



CHIORINO S.p.A. - VIA S. AGATA 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015.8489.1 - FAX +39-015.8496161

Cap. Soc. € 10.000.000,00 - R.E.A. CCIAA Biella 153915 - C.F. 07466820581 - P. IVA IT 01647540028

chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

Chiorino S.p.A.

PIANO DI GESTIONE DEI SOLVENTI

di cui al punto 4 della parte I dell'Allegato III alla parte V del D.Lgs. 152/06

ANNO 2024



INDICE

PARAMETRI INDIVIDUATI E DEFINIZIONI	3
FORMULE DI CALCOLO	4
DETERMINAZIONE PARAMETRI NECESSARI	5
O1 – Emissioni negli effluenti gassosi.....	5
O2 –Quantità di solventi organici scaricati nell'acqua.....	6
O3 – Quantità di solventi organici che rimane come contaminante o residuo nei prodotti all'uscita del processo.....	6
O4 – Emissioni diffuse di solventi organici nell'aria	6
O5 – Solventi organici e composti organici persi a causa di reazioni chimiche o fisiche	9
O6 – Quantità di solventi organici contenuti nei rifiuti raccolti	9
O7 – Quantità di solventi organici da soli o solventi organici contenuti in preparati che sono o saranno venduti come prodotto avente i requisiti richiesti per il relativo commercio	9
O8 – Solventi organici contenuti nei preparati recuperati per riuso, ma non per riutilizzo nel processo.....	9
O9 – Quantità di solventi organici scaricati in altro modo	10
I1 –Quantità di solventi organici o la loro quantità nei preparati acquistati che sono immessi nel processo.....	11
I2 –Quantità di solventi organici o la loro quantità nei preparati recuperati e reimmessi come solvente nel processo	11
CALCOLI E VERIFICA RISPETTO DEI LIMITI.....	12



Il seguente piano di gestione dei solventi è predisposto secondo quanto previsto alla parte V dell'allegato III alla parte V del D.Lgs. 152/2006 considerando quale periodo di riferimento l'anno solare 2024.

PARAMETRI INDIVIDUATI E DEFINIZIONI

a) Input di solventi organici (I):

- I1. La quantità di solventi organici o la loro quantità nei preparati acquistati che sono immessi nel processo nell'arco di tempo in cui viene calcolato il bilancio di massa.
- I2. La quantità di solventi organici o la loro quantità nei preparati recuperati e reimmessi come solvente nel processo (il solvente riutilizzato e registrato ogniqualvolta sia usato per svolgere l'attività).

b) Output di solventi organici (O):

- O1. Emissioni negli effluenti gassosi
- O2. La quantità di solventi organici scaricati nell'acqua, tenendo conto, se del caso, del trattamento delle acque reflue nel calcolare O5.
- O3. La quantità di solventi organici che rimane come contaminante o residuo nei prodotti all'uscita del processo.
- O4. Emissioni diffuse di solventi organici nell'aria. E' compresa la ventilazione generale dei locali nei quali l'aria è scaricata all'esterno attraverso finestre, porte, sfiati e aperture simili.
- O5. Solventi organici e composti organici persi a causa di reazioni chimiche o fisiche (inclusi ad esempio quelli distrutti mediante incenerimento o altri trattamenti degli effluenti gassosi o delle acque reflue, o catturati ad esempio mediante assorbimento, se non sono stati considerati ai sensi dei punti O6, O7 o O8).
- O6. La quantità di solventi organici contenuti nei rifiuti raccolti.
- O7. La quantità di solventi organici da soli o solventi organici contenuti in preparati che sono o saranno venduti come prodotto avente i requisiti richiesti per il relativo commercio.
- O8. La quantità di solventi organici contenuti nei preparati recuperati per riuso, ma non per riutilizzo nel processo, se non sono stati considerati ai sensi del punto O7.
- O9. La quantità di solventi organici scaricati in altro modo.



