



LEONARDO S.p.A.- Divisione Elicotteri

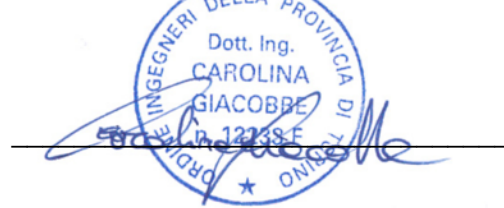
Sede Legale: Piazza Monte Grappa, 4 – 00195 Roma (RM)
Stabilimento di Brindisi – Contrada Santa Teresa Pinti – 72100 Brindisi (BR)

Bilancio di massa del cromo riferito anno 2025

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 08/04/2026

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	BILANCIO ANNO 2025	5
2.1	DETERMINAZIONE INPUT TOTALI	5
2.2	DETERMINAZIONE OUTPUT TOTALI	7
2.2.1	01 - Cr ^{VI} presente nelle emissioni convogliate in atmosfera	7
2.2.2	02 - Cr ^{VI} presente negli scarichi idrici	9
2.2.3	03 - Cr ^{VI} smaltito come rifiuto	9
2.2.4	04 - Cr ^{VI} trasformato tramite reazioni chimiche o fisiche a Cr ^{III}	11
2.2.5	05 - CrVI rimasto sul pezzo	11
2.3	RIEPILOGO ANNO 2025	13
3	CONCLUSIONI	14

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^{VI} evidenziando tuttavia la difficoltà di stimare a priori il quantitativo di sostanze contenenti Cr^{VI} 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^{VI} relativo all'anno di riferimento 2025 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 sono stati completati. In particolare:

1. i processi 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 completati e il nuovo processo è operativo ed in esercizio da gennaio 2024;
2. i processi descritti nell'istanza di modifica non sostanziale AIA prot. n.49/2024 del 11/11/2024 relativa all'implementazione dei nuovi processi galvanici con conseguente modifica delle linee del reparto “trattamenti superficiali” atta alla rimozione del Cr^{VI} dallo stabilimento sono stati completati e la linea risulta operativa da marzo 2026 (prot. n.06/2026 del 03/03/2026).

Nel 2025 non sono stati utilizzati prodotti contenenti Cromo VI per il rifacimento dei processi dei trattamenti superficiali. Il bicromato prelevato dal reparto nel 2025 è stato smaltito come rifiuto ai primi del 2026, a seguito di conferma del non ripristino del processo di passivazione (Vasca 7) con bicromato.

Il documento è strutturato nel seguente modo:

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

Nella figura sottostante viene riportato lo schema del bilancio del Cr^{VI}.

