

**LEONARDO S.p.A.- Divisione Elicotteri**

Sede Legale: Piazza Monte Grappa, 4 – 00195 Roma (RM)  
Stabilimento di Brindisi – Contrada Santa Teresa Pinti – 72100 Brindisi (BR)

**Bilancio di massa del cromo riferito anno 2024**

A.I.A. rilasciata con P.D. della Provincia di Brindisi N. 9 DEL 02/02/2024  
Prescrizione n°40 (Prescrizioni relative alle emissioni in atmosfera)

**Il Tecnico Responsabile**

**Ing. Carolina Giacobbe**



**Il Gestore**

**Ing. Emanuele Iannello**



**Data 14/04/2025**

**LEONARDO S.P.A. - DIVISIONE ELICOTTERI**

Stabilimento di Brindisi

A.I.A. rilasciata con P.D. della Provincia di Brindisi n°9 del 02/02/2024 – Prescrizione n°40

“Bilancio di massa del cromo riferito all’anno 2024”

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BILANCIO ANNO 2024 .....</b>	<b>5</b>
2.1	DETERMINAZIONE INPUT TOTALI .....	5
2.2	DETERMINAZIONE OUTPUT TOTALI .....	6
2.2.1	<i>O1 - Cr<sup>VI</sup> presente nelle emissioni convogliate in atmosfera .....</i>	<i>7</i>
2.2.2	<i>O2 - Cr<sup>VI</sup> presente negli scarichi idrici .....</i>	<i>9</i>
2.2.3	<i>O3 - Cr<sup>VI</sup> smaltito come rifiuto .....</i>	<i>9</i>
2.2.4	<i>O4 - Cr<sup>VI</sup> trasformato tramite reazioni chimiche o fisiche a Cr<sup>III</sup> .....</i>	<i>11</i>
2.2.5	<i>O5 - CrVI rimasto sul pezzo .....</i>	<i>11</i>
2.3	RIEPILOGO ANNO 2024 .....	13
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>14</b>

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica viene redatta in ottemperanza:

1. alla richiesta, presente nel verbale della Conferenza dei Servizi svolta il 04/03/2022 inerente all’Istanza di Riesame con valenza di rinnovo dell’A.I.A. rilasciata con D.D. n° 293 del 6 luglio 2010, relativa a:
  - a. *“Redazione del bilancio di massa per il Cr<sup>VI</sup> evidenziando tuttavia la difficoltà di stimare a priori il quantitativo di sostanze contenenti Cr<sup>VI</sup> per il futuro, in quanto variabile in funzione del volume di produzione dell’impianto”;*
2. alla prescrizione n°40 – Prescrizioni relative alle emissioni in atmosfera della A.I.A. rilasciata con P.D. della Provincia di Brindisi n°9 del 02/02/2024:
  - a. *il Gestore è tenuto ad aggiornare annualmente, allegandolo al report AIA annuale, il bilancio di massa di dettaglio del cromo (utilizzato - contenuto nelle materie prime, emesso in atmosfera, negli scarichi idrici, smaltito nei rifiuti) e trasmetterlo agli Enti competenti, in particolar modo a quelli preposti alla tutela sanitaria (ASL, Spesal, ARESS), per le eventuali valutazioni di merito; in tale sede dovrà essere registrato l’andamento storico di tale bilancio, al fine di valutare l’efficacia degli interventi di riduzione dell’utilizzo dei composti cromati già proposti dal Gestore e la necessità/fattibilità tecnica di implementarne di nuovi.*

Verrà pertanto riportato il bilancio di massa del Cr<sup>VI</sup> relativo all’anno di riferimento 2024 dello Stabilimento Leonardo S.p.A. – Divisione Elicotteri di Brindisi. Si specifica che gli interventi di modifica proposti dal Gestore per la riduzione dell’utilizzo dei cromati descritti nell’istanza di modifica non sostanziale AIA prot. n. 036/2021 del 05/08/2021 relativa alla modifica della linea leghe leggere della galvanica (sostituzione dei processi a base di cromo con l’anodizzazione con acido fosforico al fine di ridurre i quantitativi di cromo utilizzati all’interno dello stabilimento) sono stati completate e il nuovo processo è operativo ed in esercizio da gennaio 2024. Si comunica inoltre le soluzioni contenenti all’interno delle vasche A15 – Decapaggio Solfocromico e A18 – Ossidazione Anodica Cromica sono state smaltite a dicembre 2023 e non sono state ripristinate. Nel 2024 gli unici processi contenenti cromo mantenuti attivi nella linea dei Trattamenti Superficiali sono quelli relativi alla Conversione Chimica Colorata (vasca B28) e la Passivazione (Vasca 7).  
La sostituzione di tali processi è stata comunicata nell’ambito dell’istanza di modifica non sostanziale dell’AIA, trasmessa con prot. 49/2024 del 13.11.2024 e approvata dalla Provincia di Brindisi con Presa d’Atto del 09/04/2025.