FORMULE DI CALCOLO

Emissione diffusa

L'emissione diffusa indicata con la lettera F, secondo quanto previsto dal decreto, può venire calcolata con le seguenti formule:

$$F = I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

oppure

$$F = O2 + O3 + O4 + O9$$

Emissioni totali

$$E = F + O1$$

Consumo di solvente

$$C = I1 - O8$$

Input di solvente

$$I = I1 + I2$$



DETERMINAZIONE PARAMETRI NECESSARI

Vengono nel seguito determinati i valori dei parametri necessari per il calcolo delle emissioni diffuse e degli altri parametri di riferimento sopra individuati.

Tutte le grandezze riportate e calcolate nel seguito sono espresse in kg C/anno.

O1 – Emissioni negli effluenti gassosi

Contribuiscono a tale fattore le emissioni convogliate provenienti dagli impianti in cui vengono svolte le attività ricadenti nel campo di applicazione dell'art. 275 del D. Lgs. 152/06.

Per la determinazione dell'emissione annua negli effluenti gassosi convogliati, dove disponibili sono stati riportati i risultati degli autocontrolli effettuati nel corso dell'anno in oggetto. Negli altri casi vengono considerate in via cautelativa quali concentrazioni di COV quelle autorizzate per l'anno 2024 di cui alla Determinazione n. 19 del 10/01/2024 della Provincia di Biella e ss.mm.ii.

Al fine di caratterizzare le fluttuazioni di produttività e conseguentemente delle emissioni, non essendo possibile risalire in modo preciso ed accurato ai tempi di reale funzionamento ed alle puntuali condizioni operative delle singole linee produttive, è stata effettuata una stima dei tempi di esercizio medio degli impianti con utilizzo di prodotti contenenti solventi. In via conservativa tale stima non tiene conto dei tempi di attrezzaggio e di fermo macchina delle linee produttive.

Punto di emissione	Portata Nm ³ /h	COV		Servizio			Emissione annua kg C/anno	Provenienza valori di COV e portata
		mg C/Nm ³	g C/h	h/d	d/w	w/y ⁽³⁾		
38	5.000	50,0	250,00	4	5	43,7	218,5	Limiti autorizzati
98 ⁽¹⁾	28.300	3,8	107,54	24	5	43,7	563,9	Autocontrollo del 29/02/2024
96 ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE EMISSIONE SCARICHI GASSOSI = O1 =							782,4	

(1) = tale impianto è sottoposto ad autocontrolli annuali delle emissioni; il calcolo dell'emissione annua è stato effettuato considerando i valori di emissione rilevati nell'autocontrollo del 2023

(2) = il punto di emissione GA96 (ex 29) è attualmente inattivo, come comunicato con lettera del 14/11/2013

(3) = il numero delle settimane di lavoro/anno relative al 2024 è stato calcolato dividendo le giornate effettive di lavoro per il numero di giorni lavorativi/settimana (n.5)



O2 –Quantità di solventi organici scaricati nell'acqua

L'acqua viene utilizzata nel ciclo produttivo esclusivamente quale fluido tecnologico e non entra in alcun caso in contatto con i solventi o i prodotti in lavorazione; risulta pertanto ragionevole escludere lo scarico di solventi organici nell'acqua.

Quanto sopra risulta confermato da indagini analitiche specifiche condotte sul refluo, quindi:

$$O2 = 0$$

O3 – Quantità di solventi organici che rimane come contaminante o residuo nei prodotti all'uscita del processo

I prodotti in uscita dal ciclo produttivo non devono contenere solvente residuo in quanto quest'ultimo potrebbe causare la formazione di bolle o altri difetti all'interno dello strato di materiale plastico e conseguentemente compromettere le caratteristiche tecnologiche e qualitative del prodotto finito. A tale scopo i nastri di spessore elevato vengono sottoposti a più cicli successivi di asciugatura per garantire la completa evaporazione del solvente.

Si valuta pertanto trascurabile la quantità di solvente residuo presente nel nastro e quindi:

$$O3 = 0$$

O4 – Emissioni diffuse di solventi organici nell'aria

I solventi e le attività comportanti il loro utilizzo, si collocano all'interno di un unico edificio dello stabilimento denominato reparto nastri. Vengono pertanto escluse a priori possibili emissioni diffuse da altre aree del sito.