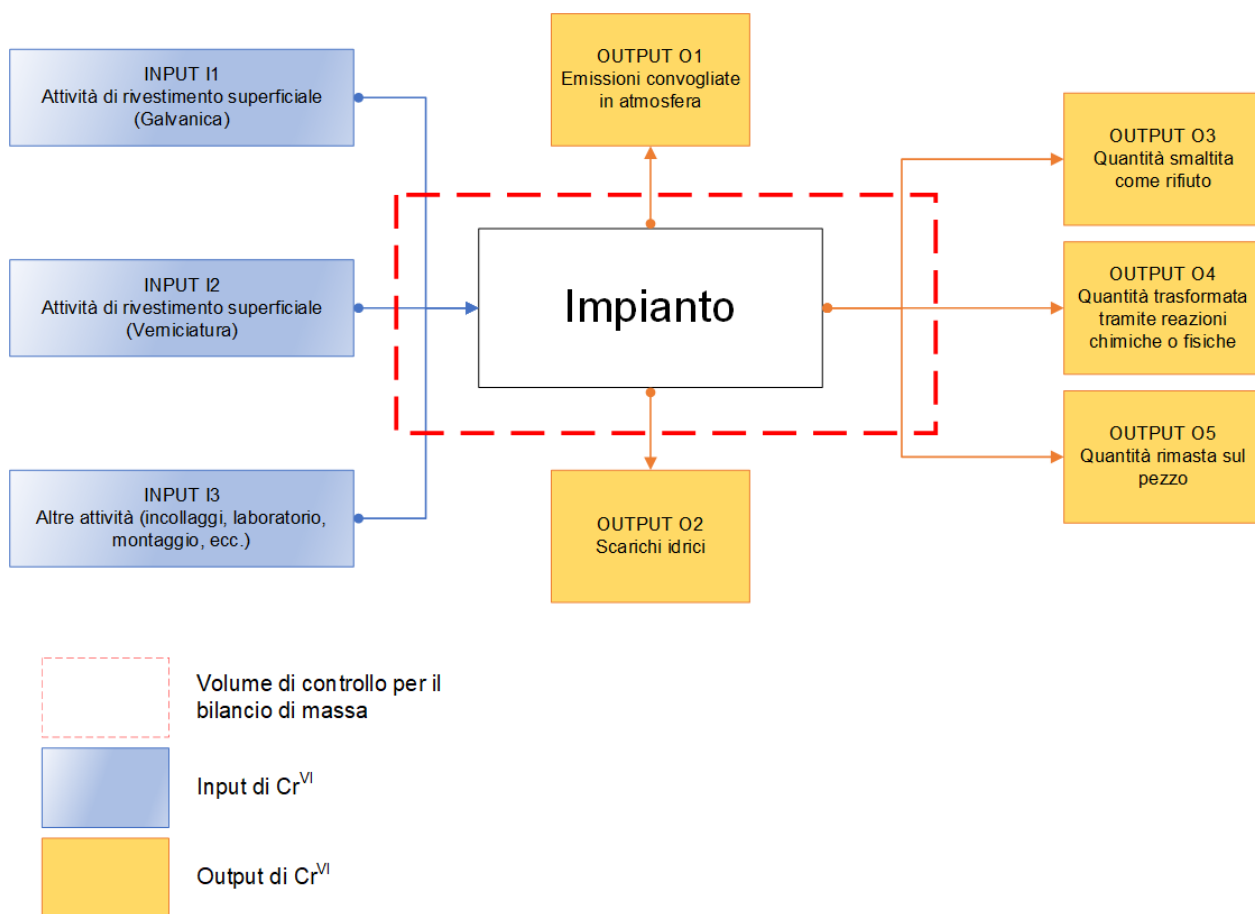


Figura 1-1: Schema per il bilancio del Cr^{VI}

2 BILANCIO ANNO 2025

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. I prodotti barrati nelle tabelle sottostanti non sono più utilizzati all'interno dello Stabilimento. Il prodotto ADESIVO PR1764M B-2 è stato barrato e quindi sarà eliminato in occasione della redazione del prossimo bilancio del cromo in quanto non contiene più prodotti a base Cromo VI.

Tabella 2-1: Registro prodotti contenenti Cr^{VI}

Denominazione sostanza / miscela	Quantitativo utilizzato (kg)	Sostanza di interesse	% ingredienti	
P/N: 99999999000016586 VERNICE PROTETTIVA BONDERITE M-CR1200S	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: 99999999000002681 BONDERITE M-CR 1132 TOUCH AND PRE	0	Tris(cromato) di dicromo (CAS 24613-89-6)	0,55%	
P/N: 81312510 SODIO BICROMATO 99% PURO	0	Dicromato di sodio (CAS 10588-01-9)	100,00%	
Totale prodotti in ingresso alla galvanica utilizzati nei rifacimenti, correzione dei bagni o per piccoli ritocchi in galvanica(kg)	0			

P/N: /0001-XX_001 CELEROL Wash Primer 913-21 KIT	154	Composti di cromo ^{VI} (CAS 49663-84-5)	8,75%	Verniciatura
		Composti di cromo ^{VI} (CAS 11103-86-9)	8,75%	
P/N: 99999999000002681 BONDERITE M-CR 1132 TOUCH AND PREP	1,37	Tris(cromato) di dicromo (CAS 24613-89-6)	0,55%	
P/N: 99999999000010292 INDURENTE 92217 + PRIMER 37092	581,62	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	11,86%	
P/N: 99999999000013982 P/N: 99999999000020752 PRIMER BR127	0 0	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	3,00%	
P/N: 99999999000014053 PRIMER EC3924B	252,76	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	1,00%	
P/N: 500230117 VERNICE KIT 823T011+910T099+020T037	47,75	Barium chromate (CAS10294-40-3) Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	8% 0,3%	
P/N: 900000598 PRIMER VERNICE LR8123	6,69	Barium chromate (CAS10294-40-3)	0,3%	
P/N: 99999999000016586 VERNICE PROTETTIVA BONDERITE M-CR1200S	0	Triossido di cromo (CAS 1333-82-0)	50%	
P/N: /0571-X1_P001 10P20-13 HIGH SOLID EPOXY PRIMER	6	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	38%	
Totale prodotti in ingresso alla verniciatura (kg)	860,18			

