfere artificiali – nebbie saline*. 2017.

— . **2019.** UNI EN ISO/CIE 11664-4. *Colorimetria - Parte 4: Spazio dei colori CIE 1976 L\*a\*b\** . 2019.

**Vicenza, Provincia di. 2021.** Emissioni in atmosfera - Modello relazione\_art. 271 c. 7 bis D.Lgs. 152/06 Parte V. *Emissioni in atmosfera - Modello relazione\_art. 271 c. 7 bis D.Lgs. 152/06 Parte V*. Vicenza : Ufficio Ambiente, 2021.



#### **Proprietà Intellettuale**

Il presente documento è di proprietà esclusiva di Start Engineering S.r.l. (P.I. 04166670986), che ne detiene tutti i diritti di riproduzione, diffusione, distribuzione e alienazione, nonché ogni ulteriore diritto individuato dalla vigente normativa in materia di diritto d'autore. Il presente documento ed il suo contenuto non possono, pertanto, essere ceduti, copiati, diffusi o riprodotti, né citati, sintetizzati, o modificati, anche parzialmente, senza l'esplicito consenso di Start Engineering S.r.l..

---

**Start Engineering S.r.l.**

**Tel.** +39. 030.5281283

Via per Rovato, 29/C  
25030 - Erbusco (BS)

[www.starteng.it](http://www.starteng.it)  
[info@starteng.it](mailto:info@starteng.it)