Il documento è strutturato nel seguente modo:

1. Analisi degli ingressi o “input” delle sostanze contenente Cr<sup>VI</sup> espressi come kg<sub>CrVI</sub>/anno associati alle diverse macrofasi del ciclo produttivo;
2. Analisi delle uscite o “output” delle sopraindicate sostanze, espresse anch’esse come kg<sub>CrVI</sub>/anno, ovvero il quantitativo di Cr<sup>VI</sup> presente:
  - a. nelle emissioni convogliate in atmosfera;
  - b. negli scarichi idrici;
  - c. nei rifiuti;
  - d. nei particolari prodotti;
  - e. Trasformato in Cr<sup>III</sup> nell’ITAI o nell’ambito dei trattamenti superficiali presenti in stabilimento.

Nella figura sottostante viene riportato lo schema del bilancio del Cr<sup>VI</sup>.

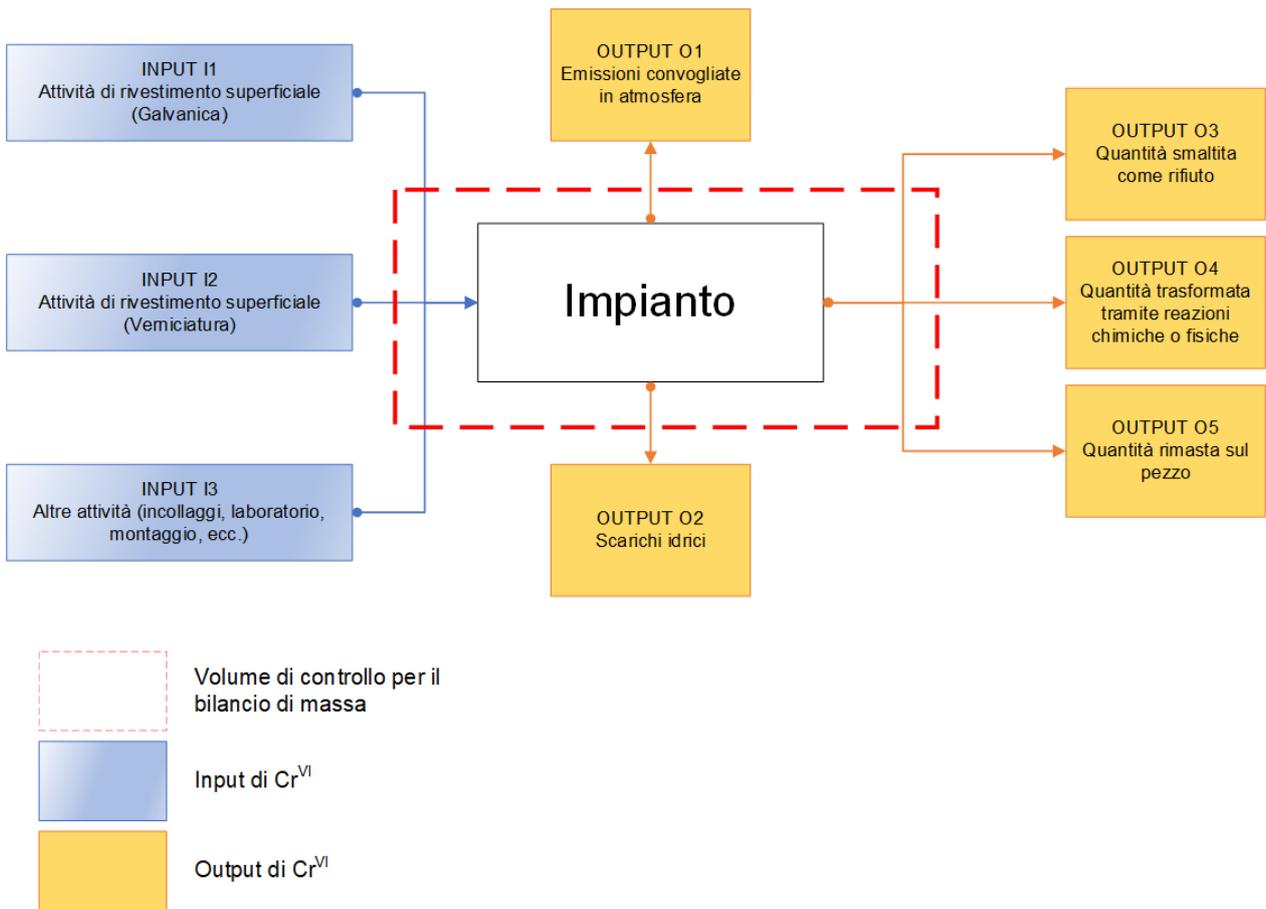


Figura 1-1: Schema per il bilancio del Cr<sup>VI</sup>

## 2 BILANCIO ANNO 2024

### 2.1 Determinazione input totali

Per individuare la quantità di prodotti contenenti CrVI in ingresso allo Stabilimento sono state analizzate le macrofasi dove vengono utilizzate sostanze/prodotti contenenti cromo e sono state censite le sostanze/prodotti contenenti cromo; successivamente sono stati esaminati i flussi di materie prime ad esse corrispondenti e sono stati determinati i kg di CrVI contenuti in ognuno dei sopraindicati prodotti attraverso la percentuale di sostanze contenenti cromo all'interno del prodotto (presenti sulle schede di sicurezza), il loro peso molecolare e quello del CrVI (52 g/mol). I risultati delle suddette analisi sono riportati in Tabella 2-1 e Tabella 2-2.