Per quanto concerne il reparto nastri, in relazione alla presenza di numerosi fonti di aspirazione convogliate all'interno del reparto ed alla presenza di numerosi torrini per la ventilazione generale dei locali, è stata esclusa la presenza di qualsiasi tipo di emissione in aria non ascrivibile alle due tipologie identificate in quanto la portata d'aria complessiva aspirata dall'ambiente di lavoro e la relativa depressione indotta all'interno dello stabile sono tali da escludere emissioni significative dalle aperture dei locali.

In questo contesto vengono considerate solo le emissioni in aria provenienti dai torrini di ventilazione dei locali in quanto tutte le emissioni convogliate sono ricomprese ai punti O1 e O9.

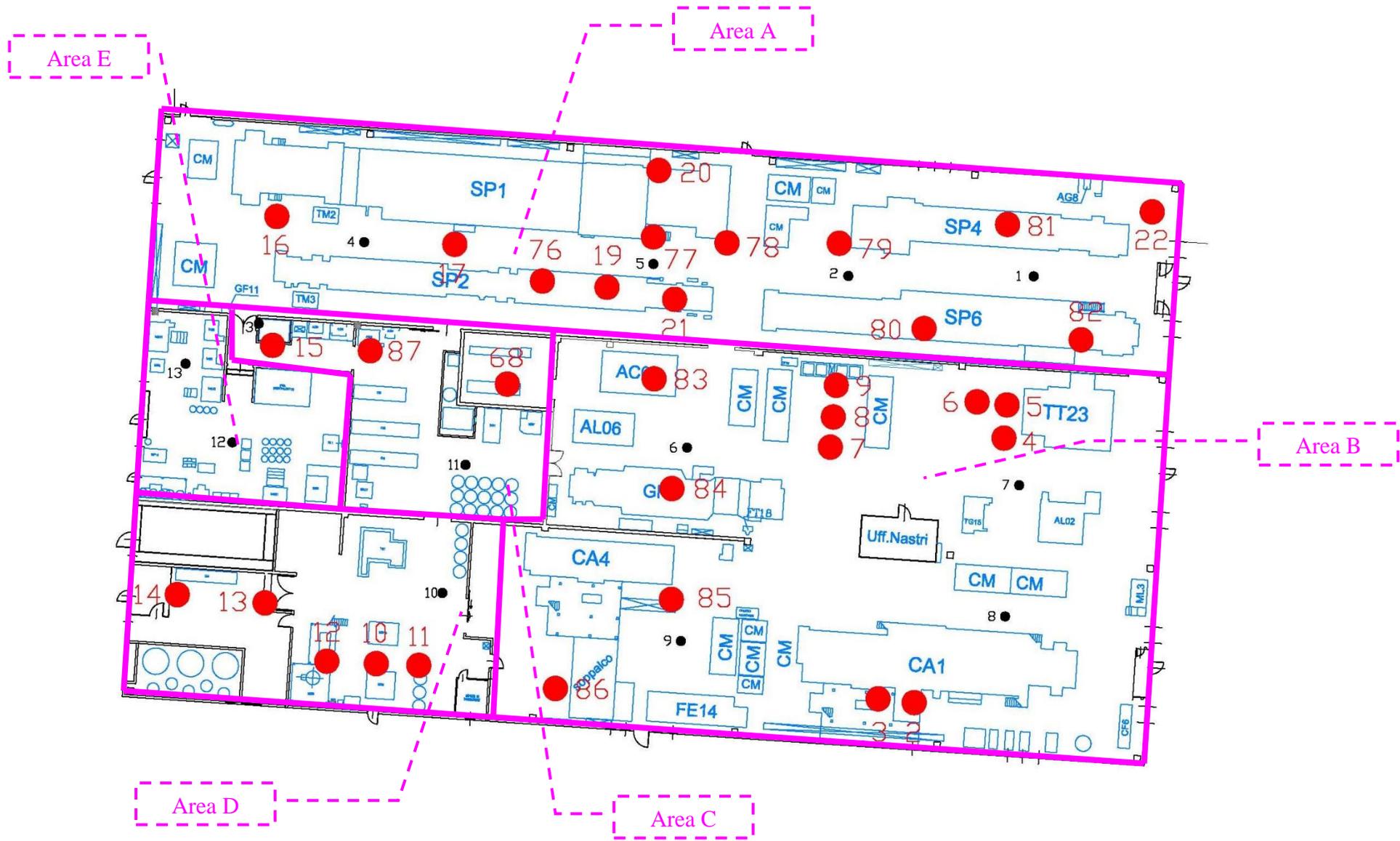
Al fine di quantificare questo parametro è stato svolto uno studio analitico in ambiente di lavoro per determinare quali siano le concentrazioni medie di solventi organici presenti all'interno dei locali. Lo studio analitico è stato effettuato per la prima volta nel 2005 ed è stato ripetuto a febbraio 2010 per verificare se alcune condizioni impiantistiche mutate nel frattempo all'interno del reparto avessero apportato una variazione significativa dei valori di emissioni diffuse.

