

Scheda Dati di Sicurezza

ai sensi della direttiva comunitaria 1907/2006, articolo 31 nella versione attuale

CLORURO FERRICO

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

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

1.1 Identificatore del prodotto

Nome commerciale	CLORURO FERRICO
Numero di registrazione (REACH)	non pertinente (miscela)

1.2 Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati

Usi pertinenti identificati	Flocculante Trattamento dell'acqua Trattamento Acque reflue Trattamento del Biogas Sostanza chimica da laboratorio
-----------------------------	--

1.3 Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

F.LLI BONAFEDE SRL UNINOMINALE
VIA OLONA 133
21013 GALLARATE(VA)
TEL +39 0331797245
FAX +39 0331783263
postmaster@fratellibonafede.com

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

1.4 Numero telefonico di emergenza

Centro veleno			
Paese	Nome	Codice postale/ città	Telefono
Italia	Az. Osp. "A. Cardarelli"	Napoli	80131 081-7472870
Italia	Az. Osp. "Careggi" U.O. Tossicologia Medica	Firenze	50134 055-7947819
Italia	Az. Osp. Univ. Foggia	Foggia	71122 0881-732326
Italia	CAV Centro Nazionale di Informazione Tossicologica	Pavia	27100 0382-24444
Italia	CAV Policlinico "A. Gemelli"	Roma	168 06-3054343
Italia	CAV Policlinico "Umberto I"	Roma	161 06-49978000
Italia	CAVp "Osp. Pediatrico Bambino Gesù"	Roma	00165 06 68593726
Italia	Centro Antiveneni Milano Niguarda Numero di emergenza 24h/24	Milano	+39 02 66101029
Italia	Numero di emergenza 24h / 24 Centro antiveneni	Niguarda	+39/02/66101029
Italia	Osp. Niguarda Ca' Granda	Milano	20162 02-66101029

SEZIONE 2: Identificazione dei pericoli

2.1 Classificazione della sostanza o della miscela

Classificazione secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Sezione	Classe di pericolo	Categoria	Classe categoria di pericolo	Indicazione di pericolo
2.16	sostanza o miscela corrosiva per i metalli	1	Met. Corr. 1	H290
3.10	tossicità acuta (per via orale)	4	Acute Tox. 4	H302
3.2	corrosione/irritazione cutanea	1B	Skin Corr. 1B	H314
3.3	lesioni oculari gravi/irritazione oculare	1	Eye Dam. 1	H318

La classificazione di Categoria corrosiva per la pelle 1 è dovuta al pH basso (<2)

Per il testo completo: cfr. SEZIONE 16.

I principali effetti avversi fisico-chimici, per la salute umana e per l'ambiente

La corrosione della pelle produce lesioni irreversibili della pelle, quali una necrosi visibile attraverso l'epidermide e nel derma.

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

2.2 Elementi dell'etichetta

Etichettatura secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

- Avvertenza pericolo

- Pittogrammi

GHS05, GHS07



- Indicazioni di pericolo

H290 Può essere corrosivo per i metalli.

H302 Nocivo se ingerito.

H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.

- Consigli di prudenza

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

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

P301+P310 IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI/un medico.

P303+P361+P353 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle [o fare una doccia].

P305+P351+P338 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.

P501 Smaltire il prodotto/recipiente in conformità alla regolamentazione locale/regionale/nazionale/internazionale.

- Componenti pericolosi per l'etichettatura Tricloruro di ferro

2.3 Altri pericoli

Risultati della valutazione PBT e vPvB

Questa miscela non contiene sostanze valutate PBT o vPvB.

SEZIONE 3: Composizione/informazioni sugli ingredienti

3.1 Sostanze

Non pertinente (miscela)

3.2 Miscele

Descrizione della miscela

Denominazione della sostanza	Identificatore	% In peso	Classificazione secondo GHS	Pittogrammi
Tricloruro di ferro	Nr CAS 7705-08-0 Nr CE 231-729-4 Nr. di registrazione REACH 01-2119497998-05-0003 01-2119497998-05-0039	25 - < 50	Acute Tox. 4 / H302 Skin Irrit. 2 / H315 Eye Dam. 1 / H318	

Per il testo completo: cfr. SEZIONE 16.

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

SEZIONE 4: Misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso

Note generali

Non lasciare la vittima da sola. Allontanare la vittima dalla zona a rischio. Tranquillizzare la vittima, tenerla coperta e al caldo. Togliere di dosso immediatamente gli indumenti contaminati. In caso di dubbio o se i sintomi persistono, avvisare il medico. Se il soggetto è svenuto provvedere al trasporto in posizione stabile su un fianco. Non somministrare niente. Autoprotezione del primo soccorritore.

Se inalata

Aerare. In caso di dubbio o se i sintomi persistono, avvisare il medico. Se il respiro è irregolare o fermo, praticare la respirazione artificiale e chiamare immediatamente un medico. In caso di irritazione delle vie respiratorie consultare un medico.

A contatto con la pelle

Lavare abbondantemente con acqua e sapone. In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico.

A contatto con gli occhi

Lavare con acqua corrente per 10 minuti tenendo le palpebre aperte. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. Chiamare immediatamente un medico.

Se ingerita

Sciacquare la bocca e bere abbondantemente. NON provocare il vomito. Chiamare immediatamente un medico.

4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

Attualmente non sono noti sintomi ed effetti.

4.3 Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

nulla

SEZIONE 5: Misure antincendio

5.1 Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione idonei

Acqua nebulizzata, Schiuma, Polvere estinguente, Biossido di carbonio (CO₂)

Mezzi di estinzione non idonei

Getto d'acqua

5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

Sostanza o miscela corrosiva per i metalli.

5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi. Coordinare misure antincendio nelle zone circostanti. Impedire il riversamento dell'acqua antincendio in fognature e corsi d'acqua. Raccogliere l'acqua antincendio contaminata. Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole.

Dispositivi di protezione speciali per gli addetti all'estinzione degli incendi

Indumenti di protezione chimica, Indossare l'autorespiratore

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

SEZIONE 6: Misure in caso di rilascio accidentale

6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Per chi non interviene direttamente

Portare al sicuro le vittime. Predisporre un'adeguata ventilazione. Indossare adeguati dispositivi di protezione (compresi i dispositivi di protezione individuale di cui alla sezione 8 della scheda dati di sicurezza) onde prevenire contaminazioni della pelle, degli occhi e degli indumenti personali. Rimuovere le fonti di accensione.

Per chi interviene direttamente

Indossare il respiratore in caso di esposizione a vapori/polveri/aerosol/gas.

6.2 Precauzioni ambientali

Tenere lontano da scarichi, acque di superficie e acque sotterranee. Contenere le acque di lavaggio contaminate e smaltirle. Se la materia è entrata in un corso d'acqua o in una fogna, informare l'Autorità Competente.

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Raccomandazioni sulle modalità di contenimento di una fuoriuscita

Copertura degli scarichi

Raccomandazioni sulle modalità di bonifica di una fuoriuscita

Raccogliere con materiale assorbente (ad esempio strofinaccio, vello). Raccogliere il materiale fuoriuscito: kieselgur (diatomite), sabbia, legante universale

Adeguate tecniche di contenimento

Tecniche di neutralizzazione. Uso di materiali adsorbenti.

Altre informazioni relative alle fuoriuscite e ai rilasci

Riporre in appositi contenitori per smaltimento. Ventilare l'area colpita.

6.4 Riferimento ad altre sezioni

Dispositivi di protezione personali: cfr. sezione 8. Materiali incompatibili: cfr. sezione 10. Considerazioni sullo smaltimento: cfr. sezione 13.

SEZIONE 7: Manipolazione e immagazzinamento

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

Raccomandazioni

- Misure di prevenzione degli incendi e della formazione di aerosol e polveri

Utilizzare la ventilazione locale e generale. Usare soltanto in luogo ben ventilato.

- Manipolazione di sostanze o miscele incompatibili

Non mescolare con alcali.

- Conservare lontano da

Prodotti alcalini

Raccomandazioni generiche sull'igiene professionale

Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati. Lavare le mani dopo l'uso. Non mangiare, bere e fumare nelle zone di lavoro. Togliere gli indumenti contaminati e i dispositivi di protezione prima di accedere alle zone in cui si mangia. Non tenere mai cibo o bevande in presenza di sostanze chimiche. Non mettere mai le sostanze chimiche in contenitori che vengono solitamente usati per cibo o bevande. Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande. Non respirare i gas/vapori/aerosoli. Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle.

7.2 Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Gestione dei rischi connessi

- Condizioni corrosive

Conservare in recipiente resistente alla corrosione provvisto di rivestimento interno resistente.

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

- Sostanze o miscele incompatibili

- Non mescolare con

Prodotti alcalini

Materiale adatto per contenitori:

Materiale idoneo al contenimento ed alla conduzione (tubi): PE, PP, PVC, fibra di vetro, calcestruzzo rivestito epossidico, acciaio gommato.

Materiale non adatto al contenimento: Alluminio, Rame, Ferro, Acciaio non legato.

- Compatibilità degli imballaggi

Possono essere utilizzati solo gli imballaggi approvati (es. secondo l'ADR).

7.3 Usi finali specifici

Cfr. sezione 16 per una panoramica generale.

SEZIONE 8: Controllo dell'esposizione/protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

Questa informazione non è disponibile.

Valori relativi alla salute umana

DNEL pertinenti dei componenti della miscela							
Denominazione della sostanza	Nr CAS	Nr CE	Endpoint	Livello soglia	Obiettivo di protezione, via d'esposizione	Destinato a	Tempo d'esposizione
Tricloruro di ferro	7705-08-0	231-729-4	DNEL	2,8 mg/kg p.c./giorno	umana, dermica	lavoratori (industriali)	cronico - effetti sistemici
Tricloruro di ferro	7705-08-0	231-729-4	DNEL	1,4 mg/kg p.c./giorno	umana, dermica	consumatori (nuclei familiari)	cronico - effetti sistemici
Tricloruro di ferro	7705-08-0	231-729-4	DNEL	0,28 mg/kg p.c./giorno	umana, orale	consumatori (nuclei familiari)	cronico - effetti sistemici
Tricloruro di ferro	7705-08-0	231-729-4	DNEL	20 mg/kg p.c./giorno	umana, orale	consumatori (nuclei familiari)	acuto - effetti sistemici

8.2 Controlli dell'esposizione

Controlli tecnici idonei

Ventilazione generale.

Misure di protezione individuale (dispositivi di protezione individuale)

I dispositivi di protezione individuale devono essere conformi al Regolamento (UE) 425/2016. Altre normative nazionali devono essere osservate. Gli standard elencati di seguito sono standard minimi. L'utente deve verificare se devono essere rispettati standard aggiuntivi.

Protezioni per occhi/volto

Utilizzare la visiera con protezione laterale. (EN 166).



Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Protezione della pelle

- Protezione delle mani

Sono appropriati guanti di protezione per sostanze chimiche, come è stato testato secondo la norma EN 374. Controllare la tenuta/l'impermeabilità prima dell'uso. Nel caso di un riutilizzo volontario dei guanti, pulirli prima di toglierli e farli aerare. Per usi particolari, si raccomanda di controllare la resistenza alle sostanze chimiche dei guanti di protezione sopracitati insieme al fornitore dei guanti stessi.



- Tipo di materiale

PVC: policloruro di vinile, NR: gomma naturale, lattice, CR: gomma cloroprene (clorobutadiene)

- Misure supplementari per la protezione

Stabilire un periodo di guarigione per la rigenerazione della pelle. Si consiglia una protezione preventiva dell'epidermide (creme protettive/pomate). Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. Indumenti di protezione contro agenti chimici liquidi. Calzature che proteggono contro agenti chimici.

Protezione respiratoria

In caso di ventilazione insufficiente utilizzare un apparecchio respiratorio. Dispositivo filtrante in combinazione (EN 141). Tipo: ABEK (filtri combinati contro gas e vapori, codice cromatico: marrone/grigio/giallo/verde).

Controlli dell'esposizione ambientale

Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale. Tenere lontano da scarichi, acque di superficie e acque sotterranee.

SEZIONE 9: Proprietà fisiche e chimiche

9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Aspetto

Stato fisico	liquido
Colore	marrone rossiccio
Odore	inodore

Altri parametri di sicurezza

(valore) pH	1 – 2 (acido)
Punto di fusione/punto di congelamento	non determinato
Punto di ebollizione iniziale e intervallo di ebollizione	100 °C
Punto di infiammabilità	non determinato
Tasso di evaporazione	non determinato
Infiammabilità (solidi, gas)	irrilevante, (fluido)
Limiti di esplosività	non determinato
Tensione di vapore	23 hPa a 20 °C
Densità	1,35 – 1,49 g/cm ³ a 20 °C

Scheda Dati di Sicurezza
secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Densità di vapore	questa informazione non è disponibile
La/le solubilità	
- Solubilità in acqua	miscibile in qualsiasi proporzione
Coefficiente di ripartizione	
- n-ottanolo/acqua (log KOW)	questa informazione non è disponibile
Temperatura di autoaccensione	non determinato
Viscosità	non determinato
Proprietà esplosive	nulla
Proprietà ossidanti	nulla
9.2 Altre informazioni	non ci sono informazioni supplementari

SEZIONE 10: Stabilità e reattività

10.1 Reattività

Riguardo l'incompatibilità: cfr. sotto "Condizioni da evitare" e "Materiali incompatibili". Sostanza o miscela corrosiva per i metalli.

10.2 Stabilità chimica

Cfr. Sotto "Condizioni da evitare".

10.3 Possibilità di reazioni pericolose

Reazioni con alcali (soluzioni alcaline).

10.4 Condizioni da evitare

Non sono note condizioni specifiche da evitare.

10.5 Materiali incompatibili

Basi

10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Non sono noti prodotti di decomposizione pericolosi ragionevolmente prevedibili, risultanti dall'uso, dallo stoccaggio, dalla fuoriuscita e dal riscaldamento. Prodotti di combustione pericolosi: cfr. sezione 5.

SEZIONE 11: Informazioni tossicologiche

11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Non esistono dati sperimentali per la miscela.

Procedura di classificazione

Il metodo di classificazione della miscela è basato sui suoi componenti (formula di additività).

Classificazione secondo GHS (1272/2008/CE, CLP)

Tossicità acuta

Nocivo se ingerito.

Scheda Dati di Sicurezza
secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Tossicità acuta dei componenti della miscela					
Denominazione della sostanza	Nr CAS	Via di esposizione	Endpoint	Valore	Specie
Tricloruro di ferro	7705-08-0	orale	LD50	440 – 1.300 mg/kg	topo
Tricloruro di ferro	7705-08-0	dermica	LD50	>2.000 mg/kg	ratto

Corrosione/irritazione della pelle

Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.

Lesioni oculari gravi/irritazione oculare

Provoca gravi lesioni oculari.

Sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle

Non è classificato come sensibilizzante delle vie respiratorie o della pelle.

Mutagenicità sulle cellule germinali

Non è classificato come mutageno sulle cellule germinali.

Cancerogenicità

Non è classificato come cancerogeno.

Tossicità per la riproduzione

Non è classificato come tossico per la riproduzione.

Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola

Non è classificato come tossico specifica per organi bersaglio (esposizione singola).

Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta

Non è classificato come tossico specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta).

Pericolo in caso di aspirazione

Non è classificato come pericoloso in caso di aspirazione.

SEZIONE 12: Informazioni ecologiche

12.1 Tossicità

Non classificato come pericoloso per l'ambiente acquatico.

Tossicità acquatica (acuta) dei componenti della miscela					
Denominazione della sostanza	Nr CAS	Endpoint	Valore	Specie	Tempo d'esposizione
Tricloruro di ferro	7705-08-0	EC50	9,6 mg/l	daphnia magna	48 h
Tricloruro di ferro	7705-08-0	LC50	20 mg/l	pesce	96 h

Tossicità acquatica (cronica) dei componenti della miscela					
Denominazione della sostanza	Nr CAS	Endpoint	Valore	Specie	Tempo d'esposizione
Tricloruro di ferro	7705-08-0	NOEC	0,7 – 2,5 mg/l	daphnia pulex	33 d

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Tossicità acquatica (cronica) dei componenti della miscela

Denominazione della sostanza	Nr CAS	Endpoint	Valore	Specie	Tempo d'esposizione
Tricloruro di ferro	7705-08-0	NOEC	0,32 mg/l	pesce	21 d

Degradabilità delle sostanze organiche

Non occorre realizzare lo studio perchè la sostanza è inorganica.

12.2 Persistenza e degradabilità

I dati non sono disponibili.

12.3 Potenziale di bioaccumulo

Nessuna bioaccumulazione.

12.4 Mobilità nel suolo

I dati non sono disponibili.

12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB

I dati non sono disponibili.

12.6 Altri effetti avversi

Potenziale di perturbazione del sistema endocrino

Nessuno dei componenti è elencato.

Osservazioni

Prima di scaricare le acque reflue in un'infrastruttura comunale di trattamento delle acque reflue è necessaria una neutralizzazione.

SEZIONE 13: Considerazioni sullo smaltimento

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi.

Trattamento rifiuti-informazioni pertinenti

Rigenerazione degli acidi.

Smaltimento attraverso le acque reflue - informazioni pertinenti

Non gettare i residui nelle fognature. Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza.

Trattamento dei rifiuti di contenitori/imballaggi

Si tratta di un rifiuto pericoloso; possono essere utilizzati soltanto gli imballaggi approvati (ad esempio secondo ADR). Gli imballaggi completamente vuoti possono essere riciclati. Maneggiare gli imballaggi contaminati nello stesso modo della sostanza stessa.

Disposizioni pertinenti riguardanti i rifiuti

Elenco di rifiuti

I codici di identificazione del rifiuto sono stabiliti secondo la normativa europea dello smaltimento rifiuti in base alla provenienza. Dato che questo prodotto può essere impiegato in diversi ambiti dell'industria, il produttore non è in grado di fornire alcun codice di identificazione. Il codice di identificazione del rifiuto è da definire in accordo con l'ente responsabile allo smaltimento o con le autorità di competenza.

Osservazioni

Fare riferimento alle prescrizioni nazionali o regionali pertinenti. I rifiuti devono essere separati in base alle categorie che possono essere trattate separatamente dagli impianti locali o nazionali di gestione dei rifiuti.

Scheda Dati di Sicurezza
secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

SEZIONE 14: Informazioni sul trasporto

14.1	Numero ONU	2582
14.2	Nome di spedizione dell'ONU	CLORURO FERRICO IN SOLUZIONE
14.3	Classi di pericolo connesso al trasporto	
	Classe	8 (materie corrosive)
14.4	Gruppo di imballaggio	III (materia poco pericolosa)
14.5	Pericoli per l'ambiente	non pericoloso per l'ambiente secondo i regolamenti concernenti le merci pericolose
14.6	Precauzioni speciali per gli utilizzatori	
	Disposizioni concernenti le materie pericolose (ADR) alle quali bisogna attenersi all'interno dell'azienda.	
14.7	Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di MARPOL e il codice IBC	
	Non si intende effettuare il trasporto di rinfuse.	

Informazioni per ciascuno dei regolamenti tipo dell'ONU

Trasporto su strada, per ferrovia o per via navigabile di merci pericolose (ADR/RID/ADN)

Numero ONU	2582
Designazione ufficiale	CLORURO FERRICO IN SOLUZIONE
- Particolari nel documento di trasporto	UN2582, CLORURO FERRICO IN SOLUZIONE, 8, III, (E)
Classe	8
Codice di classificazione	C1
Gruppo di imballaggio	III
Etichetta/e di pericolo	8



Quantità esenti (EQ)	E1
Quantità limitate (LQ)	5 L
Categoria di trasporto (CT)	3
Codice di restrizione in galleria (CTG)	E
Numero di identificazione del pericolo	80

Codice marittimo internazionale delle merci pericolose (IMDG)

Numero ONU	2582
Designazione ufficiale	CLORURO FERRICO IN SOLUZIONE
- Dicitura nella dichiarazione dello spediteore (shipper's declaration)	UN2582, CLORURO FERRICO IN SOLUZIONE, 8, III
Classe	8
Inquinante marino	-
Gruppo di imballaggio	III
Etichetta/e di pericolo	8

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020



Disposizioni speciali (DS)	223
Quantità esenti (EQ)	E1
Quantità limitate (LQ)	5 L
EmS	F-A, S-B
Categoria di stivaggio (stowage category)	A
Gruppo di segregazione	1 - Acidi
Organizzazione dell'Aviazione Civile Internazionale (ICAO-IATA/DGR)	
Numero ONU	2582
Designazione ufficiale	Cloruro ferrico in soluzione
- Dicitura nella dichiarazione dello spediteur (shipper's declaration)	UN2582, Cloruro ferrico in soluzione, 8, III
Classe	8
Gruppo di imballaggio	III
Etichetta/e di pericolo	8



Disposizioni speciali (DS)	A3
Quantità esenti (EQ)	E1
Quantità limitate (LQ)	1 L

SEZIONE 15: Informazioni sulla regolamentazione

15.1 Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

Relative disposizioni della Unione Europea (UE)

Restrizioni in base a REACH, Allegato XVII

nessuno dei componenti è elencato

Sostanze pericolose con restrizioni (REACH, Allegato XVII)			
Denominazione della sostanza	Nome secondo l'inventario	Restrizione	N.
Donau Klar classic	questo prodotto risponde ai criteri di classificazione in conformità del Regolamento n. 1272/2008/CE	R3	3

Legenda

R3

- Non sono ammesse:
 - in oggetti di decorazione destinati a produrre effetti luminosi o di colore ottenuti in fasi differenti, ad esempio lampade ornamentali e posacenere,
 - in articoli per scherzi,
 - in giochi per uno o più partecipanti o in qualsiasi oggetto destinato ad essere utilizzato a questo scopo, anche con aspetti decorativi.
- Gli articoli non conformi al paragrafo 1 non possono essere immessi sul mercato.
- Non possono essere immesse sul mercato se contengono un colorante, salvo per ragioni di carattere fiscale, o un profumo, o entrambi, se:
 - possono essere utilizzate come combustibile in lampade ad olio ornamentali vendute al pubblico, e
 - presentano un pericolo in caso di aspirazione e sono etichettate con la frase di rischio R65 o H304.
- Le lampade ad olio ornamentali destinate alla vendita al pubblico possono essere immesse sul mercato solo se sono conformi alla norma europea sulle lampade ad olio ornamentali (EN 14059) adottata dal comitato europeo di normazione (CEN).
- Fatta salva l'applicazione di altre disposizioni comunitarie relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura di sostanze e miscele pericolose, i fornitori si assicurano, prima dell'immissione sul mercato, che siano rispettate le seguenti

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Legenda

prescrizioni:

- a) le lampade ad olio etichettate con la frase di rischio R65 o H304 e destinate alla vendita al pubblico recano in modo visibile, leggibile e indelebile la seguente dicitura: «Tenere le lampade riempite con questo liquido fuori della portata dei bambini»; e, dal 1o dicembre 2010, «Ingerire un sorso d'olio - o succhiare lo stoppino di una lampada - può causare lesioni polmonari con potenziale pericolo di vita»;
- b) i liquidi accendigrill etichettati con la frase di rischio R65 o H304 e destinati alla vendita al pubblico recano dal 1o dicembre 2010 in modo leggibile ed indelebile la seguente dicitura: «L'ingestione di un sorso di liquido accenditore può causare lesioni polmonari con potenziale pericolo di vita»;
- c) gli oli per lampade e i liquidi accendigrill etichettati con la frase di rischio R65 o H304 e destinati alla vendita al pubblico sono imballati in contenitori opachi neri di capacità pari o inferiore a 1 litro dal 1o dicembre 2010.
6. Entro il 1o giugno 2014 la Commissione invita l'agenzia europea per le sostanze chimiche a preparare un fascicolo, in conformità all'articolo 69 del presente regolamento, in vista dell'eventuale divieto dei liquidi accendigrill e dei combustibili per lampade ornamentali etichettati con la frase R65 o H304 e destinati alla vendita al pubblico.
7. Le persone fisiche o giuridiche che immettono sul mercato per la prima volta oli per lampade e liquidi accendigrill etichettati con la frase di rischio R65 o H304 forniscono all'autorità competente dello Stato membro interessato entro il 1o dicembre 2011, e successivamente ogni anno, informazioni sulle soluzioni alternative agli oli per lampade e ai liquidi accendigrill etichettati con la frase R65 o H304. Gli Stati membri mettono questi dati a disposizione della Commissione.

Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione (REACH, Allegato XIV) / SVHC - elenco delle sostanze candidate

nessuno dei componenti è elencato

Direttiva Seveso

2012/18/UE (Seveso III)			
N.	Sostanza pericolosa/categorie di pericolo	Quantità limite (tonnellate) per l'applicazione di requisiti di soglia inferiore e superiore	Note
	non assegnato		

Direttiva sulle emissioni industriali (COV, 2010/75/UE)

Contenuto di COV	0 %
------------------	-----

Direttiva 2011/65/UE sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche RoHS) -Allegato II

nessuno dei componenti è elencato

Regolamento 166/2006/CE relativo all'istituzione di un registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti (PRTR)

nessuno dei componenti è elencato

Direttiva quadro sulle acque (WFD)

nessuno dei componenti è elencato

Regolamento 98/2013/UE relativo all'immissione sul mercato e all'uso di precursori di esplosivi

nessuno dei componenti è elencato

Regolamento 111/2005/CE recante norme per il controllo del commercio dei precursori di droghe tra la Comunità e i paesi terzi

nessuno dei componenti è elencato

Inventari nazionali

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Paese	Inventario	Stato
AU	AICS	tutti i componenti sono elencati
CA	DSL	tutti i componenti sono elencati
CN	IECSC	tutti i componenti sono elencati
EU	ECSI	tutti i componenti sono elencati
EU	REACH Reg.	tutti i componenti sono elencati
JP	CSCL-ENCS	tutti i componenti sono elencati
KR	KECI	tutti i componenti sono elencati
MX	INSQ	tutti i componenti sono elencati
NZ	NZIoC	tutti i componenti sono elencati
PH	PICCS	tutti i componenti sono elencati
TW	TCSI	tutti i componenti sono elencati
US	TSCA	tutti i componenti sono elencati

Legenda

AICS	Australian Inventory of Chemical Substances
CSCL-ENCS	List of Existing and New Chemical Substances (CSCL-ENCS)
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSI	Inventario CE (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	National Inventory of Chemical Substances
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)
REACH Reg.	REACH sostanze registrate
TCSI	Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA	Toxic Substance Control Act

15.2 Valutazione della sicurezza chimica

Per le seguenti sostanze contenute in questo preparato è stata effettuata una valutazione sulla sicurezza chimica.

Denominazione della sostanza	Nome secondo l'inventario	Nr CAS
Tricloruro di ferro	tricloruro di ferro	7705-08-0

SEZIONE 16: Altre informazioni

Indicazione delle modifiche (scheda dati sottoposta a revisione)

Sezione	Voce precedente (testo/valore)	Voce attuale (testo/valore)	Rilevante per la sicurezza
1.1		Identificatore unico di formula (UFI): JN5D-KWE6-J20Y-ACWU	sì
1.4		Centro veleno: modifica nella lista (tabella)	sì
2.1		Classificazione secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP): modifica nella lista (tabella)	sì

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Sezione	Voce precedente (testo/valore)	Voce attuale (testo/valore)	Rilevante per la sicurezza
5.1	Mezzi di estinzione idonei: Acqua nebulizzata, Schiuma alcool-resistente, Polvere BC, Biossido di carbonio (CO ₂)	Mezzi di estinzione idonei: Acqua nebulizzata, Schiuma, Polvere estinguen- te, Biossido di carbonio (CO ₂)	sì
7.2	Materiali non idonei per i contenitori: Ferro. Acciaio. Rame.		sì
9.1	(valore) pH: <2 (acido)	(valore) pH: 1 - 2 (acido)	sì
15.1	Direttiva Decopaint (2004/42/CE)		sì
15.1	Contenuto di COV: 0 %		sì

Abbreviazioni e acronimi

Abbr.	Descrizioni delle abbreviazioni utilizzate
Acute Tox.	Tossicità acuta
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose per vie di navigazione interne)
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Accordo Europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose per strada)
CAS	Chemical Abstracts Service (un identificativo numerico per l'individuazione univoca di una sostanza chimica, privo di significato chimico)
CLP	Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio (Classification, Labelling and Packaging) delle sostanze e delle miscele
COV	Composti organici volatili
DGR	Dangerous Goods Regulations (regolamenti concernenti le merci pericolose - see IATA/DGR)
DNEL	Derived No-Effect Level (livello derivato senza effetto)
EC50	Effective Concentration 50 % (concentrazione efficace 50 %). L'EC50 corrisponde alla concentrazione di una sostanza testata in grado di provocare come effetto 50% di cambiamenti (per esempio, sulla crescita) durante un intervallo di tempo specificato
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (inventario europeo delle sostanze chimiche esistenti a carattere commerciale)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea delle sostanze chimiche notificate)
EmS	Emergency Schedule (piano di emergenza)
Eye Dam.	Causante gravi lesioni oculari
Eye Irrit.	Irritazione agli occhi
GHS	"Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals" "Sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche" sviluppato dalle Nazioni Unite
IATA	Associazione Internazionale dei Trasporti Aerei
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Regolamento concernente in trasporto aereo di merci pericolose)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Organizzazione della Aviazione Civile Internazionale)

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Abbr.	Descrizioni delle abbreviazioni utilizzate
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (codice marittimo internazionale delle merci pericolose)
LC50	Lethal Concentration 50 % (concentrazione letale 50 %): la CL50 corrisponde alla concentrazione di una sostanza testata che è in grado di provocare 50% di mortalità in un determinato intervallo di tempo
LD50	Lethal Dose 50 % (dose letale 50 %): la DL50 corrisponde alla dose di una sostanza testata che è in grado di provocare 50 % di mortalità in un determinato intervallo di tempo
MARPOL	Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento provocato dalle navi (abbr. di "Marine Pollutant")
NLP	No-Longer Polymer (ex polimero)
NOEC	No Observed Effect Concentration (concentrazione senza effetti osservati)
Nr CE	L'inventario CE (EINECS, ELINCS e la lista NLP) è la risorsa per il numero CE a sette cifre che identifica le sostanze disponibili commercialmente all'interno della UE (Unione europea)
Nr indice	Il numero indice è il codice di identificazione assegnato alla sostanza nella parte 3 dell'allegato VI del regolamento (CE) n. 1272/2008
PBT	Persistente, Bioaccumulabile e Tossico
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Regolamento concernente il trasporto internazionale ferroviario delle merci pericolose)
Skin Corr.	Corrosivo per la pelle
Skin Irrit.	Irritante per la pelle
SVHC	Substance of Very High Concern (sostanza estremamente preoccupante)
vPvB	Very Persistent and very Bioaccumulative (molto persistente e molto bioaccumulabile)

Principali riferimenti bibliografici e fonti di dati

Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio (Classification, Labelling and Packaging) delle sostanze e delle miscele. Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH), modificato da 2015/830/UE.