**Tabella 2-1: Registro prodotti contenenti Cr<sup>VI</sup>**

Denominazione sostanza / miscela	Quantitativo utilizzato (kg)	Sostanza di interesse	% ingredienti	
P/N: 40800076 BONDERITE M-CR 1200S (ALODINE 1200S)	0	Triossido di cromo (CAS 1333-82-0)	50,00%	Galvanica
P/N: 460600010 P/N: 81305154 ANIDRIDE CROMICA TITOLO 98% IN SCAGLIE	0	Triossido di cromo (CAS 1333-82-0)	100,00%	
P/N: 81312510 SODIO BICROMATO 99% PURO	0	Dicromato di sodio (CAS 10588-01-9)	100,00%	
<b>Totale prodotti in ingresso alla galvanica utilizzati nei rifacimenti o correzione dei bagni (kg)</b>	<b>0</b>			

P/N: /009I-XX_001 CELEROL Wash-Primer 913-21 KIT	154	Composti di cromo <sup>VI</sup> (CAS 49663-84-5)	8,75%	Verniciatura
		Composti di cromo <sup>VI</sup> (CAS 11103-86-9)	8,75%	
P/N: 99999999000002681 BONDERITE M-CR 1132 TOUCH AND PREP	1,89	Tris(cromato) di dicromo (CAS 24613-89-6)	0,55%	
P/N: 99999999000010292 INDURENTE 92217 + PRIMER 37092	720,1	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	11,86%	
P/N: 99999999000013982 P/N: 99999999000020752 PRIMER BR127	0 28,3	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	3,00%	
P/N: 99999999000014053 PRIMER EC3924B	193,13	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	1,00%	
P/N:500230117 VERNICE KIT 823T011+910T099+020T037	17,75	Barium chromate (CAS10294-40-3) Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	8% 0,3%	
P/N: 900000598 PRIMER VERNICE LR8123	17,84	Barium chromate (CAS10294-40-3)	0,3%	
<b>Totale prodotti in ingresso alla verniciatura (kg)</b>	<b>1133,02</b>			

P/N: 99999999000002681 BONDERITE M-CR 1132 TOUCH AND PREP	3,4	Tris(cromato) di dicromo (CAS 24613-89-6)	0,55%	Montaggio / Inseritura / laboratorio
P/N: 40800076 BONDERITE M-CR 1200S (ALODINE 1200S)	0	Triossido di cromo (CAS 1333-82-0)	50,00%	
P/N: 99999999000010292 INDURENTE 92217 + PRIMER 37092	0,00	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	11,86%	
P/N: 99999999000020752 PRIMER BR127	0,00	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	3,00%	
P/N: 99999999000014053 PRIMER EC3924B	4,45	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	1,00%	
P/N: 900001846 COMPOSTO DI GIUNZIONE JC5A	231,79	Barium chromate (CAS10294-40-3)	17%	
P/N: 99999999000018831 ADHESIVE PRIMER EC3917	9,75	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	3%	
<b>Totale prodotti in ingresso ad altri reparti (kg)</b>	<b>19,49</b>			

Tabella 2-2: Quantitativo in ingresso di Cr<sup>VI</sup>

<i>Input galvanica</i>			
Sostanza	Totale input annuo di sostanze di interesse (kg)	Peso molecolare (g/mol)	Totale input annuo di CrVI (kg)
Anidride cromica (CrO <sub>3</sub> ) (CAS 1333-82-0)	0,00	99,99	0,00
Sodio Bicromato (Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) (CAS 10588-01-9)	0,00	261,70	0,00
<b>Totale Input (kg)</b>			<b>0,00</b>

<i>Input verniciatura</i>			
Sostanza	Totale input annuo di sostanze di interesse (kg)	Peso molecolare (g/mol)	Totale input annuo di CrVI (kg)
Cromato di stronzio (SrCrO <sub>4</sub> ) (CAS 7789-06-2)	89,57	203,61	22,87
Composti di cromo <sup>VI</sup> (Cr <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>10</sub> Zn <sub>3</sub> ) (CAS 49663-84-5)	13,48	578,95	2,42
Composti di cromo <sup>VI</sup> (Cr <sub>2</sub> HKO <sub>9</sub> Zn <sub>2</sub> ) (CAS 11103-86-9)	13,48	418,87	3,35
Tris(cromato) di dicromo (Cr <sub>5</sub> O <sub>12</sub> ) (CAS 24613-89-6)	0,01	451,97	0,006
Barium chromate (BaCrO <sub>4</sub> ) (CAS10294-40-3)	0,11	253,32	0,022
<b>Totale Input (kg)</b>			<b>28,67</b>