P/N: 99999999000008841 ADESIVO PR1764M B-2		Nella nuova formulazione non contiene più cromati	0%	Montaggio / Inseritura / laboratorio
P/N: 99999999000002681 BONDERITE M-CR 1132 TOUCH AND PREP	3,33	Tris(cromato) di dicromo (CAS 24613-89-6)	0,55%	
P/N: 99999999000016586 VERNICE PROTETTIVA BONDERITE M-CR1200S	0	Triossido di cromo (CAS 1333-82-0)	50,00%	
P/N: 99999999000010292 INDURENTE 92217 + PRIMER 37092	7	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%	

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 2025”

Denominazione sostanza / miscela	Quantitativo utilizzato (kg)	Sostanza di interesse	% ingredienti
P/N: 999999999000014053 PRIMER EC3924B	5,34	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	1,00%
P/N: 900001846 COMPOSTO DI GIUNZIONE JC5A	231,79	Barium chromate (CAS10294-40-3)	47%
P/N: 999999999000018831 ADHESIVE PRIMER EC3917	0	Cromato di stronzio (CAS 7789-06-2)	3%
Totale prodotti in ingresso ad altri reparti (kg)	23,99		

Tabella 2-2: Quantitativo in ingresso di Cr^{VI}

Input galvanica			
Sostanza	Totale input annuo di sostanze di interesse (kg)	Peso molecolare (g/mol)	Totale input annuo di CrVI (kg)
Anidride cromica (CrO ₃) (CAS 1333-82-0)	0,00	99,99	0,00
Sodio Bicromato (Na ₂ Cr ₂ O ₇) (CAS 10588-01-9)	0,00	261,70	0,00
Tris(cromato) di dicromo (Cr ₅ O ₁₂) (CAS 24613-89-6)	0,00	451,97	0,000
Totale Input (kg)			0,00

Input verniciatura			
Sostanza	Totale input annuo di sostanze di interesse (kg)	Peso molecolare (g/mol)	Totale input annuo di CrVI (kg)
Cromato di stronzio (SrCrO ₄) (CAS 7789-06-2)	73,79	203,61	18,84
Tris(cromato) di dicromo (Cr ₅ O ₁₂) (CAS 24613-89-6)	0,01	451,97	0,004
Barium chromate (BaCrO ₄) (CAS10294-40-3)	0,02	253,32	0,004
Totale Input (kg)			18,85

Input altri reparti			
Sostanza	Totale input annuo di sostanze di interesse (kg)	Peso molecolare (g/mol)	Totale input annuo di CrVI (kg)
Tris(cromato) di dicromo (Cr ₅ O ₁₂) (CAS 24613-89-6)	0,02	451,97	0,011
Cromato di stronzio (SrCrO ₄) (CAS 7789-06-2)	0,84	203,61	0,21
Anidride cromica (CrO ₃) (CAS 1333-82-0)	0,00	99,99	0,00
Totale Input (kg)			0,22

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

I1 = 0 kg Cr^{VI}/anno;

I2 = 18,85 kg Cr^{VI}/anno;

I3 = 0,22 kg Cr^{VI}/anno;

I_{totale} = 19,08 kg Cr^{VI}/anno.

2.2 Determinazione output totali

Le emissioni di inquinante cromo esavalente Cr^{VI} generate dallo Stabilimento riguardano, fondamentalmente, attività di verniciatura dei particolari prodotti. Nel 2025 sono stati portati a completamento le attività di conversione dei processi dei trattamenti superficiali, che pertanto non rientrano più tra le principali fonti di emissione di inquinante cromo esavalente Cr^{VI} dello Stabilimento. Per quanto riguarda invece le altre attività che utilizzano prodotti contenenti Cr^{VI} , 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^{VI} .

Considerando le tipologie di attività in esame, per valutare gli output complessivi di Cr^{VI} sono stati considerati seguenti output:

1. O1 = Emissioni convogliate in atmosfera;
2. O2 = Emissioni negli scarichi idrici;
3. O3 = Cr^{VI} presenti nei rifiuti smaltiti;
4. O4 = Cr^{VI} trasformati tramite reazioni chimiche o fisiche;
5. O5 = Cr^{VI} rimasto nei particolari prodotti.