Trasporto su strada, per ferrovia o per via navigabile di merci pericolose (ADR/RID/ADN). Codice marittimo internazionale delle merci pericolose (IMDG). Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Regolamento concernente in trasporto aereo di merci pericolose).

Procedura di classificazione

Proprietà fisiche e chimiche: Classificazione in base alla miscela sottoposta a prova.

Pericoli per la salute, Pericoli per l'ambiente: Il metodo di classificazione della miscela è basato sui suoi componenti (formula di additività).

Frazi pertinenti (codice e testo completo come indicato nei capitoli 2 e 3)

Codice	Testo
H290	Può essere corrosivo per i metalli.
H302	Nocivo se ingerito.
H314	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
H315	Provoca irritazione cutanea.
H318	Provoca gravi lesioni oculari.

Scheda Dati di Sicurezza

secondo Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Numero della versione: GHS 2.0
Sostituisce la versione del: 29.05.2020 (GHS 1)

Revisione: 17.11.2020

Clausola di esclusione di responsabilità

Le presenti informazioni si basano sulle nostre attuali conoscenze. La presente SDS è stata compilata e si intende valida solo per questo prodotto.

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tabella 0.1: Descrizione degli usi identificati

Numero IU	Codice ES	Usi identificati (IU)	Settore d'uso (SU)		Categoria del prodotto chimico (PC)	Categorie di processo (PROC)	Categorie di articoli (AC)	Categorie di rilascio nell'ambiente (ERC)
			Gruppi di utilizzatori principali	Settore d'uso finale				
1	ES 3	Formulazione generica compresa pellettizzazione	SU3	SU10	PC 14, 15, 20, 37	PROC1, PROC2, PROC3, PROC4, PROC5, PROC8a, PROC8b, PROC9, PROC14, PROC15	n/d	ERC2, 5
2	ES 4	Trattamento delle acque: trattamento di acqua grezza e	SU3	SU 0	PC 20, 37	PROC 2, 5, 8a, 8b	n/d	ERC 4
3	ES 5	Trattamento delle acque: trattamento	SU3	SU 0	PC 20	PROC 2, 5, 8a, 8b	n/d	ERC 4, 5
4	ES 6	Trattamento di biogas presso impianto di trattamento dei rifiuti	SU3	SU 10	PC 20	PROC 2, 8a, 8b	n/d	ERC 4, 2, 6b
5	ES10a	Uso industriale e di consumo come mordente per metalli e trattante per	SU3	SU 10, 15, 16	PC 14, PC15	PROC 5, 7, 8a 8b, 13	n/d	ERC 2, 6b
6	ES10c	Uso industriale e di consumo come mordente per metalli e trattante per	SU21		PC14	n/d	n/d	ERC 2, 6b
7	ES12a	Uso come sostanza chimica da laboratorio	SU3	SU24	PC21	PROC15	n/d	n/d
8	ES12b	Uso come sostanza chimica da laboratorio	SU22	SU24	PC21	PROC15	n/d	n/d

1.1 ES 3: Formulazione generica compresa pellettizzazione

1.1.1 Scenario d'esposizione

1.1.1.1 Descrizione dei processi e delle attività coperti nello scenario di esposizione

Sali di ferro sono prodotti e utilizzati con maggior frequenza sotto forma di formulazioni acquose. Si ritiene che alcune formulazioni siano necessarie in relazione a determinati usi finali.

Si noti che la produzione di cementi contenenti sali di ferro, ovvero una forma di formulazione, non è coperta da questo scenario di esposizione.

Formulazione associata a uso nel trattamento dell'acqua (acqua grezza/potabile)

La formulazione è eseguita da esperti formulatori sul punto di utilizzo. Le schede tecniche dei produttori di sali di ferro pertinenti menzionano la necessità di sciogliere o diluire i prodotti forniti prima dell'uso per il trattamento dell'acqua non depurata. Ad esempio $\text{FeClSO}_4(\text{aq})$ fornito a una concentrazione del 41%, deve essere usato “non diluito come consegnato o diluito con acqua in un rapporto di 1:30 al massimo” e il solfato ferroso eptaidrato fornito come solido “deve essere diluito per dare una soluzione satura o concentrata contenente almeno il 25% di sostanze attive” (Kronos 2009). Si presume pertanto che questa fase di formulazione (diluizione) avvenga nel punto di utilizzo. Nel caso dell'acqua non depurata destinata all'erogazione pubblica, ciò avviene in una struttura dedicata al trattamento delle acque; nel caso dell'industria ciò avviene nel sito industriale in cui verrà utilizzata l'acqua, quindi non è necessario considerarlo come un passaggio separato per la valutazione ambientale.

Formulazione associata a uso nel trattamento dell'acqua (acque reflue/ fanghi di impianto di trattamento acque reflue)

La formulazione è eseguita da esperti formulatori sul punto di utilizzo. La formulazione per questa applicazione è essenzialmente una fase di diluizione per produrre la concentrazione richiesta, se fornita come solido o concentrato. Possono essere aggiunte altre sostanze chimiche come gli alcali. Poiché si presume che si verifichi nel punto di utilizzo, non è necessario considerarlo come un passaggio separato per la valutazione ambientale.

Formulazione associata a uso nel trattamento di biogas presso impianti di trattamento acque reflue

La formulazione per questa applicazione è essenzialmente una fase di diluizione per produrre la concentrazione richiesta, se fornita come solido o concentrato. Possono essere aggiunte altre sostanze chimiche come gli alcali. Poiché si presume che si verifichi nel punto di utilizzo, non è necessario considerarlo come un passaggio separato per la valutazione ambientale.

Formulazione associata a uso come mordente

In molti casi la soluzione di cloruro ferrico viene fornita principalmente in una forma - pronta - all'uso da siti di produzione con il solo riconfezionamento da parte di intermediari / distributori. In alcuni casi viene fornita una soluzione più concentrata di quella desiderata, o il sale solido, che viene poi disciolta per fornire la soluzione utilizzata.

Le aziende che eseguono lavorazioni fotochimiche possono acquistare cloruro ferrico come soluzione solida o in una soluzione più concentrata di quella che desiderano utilizzare; in entrambi i casi viene richiesta un'ulteriore

diluizione. La manipolazione durante questi processi ha un potenziale di fuoriuscite accidentali e perdite nelle acque reflue. La formulazione di questo tipo si verifica nel luogo di utilizzo.

L'ESD per l'industria elettronica (Agenzia per l'Ambiente 2009) stima i rilasci nelle acque reflue per lo 0,3-2,0% a seconda delle dimensioni del sito.

Il consumo in un sito tipico è sconosciuto, ma l'ESD indica che il consumo di più di 1 tonnellata all'anno di qualsiasi sostanza chimica mordente costituisce un uso “su larga scala” poiché si tratta di operazioni relativamente piccole. Per essere prudenti si presume un consumo di 50 tonnellate all'anno.

1.1.1.2 Condizioni operative correlate a frequenza, durata e quantità usata

Tabella 1.1: Durata, frequenza e quantità

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità della sostanza usata al giorno	170 kg sale; 420 kg soluzione	
Durata dell'esposizione al giorno sul posto di lavoro [per un lavoratore]	< 8 ora / giorno	
Frequenza dell'esposizione sul posto di lavoro [per un lavoratore]	giornaliera	
Quantità annua usata per sito kg/a	50 t/a	
Giorni di emissione per sito	300	

1.1.1.3 Condizioni operative d'uso, misure di gestione del rischio correlate alle caratteristiche del prodotto ¹

Tabella 1.2: Caratteristiche della sostanza o del preparato

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Stato fisico	Liquido (soluzione acquosa) o Sali solidi (considerati come granuli/scaglie piuttosto che in polvere)	Stato fisico a condizioni STP.
Misure di gestione dei rischi correlate alla progettazione del prodotto	Precauzioni contro l'irritazione	Secondo necessità

¹ Il “prodotto” include sostanze, preparati e articoli

1.1.1.4 Condizioni operative correlate alla capacità di diluizione disponibile e caratteristiche delle persone esposte

Tabella 1.3: Condizioni operative correlate a respirazione e contatto cutaneo

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Volume di respirazione alle condizioni d'uso	10 m ³ /g	Volume di respirazione di default per attività di lavoro leggero.
Area di contatto cutaneo con la sostanza alle condizioni d'uso	240 (PROC1, PROC3, PROC15) 480 (PROC2, PROC4, PROC5, PROC8b, PROC9, PROC14) 960 (PROC8a)	Ipotesi ECETOC per l'area di superficie cutanea esposta.
Peso corporeo	70 kg	Peso corporeo di default per i lavoratori

1.1.1.5 Altre condizioni operative di utilizzo

Tabella 1.4: Destino tecnico della sostanza e perdite da processo/uso nei rifiuti, nelle acque reflue e nell'atmosfera

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nei gas di scarico	0	
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nelle acque reflue	Variabile in funzione dell'industria; sono tipici diversi livelli di controllo. Caso peggiore circa 2% (ad es. Formulazione di mordenti)	

1.1.1.6 Misure di gestione del rischio

Tabella 1.5: Misure di gestione del rischio per sito industriale

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Contenimento e impianto di ventilazione locale		
Contenimento più buone pratiche di lavorazione richiesti	Sì	
Impianto di ventilazione locale richiesto più buone pratiche di lavorazione	No	
Dispositivi di protezione individuale (DPI)		
Protezione cutanea	Guanti protettivi	
Protezione degli occhi	Occhiali di sicurezza	

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Abbigliamento	Abbigliamento da lavoro indossato.	
Protezione respiratoria	Fare riferimento alle tecnologie di controllo nel seguito	
Apparecchi di respirazione	Fare riferimento alle tecnologie di controllo nel seguito	
Altre misure di gestione del rischio correlate ai lavoratori		
Tecnologie procedurali e di controllo	Si presume che i sali solidi siano manipolati soltanto in sistemi chiusi o con allenamento di ventilazione locale (LEV).	
Sistemi di monitoraggio/segnalazione e ispezione	Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	
Misure di gestione dei rischi correlate alle emissioni ambientali da siti industriali		
Pre-trattamento delle acque reflue in situ		
Frazione risultante dalla quantità inizialmente applicata inviata a un impianto di trattamento delle acque reflue esterno		
Abbattimento delle emissioni in aria		
Frazione risultante della quantità applicata nei gas di scarico rilasciati nell'ambiente		
Trattamento dei rifiuti in situ		
Frazione della quantità inizialmente applicata emessa nel trattamento dei rifiuti esterno. Si tratta della somma delle perdite dirette dai processi nei rifiuti e dei residui del trattamento in situ dei gas di scarico e delle acque reflue.		
Trattamento esterno delle acque reflue municipali o di altro tipo	Sí	
Tasso di scarico effluenti (dell'impianto di trattamento delle acque reflue)	2000 m ³ /g	
Recupero fanghi per agricoltura o orticoltura	Sí	

1.1.1.7 Misure correlate ai rifiuti

Sostanzialmente, si presume che tutti i rifiuti solidi saranno smaltiti tramite discarica o inceneritore.

Le caratteristiche del trattamento degli scarichi acquosi variano in funzione dei siti, tuttavia l'effluente deve essere almeno trattato in situ o presso impianti municipali di trattamento biologico secondario prima dello scarico.

1.1.2 Stima dell'esposizione

1.1.2.1 Esposizione dei lavoratori

1.1.2.1.1 Esposizione acuta/di breve durata

L'esposizione di breve durata non è pertinente.

1.1.2.1.2 Esposizione di lunga durata

Si considerano eventuali modifiche alla stima dell'esposizione solo laddove necessario al fine di gestire i possibili rischi. Le modifiche interessano essenzialmente l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI). La presenza di un impianto di ventilazione locale (LEV) viene presa in considerazione negli scenari che lo prevedano. Per stimare l'esposizione professionale, vengono usati i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA (2010).

L'esposizione cutanea si verifica con maggior probabilità a causa di fuoriuscite accidentali o durante la formulazione (trasferimento e riempimento di recipienti per la conservazione, miscelazione, e alimentazione), dove non sia presente la manipolazione meccanica.

Le stime di esposizione cutanea e per inalazione calcolate usando i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA sono illustrate nella tabella 1.6.

Tabella 1.6: Riepilogo della concentrazione dell'esposizione di lunga durata più elevata per i lavoratori

Valore più elevato per le attività pertinenti.

Vie d'esposizione	Concentrazioni	Giustificazione
Esposizione cutanea locale (in $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	400 (PROC5, in assenza di sistemi LEV)	L'uso dei guanti è considerato nel valore
Esposizione cutanea sistemica da contatto con la sostanza in quanto tale (in mg/kg peso/g)	0.7 (PROC4)	Si presume un limite di assunzione cutanea del 10% nel calcolo di questo valore.
Esposizione cutanea sistemica da soluzione acquosa (in mg/kg peso/g)	0.07 (PROC4)	Si presume un limite di assunzione cutanea <1% nel calcolo di questo valore.
Esposizione per inalazione	Trascurabile per l'esecuzione di attività che non comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri o spruzzi di prodotto liquido. Vedere nel seguito	
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ² (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri)	i) Trascurabile, ipotizzando che i solidi vengano lavorati esclusivamente in un sistema chiuso. ii) 1,8 (PROC8a, 8b).(sistema LEV senza DPI)	ii) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ³ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino spruzzi di prodotto liquido)	n/d	n/d

1.1.2.2 Esposizione dei consumatori

L'esposizione dei consumatori non è prevista per lo scenario in questione.

² concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

³ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

1.1.2.3 Esposizione ambientale

Tabella 1.7: Riassunto dei rilasci nell'ambiente

Compartimenti	Rilascio da sorgente puntuale (kg/g) (stima esposizione locale)	Giustificazione
Acquatico (prima del trattamento nell'impianto di trattamento delle acque reflue)	3.3	
Aria (diretto + STP)	0	
Suolo (solo rilascio diretto)	0	

Le equazioni standard, descritte in dettaglio nella guida REACH e implementate nel software EUSES 2.1, sono state utilizzate per determinare le concentrazioni ambientali previste (PEC) di sali di ferro nelle acque di superficie, acqua di mare, sedimenti e terreni agricoli.

Vengono inoltre prese in considerazione le concentrazioni di base regionali e continentali.