<i>Input altri reparti</i>			
Sostanza	Totale input annuo di sostanze di interesse (kg)	Peso molecolare (g/mol)	Totale input annuo di CrVI (kg)
Tris(cromato) di dicromo (Cr <sub>5</sub> O <sub>12</sub> ) (CAS 24613-89-6)	0,02	451,97	0,011
Cromato di magnesio (MgCrO <sub>4</sub> ) (CAS 13423-61-5)	0,00	140,30	0,000
Cromato di stronzio (SrCrO <sub>4</sub> ) (CAS 7789-06-2)	0,34	203,61	0,09
Anidride cromica (CrO <sub>3</sub> ) (CAS 1333-82-0)	0,00	99,99	0,00
Barium chromate (BaCrO <sub>4</sub> ) (CAS10294-40-3)	39,40	253,32	8,09
<b>Totale Input (kg)</b>			<b>8,19</b>

L'input dovuto ai prodotti utilizzati è dunque pari a:

**I1 = 0 kg Cr<sup>VI</sup>/anno;**

**I2 = 28,67 kg Cr<sup>VI</sup>/anno;**

**I3 = 8,19 kg Cr<sup>VI</sup>/anno;**

**I<sub>totale</sub> = 36,85 kg Cr<sup>VI</sup>/anno.**

## 2.2 Determinazione output totali

Le emissioni di inquinante cromo esavalente Cr<sup>VI</sup> generate dallo Stabilimento riguardano, fondamentalmente, le attività di trattamenti superficiali (trattamenti galvanici del pezzo) e di verniciatura dei particolari prodotti. Per quanto riguarda invece le altre attività che utilizzano prodotti contenenti Cr<sup>VI</sup>, poiché trattasi di attività di ritocchi o di applicazione di adesivi, si può assumere con relativa certezza che la totalità dei prodotti utilizzati rimane sul pezzo e di conseguenza, eccetto eventuali prodotti di scarto, non generano emissioni di Cr<sup>VI</sup>.

Considerando le tipologie di attività in esame, per valutare gli output complessivi di Cr<sup>VI</sup> sono stati considerati seguenti output:

1. O1 = Emissioni convogliate in atmosfera;

2. O2 = Emissioni negli scarichi idrici;
3. O3 = Cr<sup>VI</sup> presenti nei rifiuti smaltiti;
4. O4 = Cr<sup>VI</sup> trasformati tramite reazioni chimiche o fisiche;
5. O5 = Cr<sup>VI</sup> rimasto nei particolari prodotti.

### 2.2.1 O1 - Cr<sup>VI</sup> presente nelle emissioni convogliate in atmosfera

Le emissioni convogliate in atmosfera riguardanti le attività di galvanica e di verniciatura, avvengono attraverso i punti di emissione E9, E10, E11, E12, E13, E40, E41 ed E42. Dai monitoraggi annuali e semestrali effettuati sui sopraindicati punti, è possibile determinare il quantitativo di Cr<sup>VI</sup> emesso in atmosfera annualmente.

Il flusso di massa relativo al Cr<sup>VI</sup> dagli autocontrolli sono riportati in Tabella 2-3:

Le ore annue di funzionamento totali autorizzate per le cabine associate ai punti di emissione E9, E10, E11 ed E12 sono pari a 10 ore/giorno, per la cabina associata al punto di emissione E13 sono pari a 16 ore/giorno e per i camini E40, E41 ed E42 sono 24 ore/giorno per 330 giorni lavorativi all'anno; conseguentemente, per ottenere il flusso complessivo di Cr<sup>VI</sup> emesso nell'anno di riferimento è stata presa in considerazione **la media dei flussi di massa ottenuta dagli autocontrolli semestrali** moltiplicata per le ore di funzionamento degli impianti. Occorre tener presente che la concentrazione di CrVI è sempre risultata inferiore ai limiti di rilevabilità.