2.2.1 O1 - Cr^{VI} 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, E42 ed E247. Dai monitoraggi annuali e semestrali effettuati sui sopraindicati punti, è possibile determinare il quantitativo di Cr^{VI} emesso in atmosfera annualmente. Tenendo in considerazione che dalla fine del 2024 nella linea dei trattamenti superficiali dello Stabilimento di Brindisi non sono più presenti prodotti contenenti Cr^{VI} si può ora considerare che la concentrazione di tale inquinante nell'emissione in atmosfera sia pari a 0 (da RdP risulta essere inferiore al limite di rilevabilità), in precedenza in via cautelativa si assumeva che il valore fosse pari al limite di rilevabilità.

Il flusso di massa relativo al Cr^{VI} 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 la cappa di aspirazione dei montaggi è pari ad 8 ore/giorno per 330 giorni lavorativi all'anno; conseguentemente, per ottenere il flusso complessivo di Cr^{VI} 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 Cr^{VI} 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	23.900	<	0,003	0,00E+00	0,00	Leonardo 252458 E40
E41	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	25.500	<	0,003	0,00E+00	0,00	Leonardo 2524583 E41
E42	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	25.000	<	0,003	0,00E+00	0,00	Leonardo 2524584 E42
E13	Nuova cabina di verniciatura	Cromo VI e suoi composti	24.600	<	0,003	7,38E-05	0,19	Leonardo 2524594 E13

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 2025”

Sigla punto di emissione	Denominazione emissione	Inquinanti	Portata (Nmc/h)	Concentrazione (mg/Nmc)		Flusso di massa (kg/h)	Flusso di massa (kg/anno)	RdP
E9	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	74.300	<	0,003	2,23E-04	0,37	Leonardo 2524591 E9
E10	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	76.000	<	0,003	2,28E-04	0,38	Leonardo 2524592 E10
E11	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	77.200	<	0,003	2,32E-04	0,38	Leonardo 2524608 E11
E12	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	78.400	<	0,003	2,35E-04	0,39	Leonardo 2524609 E12
E247	Montaggio - Cappa strola	Cromo VI e suoi composti, come Cr	612	<	0,003	1,84E-06	0,003	Leonardo 2524607 E247
E40	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	23.600	<	0,003	0,00E+00	0,00	Leonardo 2509800 E40
E41	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	23.900	<	0,003	0,00E+00	0,00	Leonardo 2509802 E41
E42	Reparto galvanica (ox anodica)	Cromo VI e suoi composti, come Cr	24.400	<	0,003	0,00E+00	0,00	Leonardo 2509804 E42
E13	Nuova cabina di verniciatura	Cromo VI e suoi composti	23.100	<	0,003	6,93E-05	0,18	Leonardo 2509808 E13
E9	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	73.200	<	0,003	2,20E-04	0,36	Leonardo 2509821 E9
E10	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	72.600	<	0,003	2,18E-04	0,36	Leonardo 2509817 E10
E11	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	64.800	<	0,003	1,94E-04	0,32	Leonardo 2509815 E11
E12	Nuove cabine verniciatura	Cromo VI e suoi composti, come Cr	70.200	<	0,003	2,11E-04	0,35	Leonardo 2509813 E12
E247	Montaggio - Cappa strola	Cromo VI e suoi composti, come Cr	526	<	0,003	1,58E-06	0,003	Leonardo 2509806 E247
Per gli scrubber il valore di Cr VI misurato, inferiore al limite di rilevabilità, viene considerato pari a 0 in quanto le vasche contenenti Cromo VI nel 2025 risultavano essere tutte prive di tali sostanze.								

Tabella 2-4: Output relativi alle emissioni convogliate

Output emissioni in atmosfera				
Ore funzionamento impianti/durata emissione				
	ore/giorno	giorni/anno	ore/anno	Dati da AIA
Galvanica	24	330	7920	
Cabina di verniciatura (E13)	16	330	5280	
Cabina di verniciatura (E9-E10- E11-E12)	10	330	3300	
Montaggio - Cappa strola (E247)	8	330	2640	
Sigla punto di emissione	Provenienza emissione	Durata emissione h/anno	Portata media (Nm³/h)	Massa di Cromo immessa in atmosfera (Kg Cr/anno)
E40	Galvanica	7920	23.750	0,00
E41	Galvanica	7920	24.700	0,00
E42	Galvanica	7920	24.700	0,00
E13	Hangar Verniciatura	5280	23.850	0,38
E9	Hangar Verniciatura	3300	73.750	0,73
E10	Hangar Verniciatura	3300	74.300	0,74
E11	Hangar Verniciatura	3300	71.000	0,70
E12	Hangar Verniciatura	3300	74.300	0,74
E247	Montaggio	2640	569	0,00
Totale Output Cr emissioni in atmosfera (kg)				3,28