Tabella 1.8: Concentrazione dell'esposizione prevista (PEC)

Compartimenti	PEC locale	Giustificazione
Acqua di superficie (in mg/l)	2,4E-06	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Sedimenti di acqua dolce (in g/kg tpl)	45,0 g/kg tpl	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Suolo agricolo (in g/kg tpl)	50,1 g/kg tpl	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.

1.2 ES 4: Trattamento delle acque: trattamento di acqua grezza e potabile

1.2.1 Scenario d'esposizione

Questo scenario di esposizione generico descrive l'utilizzo di sali di ferro selezionati nel trattamento dell'acqua grezza nella fornitura di acqua potabile o di acqua per i processi industriali.

Lo smaltimento risulta pertinente a fronte della produzione, durante il processo di lavorazione, di fanghi contenenti il residuo dell'agente trattante dei sali di ferro. Questo è stato considerato come “perdite in uso”.

1.2.1.1 Descrizione dei processi e delle attività coperti nello scenario di esposizione

L'acqua non depurata può essere colorata, può contenere impurità colloidali, disciolte e sospese, come metalli pesanti o batteri, virus, prodotti organici di degradazione, alghe, sabbia, argilla e pesticidi (Kemira 2008). Ognuno e tutti questi contaminanti possono avere un effetto deleterio sugli utenti a valle dell'acqua, sia che si tratti del settore pubblico (per bere o in piscina ad esempio) che dell'industria.

Le aziende idriche e gli utilizzatori industriali di acqua non depurata utilizzano spesso i processi di coagulazione e flocculazione per migliorare la qualità dell'acqua non depurata rimuovendo i solidi sospesi e le particelle colloidali compresi batteri o virus (Cheremisinoff 2002). La coagulazione è il processo mediante il quale le particelle colloidali che non si separano da sole e altre piccole particelle che richiederebbero molto tempo per separarsi, si combinano per formare particelle più grandi. La legge di Stoke stabilisce che particelle più grandi si separano più velocemente (WolframAlpha). La flocculazione è il processo mediante il quale queste particelle si raccolgono e “si bloccano” insieme in particelle ancora più grandi, o blocchi, che si separano più rapidamente. Se aggiunti all'acqua i sali di ferro agiscono come eccellenti coagulanti e flocculanti. I processi chimici coinvolti sono complessi ma alla fine si forma un precipitato gelatinoso insolubile di idrossido ferrico che blocca e intrappola tutte le particelle (Kemmer 1988, Letterman, 1999). Va notato che mentre la flocculazione non uccide gli agenti patogeni ma ne riduce i livelli (fino al 90% in più) rimuovendo le particelle che potrebbero proteggere batteri o virus e, poiché i batteri e i virus agiscono come particelle cariche, sono anche intrappolati nei blocchi che formano (Cheremisinoff 2002, Kemira 2008).

La coagulazione è adatta per la rimozione di alcuni metalli pesanti e prodotti chimici organici a bassa solubilità, come alcuni pesticidi organoclorurati. Per altri prodotti chimici organici, la coagulazione è generalmente inefficace, tranne nei casi in cui la sostanza chimica è legata a materiale umico o adsorbita su particolati e devono essere utilizzati altri metodi (WHO 2006).

1.2.1.1.1 Acqua potabile

L'acqua potabile è richiesta per soddisfare gli standard per il colore, il carico solido sospeso, la contaminazione batterica o virale, metalli pesanti o altro contenuto chimico, ecc. Gli obiettivi precisi vincolanti o consultivi possono essere impostati a livello nazionale (ad esempio DWI 2000) e/o transnazionale (EU 1998, WHO 2006) ma in termini generali tutte le sostanze potenzialmente pericolose devono essere identificate e rimosse prima del consumo ed è abituale anche migliorare l'aspetto estetico (colore, torbidità, odore) dell'acqua anche se le cause non sono di per sé dannose.

Le linee guida dell'OMS per il consumo di acqua potabile si riferiscono ai sali di ferro dosati nell'acqua non depurata sotto forma di coagulanti chimici in condizioni controllate per formare un idrossido di metallo solido flocculante. Tipiche dosi per il trattamento dell'acqua potabile sono 4- 10 mg/litro come ferro (WHO 2006). Un'altra fonte indica circa 15- 25 g di sale di ferro flocculante aggiunto per m³ di acqua non depurata (Kronos 1997). La natura esatta dei sali tipici non è definita nel rapporto dell'OMS, ma vi è ampia indicazione altrove che sono usate tutte le combinazioni di sali ferrosi o ferrici e cloruri o solfato più il clorosolfato ferrico (ad esempio Cheremisinoff 2002). Come descritto sopra, l'uso come coagulante/flocculante è associato

con la formazione d'una matrice a base d'idrossido ferrico ed è ragionevole presumere che la maggior parte del ferro aggiunto al sistema sarà stabilizzato sotto forma di questa matrice vincolata che può essere processata per lo smaltimento. 90,000 m³ trattati indicano circa 1,800 kg di sale di ferro al giorno (circa 700 kg Fe/giorno).

Il trattamento delle acque è inteso come un processo continuo. Il- ricarica degli additivi per il trattamento può essere necessario più o meno frequentemente per aggiornare il sistema. I sali sono forniti in una varietà di tipi di imballaggio andanti dai serbatoi e IBC ai secchi o ai sacchi da 25 kg. Esiste chiaramente il potenziale di fuoriuscita e rilascio accidentale durante il trasporto al serbatoio di alimentazione o o a uno equivalente. Una coagulazione efficiente richiede una rapida aggiunta e miscelazione del sale di ferro nell'acqua; viceversa, affinché la flocculazione e la sedimentazione avvengano in modo efficace, è necessaria una leggera agitazione (Kemmer 1988).

Per quanto riguarda le dimensioni del sito, un esempio di un sito di trattamento delle acque nel Regno Unito è il serbatoio di Beacon Hill (acque del Tamigi) che fornisce acqua trattata nel Sud-Est del Regno Unito. La fornitura arriva a 90 milioni di litri d'acqua al giorno per 150.000 utenti in un raggio di 30 miglia, così si può presumere che l'acqua sia trattata ad un tasso simile. Questo sembra essere il punto più alto della scala di come molti fornitori del Regno Unito trattano (in media) dell'ordine di 1-- 10 milioni L/g. Paragonato ad una regione tipica (20 milioni di abitanti) questo sito di trattamento è equivalente a 0,0075 come frazione del consumo regionale in un singolo sito. Nel precedente sistema d'esposizione/valutazione del rischio, questa frazione era nota come frazione della principale fonte locale (fmls). Ciò indica che il consumo totale nella UE di sale di ferro per questa applicazione è dell'ordine di 720.000 tonnellate.

Per la caratterizzazione del rischio ciò che viene valutato è il rilascio nell'ambiente dopo l'uso da parte del consumatore. Nell'acqua finale trattata i livelli di ferro di 0,2 mg/L od oltre provocano una decolorazione della fornitura d'acqua e si sconsiglia ai consumatori di bere acqua scolorita (che può anche danneggiare il bucato, ecc.). Si può presumere che i livelli di ferro nella fornitura idrica comunale siano di solito significativamente inferiori a tale limite. (Ispettorato del Regno Unito per l'acqua potabile disponibile dal 2002: <http://www.dwi.gov.uk/pubs/discolor/index.htm>). L'OMS afferma che le concentrazioni di ferro nell'acqua potabile sono normalmente inferiori a 0,3 mg/L sebbene i livelli possano essere più elevati nelle aree in cui i sali di ferro sono usati come coagulanti nel trattamento delle acque (non sono fornite ulteriori informazioni) (Linee guida OMS per la qualità dell'acqua potabile WHO/SDE/WSH/03.04/08). Altri rapporti mostrano bassi livelli di Fe inferiori a 40 µg/L (Kemira, 2005b1) in base ai dati di due aziende idriche, e 8 e 20 µg/L dove quantificati (<0,01 e <0,2 mg/L in altri due campioni, cioè non quantificati) basato su quattro impianti di trattamento che impiegano differenti metodi di trattamento (Kemira 2005c).

1.2.1.1.2 Produzione di pasta e carta

Esempio d'un processo industriale che utilizza copiosi volumi d'acqua è la produzione di pasta e carta; senza il riciclaggio di acque reflue sono richiesti 50 m³ per tonnellata di carta e anche con le perdite di riciclaggio sono attualmente stimati intorno a 30- 35 m³ di acque reflue per tonnellata di prodotto (calcoli UK). Perciò l'acqua è chiaramente una delle materie prime più importanti nella produzione di pasta e carta e l'acqua pulita è un prerequisito essenziale per la produzione di prodotti di alta qualità. Molte cartiere estraggono l'acqua dalla propria riserva, ad esempio un corso d'acqua nelle vicinanze. Poiché quest'acqua può contenere livelli inaccettabili di solidi e batteri, potrebbe essere necessario trattare l'acqua prima di utilizzarla nelle macchine per la produzione di carta. Qualsiasi contaminante può influire negativamente sulla qualità del prodotto cartaceo e incoraggiare la crescita di microrganismi (OCSE 2004).

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Un'altra fonte indica circa 25- 80 g di sale di ferro flocculante aggiunto per m³ di acqua non depurata (a seconda del livello di contaminazione dell'acqua non depurata) per il trattamento dicque- industriali (Kronos 1997).

Il dosaggio pompato è il metodo più comunemente usato per l'aggiunta di sostanze chimiche come i sali di ferro alla fornitura idrica di una cartiera. I tipici tassi di dosaggio si trovano nella gamma 5-100 mg/litro.

Le pompe possono essere a movimento alternativo, a diaframma, peristaltica o a vite senza fine. Le perdite possono verificarsi a causa di valvole e anelli ad O difettosi - e di tubature danneggiate. Le sostanze chimiche sono fornite in una vasta gamma di contenitori da secchi da 25 litri a fusti da 100 litri fino a serbatoi da 1 tonnellata. Il pompaggio può essere diretto dal contenitore o tramite un serbatoio di stoccaggio. Gli sversamenti possono verificarsi durante il trasferimento e di solito un residuo di circa 1-2% rimane nei contenitori. In genere i contenitori da 100 litri - 1 tonnellata vengono restituiti al fornitore (OCSE 2004, OCSE 2007).

Per la caratterizzazione del rischio ciò che viene valutato è il rilascio nell'ambiente dopo l'uso da parte del consumatore.

1.2.1.2 Condizioni operative correlate a frequenza, durata e quantità usata

Tabella 2.1: Durata, frequenza e quantità

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità della sostanza usata al giorno	Circa 1800 kg di sale di ferro al giorno. (circa 700 kg Fe/giorno)	
Durata dell'esposizione al giorno sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Fino a 8 ore	Valore di default
Frequenza dell'esposizione sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Giornaliera	
Quantità annua usata per sito	210 T Fe/a	
Giorni di emissione per sito	300	

1.2.1.3 Condizioni operative d'uso, misure di gestione del rischio correlate alle caratteristiche del prodotto ⁴

Tabella 2.2: Caratteristiche della sostanza o del preparato

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Stato fisico	Liquido (soluzione acquosa) o Sali solidi (considerati come granuli/scaglie piuttosto che in polvere)	Stato fisico a condizioni STP.
Misure di gestione dei rischi correlate alla progettazione del prodotto	Precauzioni contro l'irritazione	Secondo necessità

⁴ Il "prodotto" include sostanze, preparati e articoli

1.2.1.4 Condizioni operative correlate alla capacità di diluizione disponibile e caratteristiche delle persone esposte

Tabella 2.3: Condizioni operative correlate a respirazione e contatto cutaneo

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Volume di respirazione alle condizioni d'uso	10 m ³ /g	Volume di respirazione di default per attività di lavoro leggere.
Area di contatto cutaneo con la sostanza alle condizioni d'uso	480 (PROC2, PROC5, PROC8b) 960 (PROC8a)	Ipotesi ECETOC per l'area di superficie cutanea esposta.
Peso corporeo	70 kg	Peso corporeo di default per i lavoratori

1.2.1.5 Altre condizioni operative di utilizzo

Rilascio durante l'utilizzo

Data la bassa volatilità e l'elevata solubilità in acqua delle sostanze, le emissioni dirette nell'aria e nel suolo possono essere considerate trascurabili; è quindi possibile presumere che nel complesso le emissioni avvengano attraverso l'acqua e senza volatilizzazione. processi di coagulazione e flocculazione comportano la quasi totale conversione dei sali di ferro come forniti in idrossido ferrico insolubile.

Tuttavia, data la possibile presenza di residui di sali di ferro nei fanghi decantati, l'uso di fanghi di depurazione per lo spandimento sul suolo potrebbe comportarne il rilascio nello stesso.

Nei corsi d'acqua, è possibile il verificarsi di scomposizione nella fase di sedimentazione.

Il dragaggio dei sedimenti potrebbe quindi provocarne il rilascio nel suolo.

Tabella 2.4: Destino tecnico della sostanza e perdite da processo/uso nei rifiuti, nelle acque reflue e nell'atmosfera

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nei gas di scarico	0	
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nelle acque reflue	1	

1.2.1.6 Misure di gestione del rischio

Tabella 2.5: Misure di gestione del rischio per sito industriale

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Contenimento e impianto di ventilazione locale		
Contenimento più buone pratiche di lavorazione richiesti	Sì	

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Impianto di ventilazione locale richiesto più buone pratiche di lavorazione	No	
Dispositivi di protezione individuale (DPI)		
Protezione cutanea	Guanti protettivi	
Protezione degli occhi	Occhiali di sicurezza	
Abbigliamento	Abbigliamento da lavoro indossato.	
Protezione respiratoria	In caso di manipolazione di sali solidi, è necessario utilizzare una Maschera filtrante P2 (FFP2), in assenza di sistemi LEV.	
Apparecchi di respirazione	Nessuno	
Altre misure di gestione del rischio correlate ai lavoratori		
Tecnologie procedurali e di controllo	In caso di manipolazione di sali solidi, sistemi LEV O di contenimento e ventilazione devono essere disponibili.	
Addestramento. Sistemi di monitoraggio/segnalazione e ispezione	Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	
Misure di gestione dei rischi correlate alle emissioni ambientali da siti industriali		
Pre-trattamento delle acque reflue in situ		
Frazione risultante dalla quantità inizialmente applicata inviata a un impianto di trattamento delle acque reflue esterno		
Abbattimento delle emissioni in aria		
Frazione risultante della quantità applicata nei gas di scarico rilasciati nell'ambiente		
Trattamento dei rifiuti in situ		
Frazione della quantità inizialmente applicata emessa nel trattamento dei rifiuti esterno. Si tratta della somma delle perdite dirette dai processi nei rifiuti e dei residui del trattamento in situ dei gas di scarico e delle acque reflue.		
Trattamento esterno delle acque reflue municipali o di altro tipo	Sì	
Tasso di scarico effluenti (dell'impianto di trattamento delle acque reflue)	2000 m ³ /g	

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Recupero fanghi per agricoltura o orticoltura	Sì	

1.2.1.7 Misure correlate ai rifiuti

Sostanzialmente, si presume che tutti i rifiuti solidi saranno smaltiti tramite discarica o inceneritore. Le caratteristiche del trattamento degli scarichi acquosi variano in funzione dei siti, tuttavia l'effluente deve essere almeno trattato in situ o presso impianti municipali di trattamento biologico secondario prima dello scarico.