**Tabella 2-3: Autocontrolli delle emissioni convogliate**

Sigla punto di emissione	Denominazione emissione	Inquinanti	Portata (Nmc/h)	Concentrazione (mg/Nmc)		Flusso di massa (kg/h)	Flusso di massa (kg/anno)	RdP
E40	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	23.200	<	0,003	6,96E-05	0,28	Leonardo 2417861 E40-signed
E41	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	24.900	<	0,003	7,47E-05	0,30	Leonardo 2417862 E41-signed
E42	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	23.500	<	0,003	7,05E-05	0,28	Leonardo 2417863 E42-signed
E13	Nuova cabina di verniciatura	Cromo VI e suoi composti	23.200	<	0,003	6,96E-05	0,18	Leonardo 2417869 E13-signed
E9	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	66.400	<	0,003	1,99E-04	0,33	Leonardo 2417873 E9-signed
E10	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	69.100	<	0,003	2,07E-04	0,34	Leonardo 2417872 E10-signed
E11	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	74.400	<	0,003	2,23E-04	0,37	Leonardo 2417871 E11-signed
E12	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	76.000	<	0,003	2,28E-04	0,38	Leonardo 2417870 E12-signed
E40	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	23.000	<	0,003	6,90E-05	0,27	Leonardo 2408335-A E40-signed
E41	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	24.400	<	0,003	7,32E-05	0,29	Leonardo 2408336-A E41-signed
E42	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	22.900	<	0,003	6,87E-05	0,27	Leonardo 2408337-A E42-signed
E13	Nuova cabina di verniciatura	Cromo VI e suoi composti	23.000	<	0,003	6,90E-05	0,18	Leonardo 2408338-A E13-signed
E9	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	69.900	<	0,003	2,10E-04	0,35	Leonardo 2408340-A E9-signed

**LEONARDO S.P.A. - DIVISIONE ELICOTTERI**

Stabilimento di Brindisi

A.I.A. rilasciata con P.D. della Provincia di Brindisi n°9 del 02/02/2024 – Prescrizione n°40

*“Bilancio di massa del cromo riferito all’anno 2024”*

Sigla punto di emissione	Denominazione emissione	Inquinanti	Portata (Nmc/h)	Concentrazione (mg/Nmc)		Flusso di massa (kg/h)	Flusso di massa (kg/anno)	RdP
E10	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	70.800	<	0,003	2,12E-04	0,35	Leonardo 2409476-A E10-signed
E11	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	68.800	<	0,003	2,06E-04	0,34	Leonardo 2409477-A E11-signed
E12	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	67.800	<	0,003	2,03E-04	0,34	Leonardo 2409478-A E12-signed

Tabella 2-4: Output relativi alle emissioni convogliate

Output emissioni in atmosfera				
Ore funzionamento impianti/durata emissione				
	ore/giorno	giorni/anno	ore/anno	<b>Dati da AIA</b>
Galvanica	24	330	7920	
Cabina di verniciatura (E13)	16	330	5280	
Cabina di verniciatura (E9-E10- E11-E12)	10	330	3300	
Sigla punto di emissione	Provenienza emissione	Durata emissione h/anno	Portata media (Nm <sup>3</sup> /h)	Massa di Cromo immessa in atmosfera (Kg Cr/anno)
E40	Galvanica	7920	23.100	0,55
E41	Galvanica	7920	24.650	0,59
E42	Galvanica	7920	23.200	0,55
E13	Hangar Verniciatura	5280	23.100	0,37
E9	Hangar Verniciatura	3300	68.150	0,67
E10	Hangar Verniciatura	3300	69.950	0,69
E11	Hangar Verniciatura	3300	71.600	0,71
E12	Hangar Verniciatura	3300	71.900	0,71
<b>Totale Output Cr emissioni in atmosfera (kg)</b>				<b>4,84</b>

**O1 = 4,84 kg Cr<sup>VI</sup>/anno**

In riferimento alla prescrizione 41 del provvedimento autorizzativo AIA n.9 del 2/02/2024: "In sede di relazione annuale il gestore dovrà altresì relazionare periodicamente in merito alla fattibilità tecnica dell'applicazione dell'art. 3 comma 2 della LR 21/2012 che prevede che "E' obbligatoria l'adozione di sistemi di campionamento in continuo delle emissioni convogliate di tutti gli inquinanti per i quali il rapporto VDS ha evidenziato criticità, ove tecnicamente fattibile", riferita alle emissioni di cromo esavalente, si ritiene, sulla base degli esiti dei monitoraggi effettuati negli ultimi anni, che hanno sempre evidenziato un valore di Cromo VI nelle emissioni inferiore ai limiti di rilevabilità, che l'adozione di un sistema di campionamento in continuo delle emissioni non fornisca informazioni più rappresentative rispetto a quanto evidenziato dalle analisi effettuate.

### 2.2.2 O2 - Cr<sup>VI</sup> presente negli scarichi idrici

Gli scarichi idrici prodotti dalle attività di galvanica e di verniciatura vengono trattati nell'Impianto di Trattamento delle Acque Industriali. In condizioni normali di operazione, tutte le acque in uscita dall'impianto di trattamento chimico-fisico sono trattate nell'evapoconcentratore installato a valle dell'ITAI e riutilizzate nel ciclo produttivo. Nel caso in cui si verifichi una **situazione di emergenza che impedisce il normale funzionamento dell'evapoconcentratore**, le acque trattate vengono scaricate in pubblica fognatura attraverso lo scarico P6.