O1 = 3,28 kg Cr^{VI}/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 rilevanza, che l'adozione di un sistema di campionamento in continuo delle emissioni non solo non fornisca informazioni più rappresentative rispetto a quanto evidenziato dalle analisi effettuate, ma si possa ritenere superato in considerazione del fatto che lo Stabilimento abbia completato il processo di implementazione dei nuovi processi galvanici atta alla rimozione del Cr^{VI} dalla linea dei trattamenti superficiali.

2.2.2 O2 - Cr^{VI} 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'ITAL 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^{VI} emesso attraverso gli scarichi idrici risulta pari a zero.

O2 = 0 kg Cr^{VI}/anno.**2.2.3 O3 - Cr^{VI} smaltito come rifiuto**

I reflui derivanti dalle attività di interesse che contengono Cr^{VI} sono:

1. 06 05 02* - Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose;
2. 08 01 11* - Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose;
3. 08 01 15* - Fanghi acquosi contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose;
4. 11 01 11* - Soluzioni acquose di lavaggio, contenenti sostanze pericolose (vasca 7)

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 2025”

Rifiuto scaricato il	Mese	N. FIR	Codice CER rifiuto	Denominazione rifiuto	Quantità prodotta (kg)
21/01/25	gennaio	GNZV026984C	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	648
04/02/25	febbraio	GNZV027295Q	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	698
07/04/05	aprile	ZDCNB001405YD	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	625
25/06/25	giugno	ZDCNB003197PK	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	597
01/09/25	settembre	ZDCNB004489VC	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	952
10/12/25	dicembre	ZDCNB006726CD	06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	614
06/05/25	maggio	ZDCNB006726CD	08 01 11*	pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	114
07/02/25	febbraio	HDDV000300J	08 01 15*	Fanghi acquosi contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose (RIFIUTI MANUTENZIONE)	800
22/12/25	dicembre	HJNRC000355YK	08 01 15*	Fanghi acquosi contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose (RIFIUTI MANUTENZIONE)	210
06/05/25	maggio	ZDCNB002071	11 01 11*	soluzioni acquose di lavaggio, contenenti sostanze pericolose (vasca 7)	966

Si evidenzia che a fronte dello smaltimento effettuato a maggio 2025 (evidenziati in rosso) non si è proceduto con un ripristino del bagno di processo. Il bicromato di sodio prelevato dal reparto nel 2025 (per possibile rifacimento bagno) è stato smaltito quale prodotto chimico di scarto a gennaio 2026 unitamente alle giacenze presenti in magazzino.

Il quantitativo del Cr^{VI} 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 ^{VI} contenuto nei rifiuti (kg)
Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	06 05 02*	1.120	0,02
Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	08 01 11*	114	0,00
Fanghi acquosi contenenti pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	08 01 15*	1.010	5,05 x 10 ⁻⁴
Soluzioni acquose di lavaggio, contenenti sostanze pericolose (vasca 7)	11 01 11*	966	18,35
Totale output Cr^{VI} smaltito come rifiuto (kg)			18,38

O3 = 18,38 kg Cr^{VI}/anno

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

2.2.4 O4 - Cr^{VI} trasformato tramite reazioni chimiche o fisiche a Cr^{III}

Gli output legati alle trasformazioni di Cr^{VI} a Cr^{III} sono stati ottenuti considerando:

1. Il Cr^{VI} trasformato a Cr^{III} come parte dei processi di passivazione e conversione chimica;
2. Gli scarichi idrici trattati nell'ITALI, 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 11* corrispondente allo smaltimento della vasca di passivazione 7. 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^{VI} non viene depositato sul pezzo (serve solo come agente ossidante), si può ottenere la quantità di Cr^{VI} trasformata calcolando il delta tra i quantitativi di Cr^{VI} e di Cr_{totale} presente nel rifiuto.