1.2.2 Stima dell'esposizione

1.2.2.1 Esposizione dei lavoratori

1.2.2.1.1 Esposizione acuta/di breve durata

L'esposizione di breve durata non è pertinente.

1.2.2.1.2 Esposizione di lunga durata

Si considerano eventuali modifiche alla stima dell'esposizione solo laddove necessario al fine di gestire i possibili rischi. Le modifiche interessano essenzialmente l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI). La presenza di un impianto di ventilazione locale (LEV) viene presa in considerazione negli scenari che lo prevedano. Per stimare l'esposizione professionale, vengono usati i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA (2010).

Esposizione cutanea

L'esposizione cutanea si verifica con maggior probabilità a causa di fuoriuscite accidentali o durante il dosaggio delle acque reflue, dove non sia presente la manipolazione meccanica.

L'esposizione potenziale è stata stimata in presenza e in assenza del sistema LEV. Si presume che il sistema LEV sia solitamente presente in fase di diluizione e dosaggio manuale dei sali nelle acque reflue, tuttavia non sono disponibili prove definitive per entrambi i casi. La presenza o meno del sistema LEV influisce in maniera sostanziale sulla stima dell'esposizione.

Si presume che l'esposizione durante la formulazione e il dosaggio duri da 15 minuti a un'ora. Inoltre, si riconosce che in numerosi casi l'aggiunta di sali alle acque reflue avviene attraverso un sistema automatico di monitoraggio e dosaggio che non comporta alcuna probabilità di esposizione per l'uomo e può anzi essere eseguita mediante punti di aggiunta non dedicati.

Questi scenari sono stati valutati variando le categorie di processo e mantenendo invariate tutte le rimanenti condizioni.

Esposizione per inalazione

Le stime di esposizione per inalazione non sono state calcolate in quanto i sali di ferro utilizzati nel presente scenario di esposizione sono non-volatili, e formulati e usati sotto forma di soluzione.

Si presume inoltre che non vi sia alcuna possibilità di formazione di aerosol durante il ciclo di vita.

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Le stime di esposizione cutanea e per inalazione calcolate usando i livelli di esposizione del modello ECETOCTRA sono illustrate nella tabella 2.6.

Tabella 2.6: Riepilogo della concentrazione dell'esposizione di lunga durata più elevata per i lavoratori

Valore più elevato per le attività pertinenti.

Vie d'esposizione	Concentrazioni	Giustificazione
Esposizione cutanea locale (in $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	400 (PROC5, in assenza di sistemi LEV)	L'uso dei guanti è considerato nel valore
Esposizione cutanea sistemica da contatto con la sostanza in quanto tale (in mg/kg peso/g)	0.3 (PROC8a)	Si presume un limite di assunzione cutanea del 10% nel calcolo di questo valore.
Esposizione cutanea sistemica da soluzione acquosa (in mg/kg peso/g)	0.03 (PROC8a)	Si presume un limite di assunzione cutanea <1% nel calcolo di questo valore.
Esposizione per inalazione	Trascurabile per l'esecuzione di attività che non comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri o spruzzi di prodotto liquido. Vedere nel seguito	
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri)	i) 1,8 (PROC8a, 8b).(sistema LEV senza DPI) ii) 2.01 (PROC8a) Contenimento e ventilazione meccanica / naturale; è necessario usare i DPI (Maschera filtrante P2 (FFP2)) per limitare l'esposizione e gestire i rischi. Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	i) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie ii) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ⁶ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino spruzzi di prodotto liquido)	n/d	n/d

1.2.2.2 Esposizione dei consumatori

L'esposizione dei consumatori non è prevista per lo scenario in questione.

⁵ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

⁶ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

1.2.2.3 Esposizione ambientale

Di seguito viene fornito un riepilogo delle emissioni locali nell'aria, nelle acque

reflue e nel suolo industriale. Uso industriale (acqua potabile)

Regione F –

0.1 fmls^a –

0.002

Frazione nella formulazione – 0.2E-06

Numero di giorni – 300

Importo al giorno – il flusso di volume al depuratore

locale è di 2,000 m³ /giorno kg/giorno nell'aria – 0

kg/giorno per le acque - 0,4 kg/giorno

Flusso depuratore (default) – 2,000 m³/giorno

Diluizione nelle acque di superficie (default) – 10

Usi industriali (siti industriali)

Regione F –

0.1 fmls^a –

0.002

Frazione nella formulazione – 0.2E-05

Numero di giorni – 300

Importo al giorno – il flusso di volume al depuratore

locale è di 2,000 m³ /giorno kg/giorno nell'aria – 0

Frazione per le acque reflue –

0,5 kg/giorno per le

acque - 4 kg/giorno

Flusso depuratore (default) – 2000 m³/giorno

Diluizione nelle acque di superficie (default) – 10

Note: ai valori F regionali e fmls sono rilevanti per una distribuzione uniforme dell'uso in tutta Europa, con l'uso di sali di ferro nella maggioranza dei siti. In ogni caso non sono critici per lo scenario.

Le equazioni standard, descritte in dettaglio nella guida REACH e implementate nel software EUSES 2.1, sono state utilizzate per determinare le concentrazioni ambientali previste (PEC) nelle acque di superficie, acqua di mare, sedimenti e terreni agricoli.

Vengono inoltre prese in considerazione le concentrazioni di base regionali e continentali.

Tabella 2.7: Concentrazione dell'esposizione prevista (PEC) per uso industriale come coagulante

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Compartimenti	PEC locale	Giustificazione
Acqua di superficie (in mg/l)	2.6E-06 ^a	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Sedimenti di acqua dolce (in g/kg tpl)	45.0	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Suolo agricolo (in g/kg tpl)	50.0	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.

Note: ^a La concentrazione di ferro misurata disponibile nell'effluente, con un valore massimo di 2 mg/L, suggerisce che tali concentrazioni tenevano conto di ferro indissolto non ancora decantato prima del rilascio nell'acqua ricevente.

Tabella 2.8: Concentrazione dell'esposizione prevista (PEC) per uso industriale nel condizionamento dei fanghi

Compartimenti	PEC locale	Giustificazione
Acqua di superficie (in mg/l)	2.6E-06 ^a	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Sedimenti di acqua dolce (in g/kg tpl)	45.0	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Suolo agricolo (in g/kg tpl)	50.1	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.

Note: ^a La concentrazione di ferro misurata disponibile nell'effluente, con un valore massimo di 2 mg/L, suggerisce che tali concentrazioni tenevano conto di ferro indissolto non ancora decantato prima del rilascio nell'acqua ricevente.

1.3 ES 5: Trattamento delle acque: trattamento delle acque reflue e dei fanghi di impianti di trattamento di acque reflue

1.3.1 Scenario d'esposizione

Si tratta di uno scenario di esposizione generico con valutazione dell'esposizione per l'uso di sali di ferro selezionati nel trattamento delle acque reflue in contesto municipale o industriale. Comprende inoltre il trattamento dei fanghi presso impianti di trattamento di acque reflue.

1.3.1.1 Descrizione dei processi e delle attività coperti nello scenario di esposizione

Nel trattamento delle acque reflue i sali di ferro sono utilizzati per ridurre il carico ambientale di nutrienti (specialmente fosfato), sostanze degradabili biochimicamente e chimicamente, solidi sospesi e agenti patogeni (batteri, virus), metalli pesanti e altre sostanze nocive. I sali di ferro agiscono come coagulanti chimici in quanto tali o integrano i metodi di trattamento fisici, - meccanici e biologici. Le tecnologie applicate di trattamento delle acque variano in Europa a seconda della regione per le divergenti condizioni ambientali e i parametri di qualità dell'acqua. Nell'Europa settentrionale le tecnologie di trattamento delle acque reflue chimiche sono usate prevalentemente per la rimozione efficace del fosforo eutrofizzante dagli ecosistemi acquatici oligotrofici. Nell'Europa centrale e meridionale le tecnologie di trattamento biologico sono applicate più ampiamente (SIAR).

Il trattamento delle acque reflue è inteso come un processo continuo. Il ricarico degli additivi per il trattamento può essere necessario più o meno frequentemente per aggiornare il sistema. Il caso peggiore per l'ambiente locale è quello di assumere un trattamento in un grande impianto di trattamento, un sistema aperto, che richiede l'uso di grandi volumi d'un prodotto ad alta concentrazione su base continua e comporta il rilascio diretto di effluenti nel fiume o nell'acqua ricevente.

Data la bassa volatilità e l'elevata solubilità in acqua delle sostanze, le emissioni dirette nell'aria e nel suolo possono essere considerate trascurabili. Tuttavia, data la possibile presenza di residui di sali di ferro nei fanghi decantati, l'uso di fanghi di depurazione per lo spandimento sul suolo potrebbe comportarne il rilascio nello stesso. Nei corsi d'acqua, è possibile il verificarsi di scomposizione nella fase di sedimentazione. Il dragaggio dei sedimenti potrebbe quindi provocarne il rilascio nel suolo.

1.3.1.2 Condizioni operative correlate a frequenza, durata e quantità usata

Tabella 3.1: Durata, frequenza e quantità

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità della sostanza usata al giorno	Trattamento delle acque: 200 kg Fe/giorno ipotizzando 2000 m ³ di effluente Trattamento dei fanghi: circa 34 kg Fe/giorno sulla base di circa 28 m ³ di fanghi/g	
Durata dell'esposizione al giorno sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Fino a 8 ore	Valore di default
Frequenza dell'esposizione sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Giornaliera	

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità annua usata per sito	85 T Fe/a	
Giorni di emissione per sito	365	

1.3.1.3 Condizioni operative d'uso, misure di gestione del rischio correlate alle caratteristiche del prodotto ⁷

Tabella 3.2: Caratteristiche della sostanza o del preparato

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Stato fisico	Liquido (soluzione acquosa) o Sali solidi (considerati come granuli/scaglie piuttosto che in polvere)	Stato fisico a condizioni STP.
Misure di gestione dei rischi correlate alla progettazione del prodotto	Precauzioni contro l'irritazione	Secondo necessità

1.3.1.4 Condizioni operative correlate alla capacità di diluizione disponibile e caratteristiche delle persone esposte

Tabella 3.3: Condizioni operative correlate a respirazione e contatto cutaneo

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Volume di respirazione alle condizioni d'uso	10 m ³ /g	Volume di respirazione di default per attività di lavoro leggere.
Area di contatto cutaneo con la sostanza alle condizioni d'uso	480 (PROC2, PROC5, PROC8b) 960 (PROC8a)	Ipotesi ECETOC per l'area di superficie cutanea esposta.
Peso corporeo	70 kg	Peso corporeo di default per i lavoratori

Si prega di notare che il volume della respirazione è rappresentato se derivante dal DNEL. Vedere il capitolo R8 per ulteriori dettagli.

1.3.1.5 Altre condizioni operative di utilizzo

Rilascio durante l'utilizzo – Uso come coagulante

In questo scenario il termine “coagulante” è utilizzato per descrivere lo scenario in cui i sali di ferro vengono aggiunti alle acque reflue in un depuratore per ottenere la rimozione di alcuni contaminanti disciolti o dispersi. Non viene fatta alcuna differenziazione tra le diverse applicazioni di tali metodi (ad esempio per rimuovere vari tipi specifici di contaminanti chimici; fosfato; sostanze chimiche odorose: ecc.).

Il BREF della UE sulle industrie di trattamento dei rifiuti (2006) e la bozza preliminare BREF sui sistemi comuni di trattamento e gestione delle acque reflue e dei rifiuti nel settore chimico (2003) fanno entrambi riferimento all'uso di coagulanti/flocculanti nel trattamento delle acque reflue.

⁷ Il “prodotto” include sostanze, preparati e articoli

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Il BREF sui sistemi di trattamento dei rifiuti comuni si riferisce specificamente all'uso di sali ferrici e ferrosi ma i limiti di concentrazione tipicamente raggiungibili nell'effluente finale non sono disponibili nella bozza pubblicata attualmente disponibile. Tuttavia i dati misurati sono disponibili nel pubblico dominio (SIAR 2007).

L'uso come coagulante è associato con la formazione d'una matrice coagulante (in questo caso contenente ferro) ed è ragionevole presumere che la maggior parte del ferro aggiunto al sistema sarà stabilizzato sotto forma di questa matrice vincolata che può essere processata per lo smaltimento oppure i sali di ferro possono venire recuperati per il riutilizzo.

Il BREF della UE (2006) per il trattamento dei rifiuti indica che gli agenti coagulanti/flocculanti sono solitamente usati ad un livello di 1- 7 kg/m³ di acque reflue (trattamenti acquosi di rifiuti marini). Una concentrazione di 3 kg di una soluzione al 40% di sali di ferro in acque reflue per tonnellata di effluente è riportata come ausiliaria nel trattamento tramite digestione anaerobica nel BREF (equivalente a 1,2 kg di sale di ferro per m³ di acque reflue o circa 0,4 kg di Fe per m³). Inoltre, le informazioni date da un fornitore di sali di ferro per il trattamento dell'acqua indicano che i sali vengono dosati a differenti livelli in vari punti del processo di trattamento delle acque reflue per svolgere varie funzioni, ad es. controllo degli odori, flocculazione, precipitazione dei fosfati. I livelli di addizione totale, escluso il condizionamento del fango, è consigliato essere intorno a 1 kg/m³ ma per il trattamento delle acque reflue industriali la raccomandazione è 123 g Fe per m³ di acque reflue e la flocculazione di soccorso (pretrattamento biologico) può essere eseguita con circa 25 g Fe per m³ di acque reflue (Kronos 2001). Nel caso peggiore si presuppone una concentrazione di carico di 1 kg Fe/m³ per l'uso del coagulante, ma è previsto essere applicato soltanto a specifici corsi d'acqua, non all'intero flusso di un depuratore comunale. Ai livelli di flusso del depuratore comunale la concentrazione approssimativa di 25 g/m³ è equivalente all'uso di 50 kg/giorno.

È necessario considerare quali livelli di carico sono solitamente usati per scopi diversi per differenti tipi di depuratori e lo stadio del trattamento in cui i sali di ferro vengono caricati per considerare la quantità che può passare agli effluenti trattati e quindi nell'ambiente ed inoltre è importante considerare il destino del ferro dopo l'uso.

Depuratore comunale:

- < Flocculazione di soccorso (di solito un processo di pre-precipitazione). È una disposizione provvisoria piuttosto che una routine usata in caso di sovraccarico del depuratore; durante la ristrutturazione; o in caso di ulteriore depurazione necessaria a causa di influenti altamente inquinati (cioè per un flusso d'influenza specifico). Tasso di carico circa 20-30 g/ m³.
- < Controllo del solfuro (controllo degli odori) (di solito un pre-trattamento prima della sedimentazione primaria). I livelli di carico sono molto bassi, in genere equivalgono a 1-1,5 g/ m³ di Fe (EA West 2002)
- < Rimozione dei fosfati. Il ferro passa nel fango del digestore organico che sarà sparso nei campi solo in determinate circostanze: aggiunta di ferro in sito, (precipitazione diretta e precipitazione simultanea), e in cui viene utilizzata la sedimentazione piuttosto che la schiumatura per rimuovere il flocco coagulato. Questo avviene principalmente nel contesto della rimozione del fosfato. Il tasso di carico del ferro in queste circostanze è dell'ordine di circa 50-100 g di sale di ferro per m³ dell'influsso delle acque reflue (Kronos, opuscolo di eliminazione del fosfato per precipitazione simultanea).