Dai risultati analitici si evince che gli interventi realizzati per migliorare le captazioni di solvente presso le linee produttive hanno determinato una generale diminuzione del valore di SOT nell'ambiente di lavoro.

Sono state effettuate misurazioni in 13 differenti punti dello stabile a quote variabili rispetto al piano di calpestio.

Si riporta nel seguito una planimetria del reparto con indicazione dei punti in cui sono state eseguite le misurazioni (numerati ed indicati in nero), i torrini di ventilazione dei locali (numerati secondo numerazione interna e indicati in rosso) e le aree omogenee prese in considerazione nella valutazione delle emissioni diffuse (numerata ed indicata in magenta). Nell'area E è stato inserito un sistema di ricambio d'aria con portata massima di aspirazione pari a 11.000 Nm³/h.

I torrini di ventilazione hanno una portata nominale di circa 4.000 Nm³/h cadauno.





CHIORINO S.p.A. - VIA S. AGATA 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015.8489.1 - FAX +39-015.8496161

Cap. Soc. € 10.000.000,00 - R.E.A. CCIAA Biella 153915 - C.F. 07466820581 - P. IVA IT 01647540028

chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

Si riporta un quadro riassuntivo dei risultati delle misurazioni effettuate:

Punto di campionamento	Parametro misurato	Unità di misura	Valore medio	Deviazione standard
1a	T.O.C.	mg C/m ³	8,5	± 0,6
1b	T.O.C.	mg C/m ³	5,5	± 1,4
2a	T.O.C.	mg C/m ³	10,4	± 0,8
2b	T.O.C.	mg C/m ³	13,4	± 2,1
3	T.O.C.	mg C/m ³	23,9	± 2,9
4a	T.O.C.	mg C/m ³	12,1	± 0,8
4b	T.O.C.	mg C/m ³	15,7	± 2,3
5	T.O.C.	mg C/m ³	5,6	± 0,4
6	T.O.C.	mg C/m ³	2,5	± 0,2
7	T.O.C.	mg C/m ³	2,3	± 0,2
8	T.O.C.	mg C/m ³	2,4	± 0,2
9	T.O.C.	mg C/m ³	3,0	± 0,2
10	T.O.C.	mg C/m ³	15,7	± 8,8
11	T.O.C.	mg C/m ³	10,7	± 4,3
12	T.O.C.	mg C/m ³	8,7	± 1,1
13	T.O.C.	mg C/m ³	15,3	± 1,9

Si ritiene di considerare i valori riscontrati quali valori medi all'interno dell'intera area di lavoro e conseguentemente di considerare tali valori rappresentativi delle concentrazioni presenti nell'aria emessa dai torrini di ventilazione.

A titolo cautelativo si ritiene di adottare quali valori rappresentativi della concentrazione di solvente in ciascuna delle aree omogenee identificate il maggiore dei valori medi riscontrati all'interno delle stesse, indicati in grassetto nel quadro riassuntivo delle misure.

La tabella seguente quantifica l'emissione diffusa oraria ascrivibile ad ognuna delle aree omogenee in questione.