Poiché durante l'anno di riferimento non sono stati effettuati scarichi, il quantitativo di Cr<sup>VI</sup> emesso attraverso gli scarichi idrici risulta pari a zero.

**O2 = 0 kg Cr<sup>VI</sup>/anno.**

### 2.2.3 O3 - Cr<sup>VI</sup> smaltito come rifiuto

I reflui derivanti dalle attività di interesse che contengono Cr<sup>VI</sup> sono:

- 06 05 02\* - Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose;
- 08 01 11\* - Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose;
- 08 01 15\* - Fanghi acquosi contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose;
- 11 01 06\* - Acidi non specificati altrimenti;
- 16 01 10\* - Soluzioni acquose di lavaggio.

**LEONARDO S.P.A. - DIVISIONE ELICOTTERI**

Stabilimento di Brindisi

A.I.A. rilasciata con P.D. della Provincia di Brindisi n°9 del 02/02/2024 – Prescrizione n°40

"Bilancio di massa del cromo riferito all'anno 2024"

Rifiuto scaricato il	Mese	N. FIR	Codice EER rifiuto	Denominazione rifiuto	Quantità prodotta (kg)
07/05/24	maggio	GNZV020595B	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	900
09/08/24	agosto	GNZV022908Z	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	628
11/11/24	novembre	GNZV025178 S	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	650
18/09/24	settembre	GNZV023859P	08 01 11*	pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	249
05/09/24	settembre	HDDV 000160 G	08 01 15*	Fanghi acquosi contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose (RIFIUTI MANUTENZIONE)	670
18/11/24	novembre	HDDV 000228 R	08 01 15*	Fanghi acquosi contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose (RIFIUTI MANUTENZIONE)	930
11/11/24	novembre	GNZV 025163 S	11 01 06*	Acidi non specificati altrimenti (vasca conversione chimica colorata)	6.763
11/12/24	dicembre	XRIF07688/22	16 01 10*	Soluzione di lavaggio da pulizia Vasca B28 (ex alodine)	1.091

Si evidenzia che a fronte degli smaltimenti effettuati a novembre 2024 (evidenziati in rosso) non si è proceduto con un ripristino dei bagni di processo. Attualmente il processo di conversione chimica colorata è in fase di sostituzione con il nuovo processo di conversione chimica esente da cromo esavalente.

Il quantitativo del Cr<sup>VI</sup> smaltito come rifiuto è stato calcolato sulla base delle concentrazioni presenti sui rapporti di prova corrispondenti ai sopraindicati codici EER.

I risultati dei sopraindicati calcoli vengono riportati in Tabella 2-5:

**Tabella 2-5: Output relativi agli smaltimenti come rifiuto**

Tipologia di rifiuto	Codice EER	Quantitativi di rifiuti totali (kg)	Quantità di Cr <sup>VI</sup> contenuto nei rifiuti (kg)
Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	06 05 02*	2.178	0,01
Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	08 01 11*	249	0,00
Fanghi acquosi contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	08 01 15*	1.600	8 x 10 <sup>-4</sup>
Acidi non specificati altrimenti (Vasca B28 Conversione chimica colorata)	11 01 06*	6.763	23,67
Soluzioni di lavaggio da pulizia vasca B28	16 01 10*	1.091	5,46 x 10 <sup>-4</sup>
<b>Totale output Cr<sup>VI</sup> smaltito come rifiuto (kg)</b>			<b>23,68</b>

**O3 = 23,68 kg Cr<sup>VI</sup>/anno**

Si sottolinea che i rifiuti smaltiti con codice 08 01 11\* sono, prevalentemente, **vernici non contenenti cromo** e, pertanto, il contributo di Cr<sup>VI</sup> proviene da una piccola percentuale dei suddetti rifiuti ed è praticamente 0.

#### 2.2.4 O4 - Cr<sup>VI</sup> trasformato tramite reazioni chimiche o fisiche a Cr<sup>III</sup>

Gli output legati alle trasformazioni di Cr<sup>VI</sup> a Cr<sup>III</sup> sono stati ottenuti considerando:

1. Il Cr<sup>VI</sup> trasformato a Cr<sup>III</sup> come parte dei processi di passivazione e conversione chimica;
2. Gli scarichi idrici trattati nell'ITAI, derivanti dalle attività di verniciatura e di trattamenti superficiali.

Per determinare la voce 1 si è partito dall'analisi dei rifiuti smaltiti con codice EER 11 01 06\* corrispondente allo smaltimento della vasca di ossidazione anodica cromica B28. Considerando che nella vasca oggetto di studio non si prevede l'aggiunta di prodotti contenenti cromo diversi da quello esavalente, e che nei processi elettrochimici svolti il Cr<sup>VI</sup> non viene depositato sul pezzo (serve solo come agente ossidante), si può ottenere la quantità di Cr<sup>VI</sup> trasformata calcolando il delta tra i quantitativi di Cr<sup>VI</sup> e di Cr<sub>totale</sub> presente nel rifiuto.