Il punto 2 invece è stato determinato a partire del quantitativo di fanghi provenienti dall'ITALI (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 25% del Cr_{totale} contenuto nei fanghi deriva dal processo di trasformazione del Cr^{VI}.

I risultati della suddetta analisi vengono presentati nelle seguenti tabelle:

Tabella 2-6: Output relativi a trasformazioni di Cr^{VI} a Cr^{III}

Descrizione	Codice EER associato	Cr ^{VI} trasformato (kg)
Trasformazione nell'ITALI	06 05 02*	1,15
Trasformazione come parte dei processi elettrochimici	11 01 11*	10,63
Cr^{VI} trasformato a Cr^{III} (kg)		11,78

O4 = 11,78 kg Cr^{VI}/anno.

2.2.5 O5 – Cr^{VI} rimasto sul pezzo

Gli output legati alla quantità di Cr^{VI} 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^{VI} contenuto nel prodotto utilizzato resti sul pezzo. Ciò in ragione del fatto che si tratta di 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:

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 2025"***Tabella 2-7: Output relativi al quantitativo di prodotti rimasti sul pezzo**

Output sui pezzi (Verniciatura) e altri reparti				
PN	Prodotto	Cr ^{VI} consumato (kg)	Overspray (kg)	Cr ^{VI} sui pezzi (kg)
999999999000002681	BONDERITE M-CR 1132 TOUCH AND PREP	1,48E-02	5,19E-03	0,01
999999999000010292	INDURENTE 92217 + PRIMER 37092	17,82	6,24	11,58
999999999000013982	PRIMER BR127	0,00	0,00	0,00
999999999000014053	PRIMER EC3924B	0,66	0,23	0,43
900000598	PRIMER VERNICE LR8123	0,00	0,00	0,00
999999999000018831	ADHESIVE PRIMER EC3917	0,00	0,00	0,00
999999999000016586	VERNICE PROTETTIVA BONDERITE M- CR1200S	0,00	0,00	0,00
/057I-X1_P001	10P20-13 HIGH SOLID EPOXY PRIMER	0,58	0,20	0,38
Totale CrVI sui pezzi (kg)				12,02

O5 = 12,02 kg Cr^{VI}/anno.

2.3 Riepilogo anno 2025

Di seguito si presenta la .

Tabella 2-8 con il riepilogo del bilancio effettuato per il 2025. 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 maggio 2025. Attualmente non sono più presenti bagni contenenti cromo nella linea dei trattamenti superficiali dello Stabilimento.
2. La quantità di Cr^{VI} presente sugli "input" deriva da database e schede aziendali dove vengono registrate le operazioni di prelievo ed utilizzo effettivo delle sostanze contenente Cr^{VI} 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^{VI} 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 presente 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 2025

I1	Input legati all'attività di trattamenti superficiali	0,00	kg
I2	Input legati all'attività di verniciatura	18,85	kg
I3	Input legati ad altre attività	0,22	kg
<i>I_{totale}</i>	<i>Input totale</i>	19,08	kg
O1	<i>Cr^{VI} presente nelle emissioni convogliate in atmosfera</i>	3,28	kg
O2	<i>Cr^{VI} presente negli scarichi idrici</i>	0	kg
O3	<i>Cr^{VI} smaltito come rifiuto</i>	18,38	kg
O4	<i>Cr^{VI} trasformato tramite reazioni chimiche o fisiche</i>	11,78	kg
O5	<i>Cr^{VI} rimasto sul pezzo</i>	12,02	kg
	Delta tra "input" e "output"	-26,4	kg

3 CONCLUSIONI

I prodotti contenenti Cr^{VI} utilizzati nello Stabilimento sono ormai solo quelli dovuti ad attività di verniciatura, ritocchi, 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^{VI} utilizzato nel 2025 è pari a 19,08kg, rispetto a 37kg nel 2024, 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 l'ultima vasca contenente CrVI (la vasca 7) è stata smaltita a maggio 2025 e non più ripristinata. Con nota prot. AIA prot. n.06/2026 del 03/03/2026 è stata comunicata la messa a regime dei nuovi processi galvanici con conseguente rimozione del CrVI dalla linea dei trattamenti superficiali 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 stata completata;
3. il cromo VI era utilizzato per la quasi totalità nei trattamenti superficiali e il quantitativo utilizzato nei restanti processi dello stabilimento risulta essere 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.