Area omogenea	N° torrini presenti	Portata totale area	Concentrazione area	Emissione diffusa
		Nm ³ /h	mg C/Nm ³	g C/h
A	13	52.000	15,7	816,4
B	13	52.000	3,0	156,0
C	2	8.000	23,9	191,2
D	5	20.000	15,7	314,0
E	1 (ricambio aria)	11.000	15,3	168,3
TOTALE	34+1	143.000	-	1645,9

Considerando un servizio dei sistemi di ventilazione pari a:

24	h/d
5	d/w
43,7	w/y

Risulta un'emissione diffusa di solventi organici nell'aria = **O4** = 8.631,1 kg C/anno



CHIORINO S.p.A. - VIA S. AGATA 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015.8489.1 - FAX +39-015.8496161
 Cap. Soc. € 10.000.000,00 - R.E.A. CCIAA Biella 153915 - C.F. 07466820581 - P. IVA IT 01647540028
 chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

O5 – Solventi organici e composti organici persi a causa di reazioni chimiche o fisiche

Risultano ricadenti in questa categoria i solventi trattati nell'impianto di post-combustione ossidati nella loro completezza ad anidride carbonica (CO₂) e acqua (H₂O).

Dall'analisi dei dati storici di carattere analitico presenti in azienda non risulta sia mai stata effettuata una caratterizzazione delle emissioni in ingresso all'impianto di post-combustione.

Quanto sopra anche in relazione all'alta variabilità quali e quantitativa delle emissioni che non permette di ottenere una caratterizzazione univoca del flusso aeriforme in ingresso all'impianto di abbattimento GA98 (ex GA28).

Ne consegue che risulta impossibile determinare la quota di solventi persi a causa di reazioni chimiche negli impianti di abbattimento per post-combustione.

O5 = NON DETERMINABILE

O6 – Quantità di solventi organici contenuti nei rifiuti raccolti

Nel 2024 risultano essere stati smaltiti nei rifiuti raccolti o smaltiti quali rifiuti tal quali:

- 20.114 kg di C dai solventi esausti;
- 62.430 kg di C, smaltiti come soluzione di DMF in acqua al 26,5% circa provenienti dall'impianto di abbattimento GA96 (ex 29);
- 3.386 kg di C dai solventi stimati contenuti nei prodotti di scarto e altri solventi

Per un totale complessivo indicativo pari a:

O6 = 86.065 kg C/anno

O7 – Quantità di solventi organici da soli o solventi organici contenuti in preparati che sono o saranno venduti come prodotto avente i requisiti richiesti per il relativo commercio

Sono presenti solventi organici contenuti in preparati che sono venduti come prodotto a validità commerciale in quantità pari a:

O7 = 1.402 kg C/anno

O8 – Solventi organici contenuti nei preparati recuperati per riuso, ma non per riutilizzo nel processo

Non è presente alcun output di solvente ascrivibile a questa categoria, pertanto:

O8 = 0



CHIORINO S.p.A. - VIA S. AGATA 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015.8489.1 - FAX +39-015.8496161

Cap. Soc. € 10.000.000,00 - R.E.A. CCIAA Biella 153915 - C.F. 07466820581 - P. IVA IT 01647540028

chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

O9 – Quantità di solventi organici scaricati in altro modo

Contribuiscono a tale fattore le emissioni convogliate provenienti da impianti in cui vengono svolte attività che non comportano l'uso di solventi volatili e pertanto non ricadono nei disposti dell'art. 275 del D. Lgs. 152/06 ma responsabili, tuttavia, della veicolazione all'esterno di aria proveniente dal reparto produttivo in questione.

Le emissioni provenienti da tali fonti vengono quantificate considerando la portata di emissione e il servizio degli impianti, in analogia con la metodologia utilizzata per le emissioni convogliate di cui al punto O1, e quale concentrazione di COV "emessa" la concentrazione media rilevata all'interno dell'ambiente di lavoro nell'area in cui è localizzato l'impianto, in analogia con quanto individuato al punto O4.

Punto di emissione	Portata Nm ³ /h	COV		Servizio			Emissione annua kg C/anno
		mg C/Nm ³	g C/h	h/d	d/w	w/y	
116	22.300	3,1	69,13	24	5	43,7	362,5
115	1.500	15,7	23,55	24	5	43,7	123,5
97	1.500	15,7	23,55	24	5	43,7	123,5
111	1.500	15,7	23,55	24	5	43,7	123,5
TOTALE ALTRE EMISSIONE = O9 =							733,0



CHIORINO S.p.A. - VIA S. AGATA 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015.8489.1 - FAX +39-015.8496161