Il carico di sale di ferro è generalmente misurato e variabile durante la giornata lavorativa del depuratore a seconda della composizione dell'effluente entrante. L'utilizzo medio (15 g Fe/ m³ di acque reflue) ha riportato risultati nelle concentrazioni di 200 - 500 mg Fe/L in fanghi attivi e circa 50 g Fe/kg di solidi secchi nei fanghi digeriti. Sono stati riportati livelli più alti ma ciò può essere un effetto stagionale od occasionale (ad es. livelli di 149 e 388 mg/kg TS (d.w.) di due campioni, nessuna informazione di supporto disponibile (Eka Chemicals 2005). Questo è segnalato avere vantaggi secondari poiché la qualità dei fanghi è migliorata e i sali di fosfato di ferro insolubili sono benefici per

l'uso come fertilizzanti agricoli (Kronos, opuscolo di eliminazione del fosfato per precipitazione simultanea). Il ferro presente nel fango del depuratore è considerato un micronutriente utile, benefico da utilizzare come fertilizzante. I solidi biologici delle acque reflue provenienti dai fanghi trattati del depuratore sono stati regolarmente utilizzati come fertilizzante per molti decenni e le procedure sono state controllate dalle direttive europee UE sin dagli anni '80. Il ferro non è tra i metalli pesanti che richiedono controlli legislativi per il carico nel suolo. Un uso a lungo-termine di questi metodi in agricoltura ha continuato a dimostrare che un utilizzo responsabile e conforme alle - regole di questi prodotti in agricoltura non causa danni all'ambiente e non mette in pericolo la catena alimentare (Tim Evans Environment 2006). **La concentrazione finale riportata tipica di 50 g Fe/kg di fanghi solidi secchi è usata in EUSES come base dello scenario d'esposizione del suolo dall'uso del coagulante.**

Depuratori industriali (spesso unità più piccole; flusso minore; tempo di ritenzione più lungo) fino a 123 g/m³ (Kronos 2001).

Nel peggiore dei casi complessivi: un carico di 100 g/m³ per il flusso totale di un tipico depuratore comunale dovrebbe equivalere a circa 200 kg Fe/giorno ed è previsto nel modello per l'uso del coagulante.

Si ritiene che questo sia uno scenario molto conservativo e il tasso medio di carico dell'intero flusso giornaliero del depuratore potrebbe essere molto più basso.

L'impostazione predefinita ERC è rilasciata al 100% in acqua. Poiché ciò è contrario allo scopo di utilizzo della sostanza come coagulante, qui vengono presi in considerazione altri modelli. Il tasso di rilascio del TGD predefinito per le acque reflue per i coagulanti è di 0,5. Tuttavia per questi sali di ferro il comportamento di coagulazione/precipitazione è tale che non sarebbe realistico:

Si presume che una parte della massa coagulata in gran parte inorganica sia rimossa dal processo e distrutta. Alcuni fanghi dei depuratori sono sparsi nei campi e per essere conservativo il modello tiene conto del ferro che raggiunge il suolo agricolo attraverso tali processi.

Significativamente meno dello 0,1 passa infine nell'acqua negli effluenti trattati e sarà limitato dalla bassissima solubilità delle specie di ferro risultanti nell'effluente.

Significativamente più dello 0,9 del ferro rimanente sarà rimosso dalla soluzione come massa coagulata. Nel peggiore dei casi si può presumere che rimane nei fanghi organici del depuratore e può essere sparso sui campi agricoli.

È stato riportato che i sali di ferro non provocano un ulteriore carico ambientale di ferro nelle acque di superficie. In base ai dati forniti dall'industria, i sali di ferro riducono infatti i livelli di ferro dell'acqua influente (al di sotto di 7,4). I fanghi risultanti verranno trattati in conformità con le leggi locali

sull'ambiente (Direttiva UE sui fanghi di depurazione 86/278/CEE) che coprono gli impianti comunali e industriali. Esistono vari metodi di trattamento disponibili e in corso di sviluppo per ridurre al minimo il volume dei fanghi e incrementare il recupero e l'utilizzo dei rifiuti. Lo smaltimento finale dei fanghi include lo spargimento nei campi, il compostaggio, l'incenerimento e l'interramento. In Finlandia delle 136.000 tonnellate totali di fanghi di depurazione prodotti nel 1997, il 39% è stato utilizzato in agricoltura, il 10% interrato e il 51% trattato con altri mezzi. (OECD 2002, SIAR).

Tabella 3.4: Livelli di ferro influente ed effluente misurati negli impianti di depurazione delle acque reflue (WWTP)

I livelli di ferro qui riportati sono di ferro totale e non rappresentano la concentrazione disciolta che passa nell'acqua ricevente.

Sale	Nazione	Ferro influente (mg/l di Fe)	Ferro effluente (mg/l di Fe)	Osservazioni	Riferimenti
		Ferro totale	Ferro totale		
Solfato ferroso	FIN	8.2	0.4	Statistiche del 2004	Helsinki Vesi, 2005
Solfato ferroso	FIN	8	2	analisi puntuale	Kemira, 2005a
Solfato ferrico	FIN		0.6	analisi puntuale. Aggiunto ferro 32 mg Fe/L	Kemira, 2005b
Cloruro ferrico	SWE	1.5-3.0	0.3-0.4	Statistiche del 2004	Eka Chemicals, 2005
Cloruro ferrico	SWE			2 analisi dei fanghi nel 2005: 150 e 390 g Fe/kg TS (fango secco)	Eka Chemicals, 2005
Cloruro ferrico	UK	Maggior parte degli scarichi nell'intervallo 1.3 – 2.0 mg/l			Albion Chemical, 2005

Date le proprietà chimiche dei sali di ferro si può presumere che l'intero rilascio avvenga tramite acqua e non si volatilizzi. Molte installazioni possono essere situate vicino a fiumi molto più grandi rispetto alle dimensioni predefinite.

Poiché sono state aggiunte grandi quantità di ferro all'interno del depuratore, la relazione tra ferro influente ed effluente non è una misura significativa della distribuzione all'interno del depuratore.

Condizionamento dei fanghi

Il BREF UE (2003) per i comuni trattamenti delle acque reflue si riferisce anche all'uso di coagulanti del sale di ferro nel trattamento del condizionamento dei fanghi nei depuratori (lo scopo del condizionamento dei fanghi è di migliorare le condizioni d'ispessimento e/o disidratazione). I fanghi di depurazione vanno disidratati per facilitare uno smaltimento più economico. Il fango disidratato diminuisce il costo del trasporto in discarica o, se il fango va incenerito, la rimozione della combustione dell'acqua (Cheremisinoff 2002). Un carico molto più elevato rispetto ad altre fasi del processo di trattamento delle acque reflue è consigliato per la fase di disidratazione (noto anche come condizionamento). A esempio per trattare 1 m³ di fanghi, vanno usati 13,6 kg di soluzione di FeCl₂ contenente 87 g di soluzione Fe/kg (totale equivalente a 1,2 kg di Fe) (Kronos 2001).

Quando si disidratano i fanghi dall'industria della pasta e della carta (fanghi biologici e fanghi misti) è usuale pretrattare il fango con circa 70 kg di un sale di ferro liquido [soluzione; concentrazionenon nota] per tonnellata di solidi nei fanghi e in seguito trattare i fanghi

- pretrattati con circa 3 kg di un poliacrilammide cationico (PAM) (Pers. Comm. Giugno 2009).

Basati su un depuratore di flusso predefinito, entrano 2000 m³ di effluente al giorno nel depuratore. La velocità di formazione dei fanghi di un tale depuratore è integrata nei calcoli di Simple Treat, il modello standard per il trattamento delle acque reflue urbane nei modelli UE dell'esposizione e dei rischi per le sostanze chimiche. >Dai calcoli della guida ECHA parte R16, la velocità di formazione dei fanghi di un depuratore di 2000

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

m³/giorno di flusso è calcolata a circa 710 kg/giorno di peso secco. I fanghi umidi contengono il 95-99,5% di acque reflue (Reynolds et al. 2002) per cui risultano equivalenti a circa 28 tonnellate/giorno di peso secco. Se il condizionamento dei fanghi avviene ogni giorno ad un tasso d'utilizzo di 1,2 kg di Fe per m³ di fanghi, equivale ad un consumo di circa 34 kg di Fe al giorno. La distribuzione adeguata di una sostanza in uso esteso presso i depuratori è di 0,0005 come frazione del consumo regionale in un singolo sito. Nel precedente sistema l'esposizione/valutazione del rischio questa frazione era nota come frazione della principale fonte locale (fmls). Nonostante la FMLS non sia un concetto utile nel REACH, consente una valutazione utile della scala dell'industria.

In base ai livelli di consumo in un sito locale ciò suggerisce che l'uso regionale di sali di ferro potrebbe arrivare a 450 kT/anno. L'utilizzo in tutta l'UE potrebbe arrivare a milioni di tonnellate/anno.

Tabella 3.5: Destino tecnico della sostanza e perdite da processo/uso nei rifiuti, nelle acque reflue e nell'atmosfera

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nei gas di scarico	0	
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nelle acque reflue	1	

1.3.1.6 Misure di gestione del rischio

Tabella 7.6: Misure di gestione del rischio per sito industriale

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Contenimento e impianto di ventilazione locale		
Contenimento più buone pratiche di lavorazione richiesti	Sì	
Impianto di ventilazione locale richiesto più buone pratiche di lavorazione	No	
Dispositivi di protezione individuale (DPI)		
Protezione cutanea	Guanti protettivi	
Protezione degli occhi	Occhiali di sicurezza	
Abbigliamento	Abbigliamento da lavoro indossato.	
Protezione respiratoria	In caso di manipolazione di sali solidi, è necessario utilizzare una Maschera filtrante P2 (FFP2), in assenza di sistemi LEV.	
Apparecchi di respirazione	Nessuno	
Altre misure di gestione del rischio correlate ai lavoratori		

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Tecnologie procedurali e di controllo	In caso di manipolazione di sali solidi, sistemi LEV O di contenimento e ventilazione devono essere disponibili.	
Addestramento. Sistemi di monitoraggio/segnalazione e ispezione	Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	
Misure di gestione dei rischi correlate alle emissioni ambientali da siti industriali		
Pre-trattamento delle acque reflue in situ		
Frazione risultante dalla quantità inizialmente applicata inviata a un impianto di trattamento delle acque reflue esterno		
Abbattimento delle emissioni in aria		
Frazione risultante della quantità applicata nei gas di scarico rilasciati nell'ambiente		
Trattamento dei rifiuti in situ		
Frazione della quantità inizialmente applicata emessa nel trattamento dei rifiuti esterno. Si tratta della somma delle perdite dirette dai processi nei rifiuti e dei residui del trattamento in situ dei gas di scarico e delle acque reflue.		
Trattamento esterno delle acque reflue municipali o di altro tipo	Sì	
Tasso di scarico effluenti (dell'impianto di trattamento delle acque reflue)	2000 m ³ /g	
Recupero fanghi per agricoltura o orticoltura	Sì	

1.3.1.7 Misure correlate ai rifiuti
sostanzialmente, si presume che tutti i rifiuti solidi saranno smaltiti tramite discarica o inceneritore. le caratteristiche del trattamento degli scarichi acquosi variano in funzione dei siti, tuttavia l'effluente deve essere almeno trattato in situ o presso impianti municipali di trattamento biologico secondario prima dello scarico.

1.3.2 Stima dell'esposizione

1.3.2.1 L'esposizione dei lavoratori

L'esposizione di breve durata non è pertinente.

1.3.2.1.1 Esposizione di lunga durata

Si considerano eventuali modifiche alla stima dell'esposizione solo laddove necessario al fine di gestire i possibili rischi. Le modifiche interessano essenzialmente l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI). La presenza di un impianto di ventilazione locale (LEV) viene presa in considerazione negli scenari che lo prevedano. Per stimare l'esposizione professionale, vengono usati i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA (2010).

Esposizione cutanea

L'esposizione cutanea si verifica con maggior probabilità a causa di fuoriuscite accidentali o durante la formulazione (trasferimento e riempimento di recipienti per la conservazione, miscelazione, e alimentazione), o durante il dosaggio delle acque reflue, dove non sia presente la manipolazione meccanica.

Stime di esposizione cutanea dallo strumento ECETOC TRA aggiornato (2009) si possono trovare nel punto sottostante

7.6. L'esposizione potenziale è stata stimata in presenza e in assenza del sistema LEV. Si presume che il sistema LEV sia solitamente presente in fase di diluizione e dosaggio manuale dei sali nelle acque reflue, tuttavia non sono disponibili prove definitive per entrambi i casi. La presenza o meno del sistema LEV influisce in maniera sostanziale sulla stima dell'esposizione.

Si presume che l'esposizione durante la formulazione e il dosaggio duri da 15 minuti a un'ora. Inoltre, si riconosce che in numerosi casi l'aggiunta di sali alle acque reflue avviene attraverso un sistema automatico di monitoraggio e dosaggio che non comporta alcuna probabilità di esposizione per l'uomo e può anzi essere eseguita mediante punti di aggiunta non dedicati.

Questi scenari sono stati valutati variando le categorie di processo e mantenendo invariate tutte le rimanenti condizioni.

Esposizione per inalazione

Le stime di esposizione per inalazione non sono state calcolate in quanto i sali di ferro utilizzati nel presente scenario di esposizione sono non-volatili, e formulati e usati sotto forma di soluzione. Si presume inoltre che non vi sia alcuna possibilità di formazione di aerosol durante il ciclo di vita.

Le stime di esposizione cutanea e per inalazione calcolate usando i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA sono illustrate nella tabella 7.7.

Tabella 3.7: Riepilogo della concentrazione dell'esposizione di lunga durata più elevata per i lavoratori

Valore più elevato per le attività pertinenti.

Vie d'esposizione	Concentrazioni	Giustificazione
Esposizione cutanea locale (in µg/cm²)	400 (PROC5, in assenza di sistemi LEV)	L'uso dei guanti è considerato nel valore
Esposizione cutanea sistemica da contatto con la sostanza in quanto tale (in mg/kg peso/g)	0.3 (PROC8a)	Si presume un limite di assunzione cutanea del 10% nel calcolo di questo valore.
Esposizione cutanea sistemica da soluzione acquosa (in mg/kg peso/g)	0.03 (PROC8a)	Si presume un limite di assunzione cutanea <1% nel calcolo di questo valore.
Esposizione per inalazione	Trascurabile per l'esecuzione di attività che non comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri o spruzzi di prodotto liquido. Vedere nel seguito	
Esposizione per inalazione (in mg/m³)/giornata di lavoro da 8 ore (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri)	i) 1,8 (PROC8a, 8b).(sistema LEV senza DPI) ii) 2.01 (PROC8a) Contenimento e ventilazione meccanica / naturale; è necessario usare i DPI (Maschera filtrante P2 (FFP2)) per limitare l'esposizione e gestire i rischi. Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	i) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie ii) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie
Esposizione per inalazione (in mg/m³)/giornata di lavoro da 9 ore (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino spruzzi di prodotto liquido)	n/d	n/d

1.3.2.2 Esposizione dei consumatori

L'esposizione dei consumatori non è prevista per lo scenario in questione.