Il punto 2 invece è stato determinato a partire del quantitativo di fanghi provenienti dall'ITAI (ovvero rifiuti con codice EER 06 05 02\*) e dalle analisi effettuati da un laboratorio esterno certificato per la caratterizzazione del rifiuto, considerando che il 50% del Cr<sub>totale</sub> contenuto nei fanghi deriva dal processo di trasformazione del Cr<sup>VI</sup>.

I risultati della suddetta analisi vengono presentati nelle seguenti tabelle:

**Tabella 2-6: Output relativi a trasformazioni di Cr<sup>VI</sup> a Cr<sup>III</sup>**

Descrizione	Codice EER associato	Cr <sup>VI</sup> trasformato (kg)
Trasformazione nell'ITAI	06 05 02*	2,75
Trasformazione come parte dei processi elettrochimici	11 01 06*	45,31
<b>Cr<sup>VI</sup> trasformato a Cr<sup>III</sup> (kg)</b>		<b>48,06</b>

**O4 = 48,06 kg Cr<sup>VI</sup>/anno.**

#### 2.2.5 O5 – Cr<sup>VI</sup> rimasto sul pezzo

Gli output legati alla quantità di Cr<sup>VI</sup> rimasta sui particolari prodotti sono dovuti alle attività di verniciatura, ritocchi e montaggio. Per l'attività di verniciatura, effettuata con applicazione a pistola, l'ipotesi è che si abbia un 35% di "overspray" con conseguente 65% di vernice (secco) che resta sul pezzo.

Per le attività diverse dalla verniciatura (quali attività di incollaggio e piccoli ritocchi) è stato considerato che il 100% del Cr<sup>VI</sup> contenuto nel prodotto utilizzato resti sul pezzo. Ciò in ragione del fatto che si tratta di

**LEONARDO S.P.A. - DIVISIONE ELICOTTERI**

Stabilimento di Brindisi

A.I.A. rilasciata con P.D. della Provincia di Brindisi n°9 del 02/02/2024 – Prescrizione n°40

"Bilancio di massa del cromo riferito all'anno 2024"

prodotti per l'incollaggio di pezzi metallici e per ritocchi di particolari post-lavorazione / revisione che non richiedono utilizzo di pistola. I risultati delle analisi vengono riportate nelle tabelle sottostanti:

**Tabella 2-7: Output relativi al quantitativo di prodotti rimasti sul pezzo**

<b>Output sui pezzi (Verniciatura)</b>				
<b>PN</b>	<b>Prodotto</b>	<b>Cr<sup>VI</sup> consumato (kg)</b>	<b>Overspray (kg)</b>	<b>Cr<sup>VI</sup> sui pezzi (kg)</b>
/009I-XX_001	CELEROL Wash-Primer 913-21 KIT	5,77	2,02	3,75
99999999900002681	BONDERITE M-CR 1132 TOUCH AND PREP	1,67E-02	5,85E-03	0,01
999999999000010292	INDURENTE 92217 + PRIMER 37092	21,81	7,63	14,18
999999999000013982	PRIMER BR127	0,22	0,08	0,14
999999999000014053	PRIMER EC3924B	0,50	0,18	0,33
500230117	VERNICE KIT 823T011+910T099+020T037	8,09	2,83	5,26
900000598	PRIMER VERNICE LR8123	0,01	0,00	0,01
<b>Totale CrVI sui pezzi (kg)</b>				<b>23,67</b>

<b>Output sui pezzi (altri reparti)</b>		
<b>PN</b>	<b>Prodotto</b>	<b>Cr<sup>VI</sup> consumato (kg)</b>
999999999000008841	ADESIVO PR1764M B-2	0,00
999999999000002681	BONDERITE M-CR 1132 TOUCH AND PREP	0,01
40800076	BONDERITE M-CR 1200S (ALODINE 1200S)	0,00
999999999000010292	INDURENTE 92217 + PRIMER 37092	0,00
999999999000020752	PRIMER BR127	0,00
999999999000014053	PRIMER EC3924B	0,01
900001846	COMPOSTO DI GIUNZIONE JC5A	8,09
999999999000018831	ADHESIVE PRIMER EC3917	0,07
<b>Totale CrVI sui pezzi (kg)</b>		<b>8,19</b>

**O5 = 31,86 kg Cr<sup>VI</sup>/anno.**

### 2.3 Riepilogo anno 2024

Di seguito si presenta la .