Cap. Soc. € 10.000.000,00 - R.E.A. CCIAA Biella 153915 - C.F. 07466820581 - P. IVA IT 01647540028

chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

I1 –Quantità di solventi organici o la loro quantità nei preparati acquistati che sono immessi nel processo

Dai dati riferiti agli acquisti di materie prime del 2023 si determina quanto segue:

Solvente	Formula bruta	Utilizzo complessivo kg/anno	Presente in preparati kg/anno	Utilizzo tal quale kg/anno	P.M.	kg C / anno
DMF	C ₃ H ₇ NO	197.015	185.070	11.945	73,09	97.038
Toluene	C ₇ H ₈	19.632	14.306	5.327	92,1	17.906
Acetato di etile	C ₄ H ₈ O ₂	32.891	2.065	30.827	88	17.941
Metil etil chetone (MEK)	C ₄ H ₈ O	116.612	88.549	28.063	72,1	77.633
Altri solventi*	C ₆ H ₁₄	5.461	3.122	2.339	86	4.572
					I1 =	215.091 espresso in kg C/anno

* considerati cumulativamente come n-esano

Pertanto

$$I1 = 215.091 \text{ kg C/anno}$$

I2 –Quantità di solventi organici o la loro quantità nei preparati recuperati e reimmessi come solvente nel processo

Al momento attuale in azienda non viene effettuato alcun recupero di solvente tale da permetterne la reimmissione nel processo.

$$I2 = 0 \text{ kg C/anno}$$



CHIORINO S.p.A. - VIA S. AGATA 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015.8489.1 - FAX +39-015.8496161

Cap. Soc. € 10.000.000,00 - R.E.A. CCIAA Biella 153915 - C.F. 07466820581 - P. IVA IT 01647540028

chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

CALCOLI E VERIFICA RISPETTO DEI LIMITI

Nel seguito vengono determinati l'emissione diffusa, in valore assoluto e in valore relativo all'input di solvente, per la determinazione del rispetto del limite di emissione diffusa, individuato per l'attività in oggetto nel 20% della quantità di solvente in ingresso, e l'emissione totale riferita all'anno 2023 per la determinazione del rispetto del limite di emissione totale massima autorizzata.

Input di solvente 2024

$$I = I1 + I2 = 215.091 + 0 = 215.091 \text{ kg C/anno}$$

Emissione diffusa 2024

1° Formula di calcolo

$$\begin{aligned} F &= I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8 = \\ &= 215.091 - 782 - (\text{non determinabile}) - 86.065 - 1.402 - 0 = \\ &= \text{NON DETERMINABILE} \end{aligned}$$

Non essendo determinabile il parametro O5 risulta conseguentemente impossibile quantificare l'emissione diffusa mediante questo modello di calcolo.

2° Formula di calcolo

$$F = O2 + O3 + O4 + O9 = 0 + 0 + 8.631 + 733 = 9.364 \text{ kg C/anno}$$

$$\text{Limite di emissione diffusa} = F/I < 0,20 \implies 20\%$$

$$F/I = 9.364 / 215.091 = 0,0435 \implies 4,35 \%$$

Da cui si evince il rispetto del limite di emissione diffusa sopra definito.

Emissione totale massima

$$E_{\text{max}} = F^* + O1^*$$

Dove:

$$F^* = \text{emissione diffusa pari al valore limite individuato nel 20\% dell'input di solvente} = I \times 0,20 = 43.018 \text{ kg C/anno}$$

$$O1^* = \text{emissione convogliata massima autorizzata} = 32.956 \text{ kg C/anno}$$



CHIORINO S.p.A. - VIA S. AGATA 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015.8489.1 - FAX +39-015.8496161

Cap. Soc. € 10.000.000,00 - R.E.A. CCIAA Biella 153915 - C.F. 07466820581 - P. IVA IT 01647540028

chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

Quindi:

$$E_{\max} = F^* + O1^* = 43.018 + 32.956 = 75.974 \text{ kg C/anno}$$

Emissione totale 2024

$$E = F + O1 = 9.364 + 782 = 10.147 \text{ kg C/anno}$$

Da cui si evince che E (emissione totale 2024) è inferiore alla E max (emissione totale massima autorizzata) e conseguentemente il rispetto del limite relativo alle emissioni totali dello stabilimento.