⁸ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

⁹ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

1.3.2.3 Esposizione ambientale

Di seguito viene fornito un riepilogo delle emissioni locali nell'aria, nelle acque reflue e nel suolo industriale. Uso industriale (acqua potabile)

Frazione nella formulazione – 0.007

Numero di giorni – 365

Importo al giorno – 200 kg Fe/giorno ipotizzando 2,000 m³ di effluente
kg/giorno nell'aria – 0

Frazione per le acque reflue – 1

kg/giorno in acque reflue – 200 kg Fe/giorno in
entrata nel depuratore Flusso depuratore
(default) 2E+06 L/giorno Diluizione nelle
acque di superficie (default) – 10

Usi industriali (siti industriali)

Frazione nella formulazione – 0.009

Numero di giorni – 365

Importo al giorno – circa 34 kg Fe/giorno in base a circa 28 m³
fanghi/giorno kg/giorno nell'aria – 0

Frazione per le acque reflue - 1 kg/giorno

per le acque reflue – 34 kg Fe/giorno in
entrata nel depuratore Flusso depuratore
(default) – 2E+06 L/giorno Diluizione nelle
acque di superficie (default) – 10

Le equazioni standard, descritte in dettaglio nella guida REACH e implementate nel software EUSES 2.1, sono state utilizzate per determinare le concentrazioni ambientali previste (PEC) nelle acque di superficie, acqua di mare, sedimenti e terreni agricoli.

Vengono inoltre prese in considerazione le concentrazioni di base regionali e continentali.

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tabella 3.8: Concentrazione dell'esposizione prevista (PEC) per uso industriale come coagulante

Compartimenti	PEC locale	Giustificazione
Acqua di superficie (in mg/l)	2.4E-06 ^a	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Sedimenti di acqua dolce (in g/kg tpl)	45.0	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Suolo agricolo (in g/kg tpl)	50.8	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.

Note: ^a La concentrazione di ferro misurata disponibile nell'effluente, con un valore massimo di 2 mg/L, suggerisce che tali concentrazioni tenevano conto di ferro indissolto non ancora decantato prima del rilascio nell'acqua ricevente.

Tabella 3.9: Concentrazione dell'esposizione prevista (PEC) per uso industriale nel condizionamento dei fanghi

Compartimenti	PEC locale	Giustificazione
Acqua di superficie (in mg/l)	2.6E-06 ^a	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Sedimenti di acqua dolce (in g/kg tpl)	45.0	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Suolo agricolo (in g/kg tpl)	50.7	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.

Note: ^a La concentrazione di ferro misurata disponibile nell'effluente, con un valore massimo di 2 mg/L, suggerisce che tali concentrazioni tenevano conto di ferro indissolto non ancora decantato prima del rilascio nell'acqua ricevente.

1.4 ES 6: Trattamento di biogas presso impianto di trattamento dei rifiuti

1.4.1 Scenario d'esposizione

Questo scenario di esposizione descrive l'uso di sali di ferro durante la rimozione di H₂S nella produzione di biogas presso impianti di trattamento dei rifiuti.

L'utilizzo totale di sali di ferro nella produzione di biogas non è noto. I livelli di fondo regionali vengono considerati applicando i livelli di fondo tipici noti del ferro in natura. È stata presa in considerazione una caratterizzazione realistica dell'uso presso un tipico sito locale di grandi dimensioni.

Tenuto conto della rilevanza di proprietà, destino e comportamento del ferro e, in particolare, dello ione ferrico nello scenario ambientale, si è deciso di adottare un approccio generico.

1.4.1.1 Descrizione dei processi e delle attività coperti nello scenario di esposizione

Il biogas ha una composizione tipica di 50-70% di metano, 25-50% di anidride carbonica e <0.1-0.8 ppm di solfuro d'idrogeno più acqua e azoto (trattamento dei rifiuti BREF 2006). I sali di ferro sono utilizzati per ridurre i livelli di solfuro d'idrogeno per controllare l'odore e la corrosione che causa.

IEA Bio energy (senza data) riporta che gli impianti che si basano sul letame di fattoria - sono forse l'uso più comune della tecnologia di digestione anaerobica (AD). Esistono più di 800 fattorie - che si basano su digestori operanti in Europa e Nord America. I digestori anaerobici hanno anche un ruolo nel trattamento delle acque reflue e dei fanghi di depurazione. Il recupero di gas dalle discariche è diventato una tecnologia standard nella maggior parte dei paesi industrializzati per il recupero d'energia, per ragioni ambientali e di sicurezza. Il gas viene utilizzato sempre di più nei motori combinati termici ed elettrici (CHP) o come supplemento al gas naturale. Esistono più di 120 impianti AD che operano o sono in costruzione e usano la frazione organica dei rifiuti solidi urbani separati alla fonte (RSU) per produrre compost di alta qualità o RSU meccanicamente separati per stabilizzare la frazione organica prima dell'interramento. La capacità totale installata è di quasi cinque milioni di tonnellate.

IEA Bio energy (senza data) riporta che il cloruro di ferro può essere alimentato direttamente nel liquame del digestore o nel substrato di alimentazione in un serbatoio di - pre-stoccaggio. Il cloruro di ferro poi reagisce col solfuro d'idrogeno prodotto e forma sali di solfuro di ferro (particelle). Questo metodo è estremamente efficace nel ridurre elevati livelli di solfuro d'idrogeno ma meno efficace nel raggiungere un basso livello stabile di solfuro d'idrogeno nell'ambito delle richieste di carburante per veicoli. A tal proposito il metodo con dosaggio del cloruro di ferro nel liquame del digestore può essere considerato solo come un processo di rimozione parziale per evitare la corrosione nel resto dell'apparecchiatura del processo d'aggiornamento. Il metodo deve essere completato con una rimozione finale fino a circa 10 ppm. Il costo dell'investimento per un tale processo di rimozione è limitato poiché gli unici investimenti necessari sono un serbatoio di stoccaggio per la soluzione di cloruro di ferro e una pompa di dosaggio. D'altro canto il costo operativo sarà elevato a causa del costo iniziale del cloruro di ferro.

Di 22 impianti di riferimento nella UE elencati da IE Bio energy, uno soltanto usa il trattamento con cloruro di ferro per la rimozione di H₂S.

1.4.1.2 Condizioni operative correlate a frequenza, durata e quantità usata

Tabella 4.1: Durata, frequenza e quantità

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità della sostanza usata al giorno	2,6 kg Fe/giorno ipotizzando 2000 m ³ di effluente	L'utilizzo totale di sali di ferro nella produzione di biogas non è noto.
Durata dell'esposizione al giorno sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Fino a 8 ore	Valore di default
Frequenza dell'esposizione sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Giornaliera	
Quantità annua usata per sito	0,95 T Fe/a	
Giorni di emissione per sito	365	

1.4.1.3 Condizioni operative d'uso, misure di gestione del rischio correlate alle caratteristiche del prodotto ¹⁰

Tabella 4.2: Caratteristiche della sostanza o del preparato

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Stato fisico	Liquido (soluzione acquosa) o Sali solidi (considerati come granuli/scaglie piuttosto che in polvere)	Stato fisico a condizioni STP.
Misure di gestione dei rischi correlate alla progettazione del prodotto	Precauzioni contro l'irritazione	Secondo necessità

1.4.1.4 Condizioni operative correlate alla capacità di diluizione disponibile e caratteristiche delle persone esposte

Tabella 4.3: Condizioni operative correlate a respirazione e contatto cutaneo

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Volume di respirazione alle condizioni d'uso	10 m ³ /g	Volume di respirazione di default per attività di lavoro leggero.
Area di contatto cutaneo con la sostanza alle condizioni d'uso	480 (PROC2, PROC8b) 960 (PROC8a)	Ipotesi ECETOC per l'area di superficie cutanea esposta.
Peso corporeo	70 kg	Peso corporeo di default per i lavoratori

¹⁰ Il “prodotto” include sostanze, preparati e articoli

1.4.1.5 Altre condizioni operative di utilizzo

Rilascio durante l'utilizzo

Il processo di digestione è chiuso; le emissioni atmosferiche sono improbabili, tranne durante il trasferimento da e per il digestore. Le emissioni di particolato sono anche meno probabili rispetto alla digestione aerobica perché il processo è chiuso, ma probabilmente ci saranno alcune unità di preparazione dei rifiuti che potrebbero avere maggiori emissioni di particolato (dati di trattamento dei rifiuti BREF non forniti nell'ES).

Un rapporto di un ente delle Nazioni Unite (FAO 1997) afferma che la produzione di biogas è ottimizzata in condizioni di pH tra 6 e 7 del digestore. I batteri metanogeni sono molto sensibili al pH e non proliferano al di sotto del valore di 6.5. La temperatura ideale dovrebbe essere di circa 35°C.

Una pubblicazione pertinente (Cheung et al. 1996) riporta che gli effetti dell'aggiunta di 16 -32 kg di cloruro ferroso/tonnellata di solidi volatili (qui inteso per indicare il contenuto di solidi organici come peso secco) e 16-18 kg di cloruro ferrico /tonnellata di solidi volatili erano altrettanto efficaci nel controllare i livelli d'idrogeno solforato. Ricercando applicazioni in un sito specifico (Shatin, Hong Kong) gli autori hanno concluso che in base ad una quantità media di fanghi non digeriti (fanghi primari mescolati con fanghi attivi in eccesso) di 41 tonnellate di solidi volatili prodotti ogni giorno durante il processo di trattamento delle acque reflue nei lavori di trattamento delle acque reflue di Shatin e il dosaggio richiesto di 16 kg di cloruro ferrico/tonnellata di solidi volatili, la quantità di sali di ferro richiesta dovrebbe essere di 656 kg/giorno o 3,3 mg/L per l'applicazione effettiva, in base a un flusso medio di acque reflue di 200.000 m³/giorno.

Questo è un depuratore locale eccezionalmente grande per gli standard di default della UE. Per un tipico depuratore standard di 2000 m³/giorno, il tasso di carico equivalente dovrebbe essere di 6,6 kg di sali di ferro/giorno, cioè circa 2,6 kg Fe/giorno.

Si presume che lo smaltimento dei fanghi del digestore risultante sia analogo a quello del trattamento delle acque reflue e dei fanghi presso il depuratore. Si presume che una parte della massa coagulata in gran parte inorganica sia rimossa dal processo e distrutta. In ogni caso si può prevedere un ulteriore trattamento o lo smaltimento chimico del fango risultante.

Significativamente meno dello 0,1 passa eventualmente nelle acque reflue e sarà limitato dalla bassissima solubilità delle specie di ferro risultanti nell'effluente.

Significativamente più dello 0,9 del ferro rimanente sarà rimosso dalla soluzione come massa coagulata. Nel peggiore dei casi si può presumere che rimane nei fanghi risultanti dalla lavorazione e può essere sparso sui campi agricoli.

Tabella 4.4: Destino tecnico della sostanza e perdite da processo/uso nei rifiuti, nelle acque reflue e nell'atmosfera

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nei gas di scarico	0	
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nelle acque reflue	1	

1.4.1.6 Misure di gestione del rischio

Tabella 4.5: Misure di gestione del rischio per sito industriale

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Contenimento e impianto di ventilazione locale		
Contenimento più buone pratiche di lavorazione richiesti	Sì	
Impianto di ventilazione locale richiesto più buone pratiche di lavorazione	No	
Dispositivi di protezione individuale (DPI)		
Protezione cutanea	Guanti protettivi	
Protezione degli occhi	Occhiali di sicurezza	
Abbigliamento	Abbigliamento da lavoro indossato.	
Protezione respiratoria	In caso di manipolazione di sali solidi, è necessario utilizzare una Maschera filtrante P2 (FFP2), in assenza di sistemi LEV.	
Apparecchi di respirazione	Nessuno	
Altre misure di gestione del rischio correlate ai lavoratori		
Tecnologie procedurali e di controllo	In caso di manipolazione di sali solidi, sistemi LEV O di contenimento e ventilazione devono essere disponibili.	
Addestramento. Sistemi di monitoraggio/segnalazione e ispezione	Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	
Misure di gestione dei rischi correlate alle emissioni ambientali da siti industriali		
Pre-trattamento delle acque reflue in situ		
Frazione risultante dalla quantità inizialmente applicata inviata a un impianto di trattamento delle acque reflue esterno		
Abbattimento delle emissioni in aria		
Frazione risultante della quantità applicata nei gas di scarico rilasciati nell'ambiente		
Trattamento dei rifiuti in situ		
Frazione della quantità inizialmente applicata emessa nel trattamento dei rifiuti esterno. Si tratta della somma delle perdite dirette dai processi nei rifiuti e dei residui del trattamento in situ dei gas di scarico e delle acque reflue.		

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Trattamento esterno delle acque reflue municipali o di altro tipo	Sì	
Tasso di scarico effluenti (dell'impianto di trattamento delle acque reflue)	2000 m ³ /g	
Recupero fanghi per agricoltura o orticoltura	Sì	

1.4.1.7 Misure correlate ai rifiuti

Sostanzialmente, si presume che tutti i rifiuti solidi saranno smaltiti tramite discarica o inceneritore. Le caratteristiche del trattamento degli scarichi acquosi variano in funzione dei siti, tuttavia l'effluente deve essere almeno trattato in situ o presso impianti municipali di trattamento biologico secondario prima dello scarico.

1.4.2 Stima dell'esposizione

1.4.2.1 L'esposizione dei lavoratori

1.4.2.1.1 Esposizione acuta a breve termine

L'esposizione di breve durata ai lavoratori non è pertinente.

1.4.2.1.2 Esposizione di lunga durata

Esposizione cutanea

L'esposizione cutanea si verifica con maggior probabilità a causa di fuoriuscite accidentali o durante il dosaggio del digestore, dove non sia presente la manipolazione meccanica. digestori anaerobici rappresentano un sistema chiuso sicuro, a fronte dei rischi associati al rilascio di biogas o dei sottoprodotti della lavorazione.

Pertanto si presume l'applicazione delle condizioni PROC 2 nella quasi totalità delle circostanze.

Stime di esposizione cutanea da ECETOC TRA (2010) si possono trovare nel punto sottostante 8.6. L'esposizione potenziale è stata stimata in presenza e in assenza del sistema LEV. Si presume che il sistema LEV sia solitamente presente in fase di dosaggio manuale dei sali nel digestore, tuttavia non sono disponibili prove definitive. La presenza o meno del sistema LEV influisce in maniera sostanziale sulla stima dell'esposizione. La stima dell'esposizione occupazionale per il presente scenario è basata sul modello ECETOC TRA (2010) (PROC 2, 8a e 8b; svuotamento 'non dispersivo' della sostanza ai contenitori).

Secondo le ipotesi ECETOC per PROC 2 e 8b, l'area di superficie cutanea esposta è pari a 480 cm² mentre per PROC 8a è pari a 960 cm².