Tabella 2-8 con il riepilogo del bilancio effettuato per il 2024. Si sottolinea che il delta tra gli "input" e "output" individuati è attribuibile alla variabilità dei dati a disposizione poiché:

1. Sono stati presi in considerazione gli smaltimenti dei bagni dei trattamenti superficiali contenenti triossido di cromo effettuati a novembre 2024. Attualmente l'unico bagno contenente triossido di cromo ancora presente nello Stabilimento è quello relativo alla vasca 7(passivazione), lo stesso è in attesa di smaltimento. Come anticipato ad aprile 2024 non sono stati ripristinati i bagni delle vasche di ossidazione anodica cromica e decapaggio solfo-cromico ed è stata comunicata a novembre 2024 la modifica alla linea dei trattamenti superficiali che prevede la completa rimozione delle miscele contenenti cromo esavalente dai processi galvanici.
2. La quantità di Cr<sup>VI</sup> presente sugli "input" deriva da database e schede aziendali dove vengono registrate le operazioni di prelievo ed utilizzo effettivo delle sostanze contenente Cr<sup>VI</sup> e dalle schede di sicurezza date dal fornitore nelle quali non viene riportata la concentrazione esatta del composto a base di cromo, ma un range di concentrazioni;
3. Il quantitativo di Cr<sup>VI</sup> contenuto negli "output" è stato calcolato sulla base dei Rapporti di Prova (nel seguito RdP) emessi da laboratori esterni; detti rapporti, sebbene rappresentativi, forniscono soltanto il dato di un singolo momento e, considerando che la concentrazione degli inquinanti presenti nei diversi output non è statica ma può variare anche su base oraria, non possono rappresentare il dato esatto delle uscite dallo Stabilimento.

**Tabella 2-8: Riepilogo anno 2024**

I1	Input legati all'attività di trattamenti superficiali	0,00	kg
I2	Input legati all'attività di verniciatura	28,67	kg
I3	Input legati ad altre attività	8,19	kg
<i>I<sub>totale</sub></i>	<i>Input totale</i>	36,85	kg
O1	<i>Cr<sup>VI</sup> presente nelle emissioni convogliate in atmosfera</i>	4,84	kg
O2	<i>Cr<sup>VI</sup> presente negli scarichi idrici</i>	0	kg
O3	<i>Cr<sup>VI</sup> smaltito come rifiuto</i>	23,68	kg
O4	<i>Cr<sup>VI</sup> trasformato tramite reazioni chimiche o fisiche</i>	48,06	kg
O5	<i>Cr<sup>VI</sup> rimasto sul pezzo</i>	31,86	kg
	<b>Delta tra "input" e "output"</b>	71,59	kg

### **3 CONCLUSIONI**

I prodotti contenenti Cr<sup>VI</sup> utilizzati nello Stabilimento sono ormai solo quelli dovuti ad attività di verniciatura e montaggio/laboratorio. Il quantitativo di miscele/sostanze contenenti CrVI rappresenta una percentuale minima dei prodotti utilizzati nelle attività di verniciatura, montaggio/laboratorio (circa il 5%).

Il quantitativo di Cr<sup>VI</sup> utilizzato nel 2024 è pari a 37kg, rispetto a 306,46kg nel 2023, 351,59 kg del 2022, a 502,21 kg del 2021 e 281,44 kg del 2020.

Per quanto riguarda il reparto Galvanica, la soluzione contenuta nella vasca B28 è stata smaltita a novembre 2024 e il processo non è stato ripristinato. La vasca 7 è in attesa di smaltimento, tale processo non sarà più ripristinato. È in fase di completamento l’attuazione della modifica comunicata a novembre 2024 che prevede la sostituzione di tali processi con soluzioni non contenenti Cr<sup>VI</sup> e quindi l’eliminazione del Cromo VI dai processi galvanici dello Stabilimento.

Infine in riferimento alla prescrizione 41 del provvedimento autorizzativo AIA n.9 del 2/02/2024 *“In sede di relazione annuale il gestore dovrà altresì relazionare periodicamente in merito alla fattibilità tecnica dell’applicazione dell’art. 3 comma 2 della LR 21/2012 che prevede che “E’ obbligatoria l’adozione di sistemi di campionamento in continuo delle emissioni convogliate di tutti gli inquinanti per i quali il rapporto VDS ha evidenziato criticità, ove tecnicamente fattibile”, riferita alle emissioni di cromo esavalente”* tenendo presente che:

1. gli esiti dei monitoraggi effettuati negli ultimi anni hanno sempre evidenziato un valore di Cromo VI nelle emissioni inferiore ai limiti di rilevabilità;
2. la quasi totale sostituzione dei processi a base cromo all’interno dei trattamenti superficiali dello stabilimento è in fase di completamento;
3. il cromo VI è utilizzato per la quasi totalità nei trattamenti superficiali e il quantitativo utilizzato nei restanti processi dello stabilimento è di pochi kg/annui;
4. l’adozione di un sistema di campionamento in continuo delle emissioni, anche in relazione alle motivazioni sopra elencate, non fornisce informazioni più rappresentative rispetto a quanto evidenziato dai monitoraggi periodici effettuati;

si conferma che non è prevista l’installazione di monitoraggi in continuo del Cromo VI.