Si presume che l'esposizione durante la formulazione e il dosaggio duri da 15 minuti a un'ora. Inoltre, si riconosce che in numerosi casi l'aggiunta di sali al digestore avviene attraverso un sistema automatico di monitoraggio e dosaggio che non comporta alcuna probabilità di esposizione per l'uomo e può anzi essere eseguita mediante punti di aggiunta non dedicati.

Questi scenari sono stati valutati variando le categorie di processo e mantenendo invariate tutte le rimanenti condizioni.

Esposizione per inalazione

Le stime di esposizione per inalazione non sono state calcolate in quanto i sali di ferro utilizzati nel presente scenario di esposizione sono non-volatili, e formulati e usati sotto forma di soluzione.

Si presume inoltre che non vi sia alcuna possibilità di formazione di aerosol durante il ciclo di vita.

Le stime di esposizione cutanea e per inalazione calcolate usando i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA sono illustrate nella tabella 4.6.

Tabella 4.6: Riepilogo della concentrazione dell'esposizione di lunga durata più elevata per i lavoratori

Valore più elevato per le attività pertinenti.

Vie d'esposizione	Concentrazioni	Giustificazione
Esposizione cutanea locale (in $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	200 (PROC8b, in assenza di sistemi LEV)	L'uso dei guanti è considerato nel valore
Esposizione cutanea sistemica da contatto con la sostanza in quanto tale (in mg/kg peso/g)	0.3 (PROC8a)	Si presume un limite di assunzione cutanea del 10% nel calcolo di questo valore.
Esposizione cutanea sistemica da soluzione acquosa (in mg/kg peso/g)	0.03 (PROC8a)	Si presume un limite di assunzione cutanea <1% nel calcolo di questo valore.
Esposizione per inalazione	Trascurabile per l'esecuzione di attività che non comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri o spruzzi di prodotto liquido. Vedere nel seguito	
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ¹¹ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri)	i) 1,8 (PROC8a, 8b).(sistema LEV senza DPI) ii) 2.01 (PROC8a) Contenimento e ventilazione meccanica / naturale; è necessario usare i DPI (Maschera filtrante P2 (FFP2)) per limitare l'esposizione e gestire i rischi. Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	i) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie ii) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ¹² (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino spruzzi di prodotto liquido)	n/d	n/d

¹¹ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

¹² concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

1.4.2.2 Esposizione dei consumatori

L'esposizione dei consumatori non è prevista per lo scenario in questione.

1.4.2.3 Esposizione ambientale

Di seguito viene fornito un riepilogo delle emissioni locali nell'aria, nelle acque reflue e nel suolo industriale dall'uso nell'industria della produzione di biogas.

Frazione nella formulazione – 1.3 mg

Fe/L Numero di giorni – 365

Importo al giorno – 2,6 kg Fe/giorno ipotizzando 2,000 m³ di effluente

Quantità nell'aria – 0 kg Fe/g

Frazione per le acque reflue – 1

Quantità nelle acque reflue – 2.6 kg

Fe/g Flusso depuratore (default) –

2E+06 L/giorno Diluizione nelle

acque di superficie (default) – 10

Le equazioni standard, descritte in dettaglio nella guida REACH e implementate nel software EUSES 2.1, sono state utilizzate per determinare le concentrazioni ambientali previste (PEC) dei sali di ferro nelle acque di superficie, acqua di mare, sedimenti e terreni agricoli.

Vengono inoltre prese in considerazione le concentrazioni di base regionali e continentali.

Tabella 4.7: Concentrazione dell'esposizione prevista (PEC) per l'uso di sali di ferro nella produzione di biogas

Compartimenti	PEC locale	Giustificazione
Acqua di superficie (in mg/l)	2,4E-06	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Sedimenti di acqua dolce (in g/kg tpl)	45.0	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Suolo agricolo (in g/kg tpl)	50.1	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.

1.5 ES 10a e c: Uso industriale e di consumo come mordente per metalli e trattante per superfici

1.5.1 Scenario d'esposizione

Questo scenario di esposizione generico descrive l'uso di cloruro ferrico acquoso come mordente per metalli nel processo comunemente definito fresatura o lavorazione fotochimica.

Gli utilizzatori industriali sono tendenzialmente piccole e medie imprese. Lo smaltimento rappresenta un aspetto importante, in quanto la soluzione mordente usata contiene ancora livelli sostanziali di cloruro ferrico. Molti utilizzatori rigenerano autonomamente la soluzione utilizzata e/o la consegnano a terzi per l'ulteriore lavorazione, una prassi che in definitiva offre vantaggi sia economici sia ambientali, ma con il potenziale di rilascio durante la lavorazione.

1.5.1.1 Descrizione dei processi e delle attività coperti nello scenario di esposizione

La lavorazione fotochimica è descritta come “quasi universalmente” eseguita in una macchina mordenzante a spruzzo. L'articolo da trattare viene trasportato su un trasportatore in una camera in cui viene “spruzzato vigorosamente con mordenzante caldo da batterie di ugelli sopra e sotto” (Qualitech 2009). Si può presupporre che il mordenzante in eccesso e la fuoriuscita sono catturati all'interno della macchina e conservati per il riuso, il riciclaggio o lo smaltimento.

Un processo alternativo consiste nell'immergere l'articolo da trattare in un bagno di cloruro ferrico; non è chiaro se questo processo sia molto praticato. L'ESD per l'industria elettronica (Agenzia per l'Ambiente 2009) si riferisce all'alto livello di spreco nella vasca d'immersione del mordente, nient'altro che è un alto livello di trasferimento della soluzione nei serbatoi di risciacquo e di pulizia e sebbene le soluzioni iniziali di risciacquo possano essere riciclate nel serbatoio di placcatura esiste comunque un alto livello di rifiuti. Sono coinvolti grandi volumi d'acqua e si presuppone che un'alta percentuale verrà scaricata come acque reflue”. Questo modello parte dal presupposto che le sostanze inorganiche mordenzanti del sale sono liberamente solubili in acqua.

Un rilascio stimato del 50% nelle acque reflue è possibile sebbene le acque reflue possano essere raccolte per il trattamento o la rigenerazione piuttosto che passare nel depuratore, a seconda di vari altri fattori. Anche se si suppone che il rilascio avviene nel depuratore, questo sarà soggetto al monitoraggio locale di scarico e ai controlli del pH, la diluizione e la regolazione del pH dovrebbero portare alla precipitazione di quasi tutto il ferro come rifiuto solido prima del rilascio del flusso di rifiuti nel depuratore. Pertanto lo scenario d'emissione è controllato in modo che i livelli di ferro nell'influente siano limitati dalla solubilità in acqua.

1.5.1.2 Condizioni operative correlate a frequenza, durata e quantità usata

Tabella 5.1: Durata, frequenza e quantità

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità della sostanza usata al giorno	167 kg sale; 420 kg soluzione (circa 67 kg Fe)	
Durata dell'esposizione al giorno sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Fino a 8 ore	Valore di default
Frequenza dell'esposizione sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Giornaliera	

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità annua usata per sito	20 T Fe/a	
Giorni di emissione per sito	300	

1.5.1.3 Condizioni operative d'uso, misure di gestione del rischio correlate alle caratteristiche del prodotto¹³

Tabella 5.2: Caratteristiche della sostanza o del preparato

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Stato fisico	Liquido (soluzione acquosa) o Sali solidi (considerati come granuli/scaglie piuttosto che in polvere)	Stato fisico a condizioni STP.
Misure di gestione dei rischi correlate alla progettazione del prodotto	Precauzioni contro l'irritazione	Secondo necessità

1.5.1.4 Condizioni operative correlate alla capacità di diluizione disponibile e caratteristiche delle persone esposte

Tabella 5.3: Condizioni operative correlate a respirazione e contatto cutaneo

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Volume di respirazione alle condizioni d'uso	10 m ³ /g	Volume di respirazione di default per attività di lavoro leggero.
Area di contatto cutaneo con la sostanza alle condizioni d'uso	480 (PROC5, PROC8b, PROC13) 960 (PROC8a) 1500 (PROC7)	Ipotesi ECETOC per l'area di superficie cutanea esposta.
Peso corporeo	70 kg	Peso corporeo di default per i lavoratori

1.5.1.5 Altre condizioni operative di utilizzo

Tabella 5.4: Destino tecnico della sostanza e perdite da processo/uso nei rifiuti, nelle acque reflue e nell'atmosfera

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nei gas di scarico	0	
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nelle acque reflue	0,02 (manipolazione) + 0,5 (uso)	

¹³ Il "prodotto" include sostanze, preparati e articoli

1.5.1.6 Misure di gestione del rischio

Tabella 5.5: Misure di gestione del rischio per sito industriale

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Contenimento e impianto di ventilazione locale		
Contenimento più buone pratiche di lavorazione richiesti	Sì	
Impianto di ventilazione locale richiesto più buone pratiche di lavorazione	No	
Dispositivi di protezione individuale (DPI)		
Protezione cutanea	Guanti protettivi	
Protezione degli occhi	Occhiali di sicurezza	
Abbigliamento	Abbigliamento da lavoro indossato.	
Protezione respiratoria	Fare riferimento alle tecnologie di controllo nel seguito	
Apparecchi di respirazione	Fare riferimento alle tecnologie di controllo nel seguito	
Altre misure di gestione del rischio correlate ai lavoratori		
Tecnologie procedurali e di controllo	Si presume che i sali solidi siano manipolati soltanto in sistemi chiusi o con sistemi LEV. In caso di spruzzatura, si presume che i sistemi chiusi trovino applicazione	
Addestramento. Sistemi di monitoraggio/segnalazione e ispezione	Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	
Misure di gestione dei rischi correlate alle emissioni ambientali da siti industriali		
Pre-trattamento delle acque reflue in situ		
Frazione risultante dalla quantità inizialmente applicata inviata a un impianto di trattamento delle acque reflue esterno		
Abbattimento delle emissioni in aria		
Frazione risultante della quantità applicata nei gas di scarico rilasciati nell'ambiente		
Trattamento dei rifiuti in situ		

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Frazione della quantità inizialmente applicata emessa nel trattamento dei rifiuti esterno. Si tratta della somma delle perdite dirette dai processi nei rifiuti e dei residui del trattamento in situ dei gas di scarico e delle acque reflue.		
Trattamento esterno delle acque reflue municipali o di altro tipo	Sì	
Tasso di scarico effluenti (dell'impianto di trattamento delle acque reflue)	2000 m ³ /g	
Recupero fanghi per agricoltura o orticoltura	Sì	

1.5.1.7 Misure correlate ai rifiuti

Nel 1999 è stato condotto uno studio per la rigenerazione e lo smaltimento della soluzione di cloruro ferrico utilizzata per l'attacco su metallo (Allen e Ler 1999). Allora molte aziende praticavano una rigenerazione limitata solitamente con cloro o elettrolisi. Va notato che anche una singola fase di rigenerazione può ridurre il volume della soluzione di cloruro ferrico richiesta per trattare una data quantità di metallo di oltre il 50% rispetto all'uso della soluzione di cloruro ferrico fresco e rigenerando quattro volte il volume richiesto a <10% rispetto all'utilizzo di una soluzione fresca. Questa rigenerazione converte il cloruro ferroso in cloruro ferrico ma alla fine la soluzione conterrà una concentrazione troppo elevata di altri ioni metallici disciolti e cesserà di funzionare come desiderato con un effetto sulla velocità di attacco o sulla qualità dei prodotti finali. In questa fase la maggior parte delle aziende ha rimandato il mordenzante dei rifiuti liquidi a una "società chimica" per la rigenerazione completa (clorurazione a cloruro ferrico; recupero di metalli disciolti come Cu o Ni) o per lo smaltimento. Le tecniche di smaltimento hanno coinvolto la "stabilizzazione e la solidificazione" dei rifiuti, che probabilmente coinvolgono l'idrolisi per l'idrossido di ferro/precipitato di ossido, seguita dalla discarica.

1.5.2 Stima dell'esposizione

1.5.2.1 L'esposizione dei lavoratori

1.5.2.1.1 Esposizione acuta a breve termine

L'esposizione di breve durata non è pertinente.

1.5.2.1.2 Esposizione di lunga durata

Si considerano eventuali modifiche alla stima dell'esposizione solo laddove necessario al fine di gestire i possibili rischi. Le modifiche interessano essenzialmente l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI). La presenza di un impianto di ventilazione locale (LEV) viene presa in considerazione negli scenari che lo prevedano. Per stimare l'esposizione professionale, vengono usati i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA (2010).

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Esposizione cutanea

L'esposizione cutanea si verifica con maggior probabilità a causa di fuoriuscite accidentali o durante il trasferimento e riempimento di recipienti per la conservazione e alimentazione dove non sia presente la manipolazione dei liquidi con sistema chiuso (pompe, ecc.). Se l'immersione in bagno rappresenta un processo standard, insorgono pericoli supplementari laddove gli articoli da incidere siano maneggiati.

Si presume la presenza di sistemi LEV per ogni fase del ciclo di vita (PROC 5, 7, 8 e 13).

L'area di superficie cutanea esposta per PROC 5 e 13 è pari a 480 cm², per PROC 7 è pari a 1,500 cm² e per PROC 8 è pari a 960 cm².

Esposizione per inalazione

È improbabile che l'uso di sali di ferro in soluzione causi la possibilità di inalazione; le possibilità di formazione di aerosol al di fuori delle attrezzature dedicate sono basse. Per le stime di esposizione per inalazione, si presume un'efficienza dei sistemi LEV pari al 90%.

Le stime di esposizione cutanea e per inalazione calcolate usando i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA sono illustrate nella tabella 5.6.

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tabella 5.6: Riepilogo della concentrazione dell'esposizione di lunga durata più elevata per i lavoratori

Valore più elevato per le attività pertinenti.

Vie d'esposizione	Concentrazioni	Giustificazione
Esposizione cutanea locale (in µg/cm ²)	400 (PROC5, in assenza di sistemi LEV)	L'uso dei guanti è considerato nel valore
Esposizione cutanea sistemica da contatto con la sostanza in quanto tale (in mg/kg peso/g)	0.14 (PROC8b)	Si presume un limite di assunzione cutanea del 10% nel calcolo di questo valore. Si noti che mentre PROC7 risulta rilevante per il presente scenario, si presume che l'applicazione spray
Esposizione cutanea sistemica da soluzione acquosa (in mg/kg peso/g)	0.09 (PROC7)	Si presume un limite di assunzione cutanea <1% nel calcolo di questo valore.
Esposizione per inalazione	Trascurabile per l'esecuzione di attività che non comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri o spruzzi di prodotto liquido. Vedere nel seguito	
Esposizione per inalazione (in mg/m ³)/giornata di lavoro da 8 ore ¹⁴ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri)	i) Trascurabile, ipotizzando che i solidi vengano lavorati esclusivamente in un sistema chiuso. ii) 1,8 (PROC8a, 8b).(sistema LEV senza DPI)	ii) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie
Esposizione per inalazione (in mg/m ³)/giornata di lavoro da 8 ore ¹⁵ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino spruzzi di prodotto liquido)	Trascurabile, si presuppone che ogni irrorazione venga effettuata soltanto in un sistema chiuso.	

¹⁴ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

¹⁵ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

1.5.2.2 Esposizione dei consumatori

I consumatori potrebbero acquistare la soluzione di cloruro ferrico per lavori di grafica. È questo il tema di questa parte dello scenario. È probabile che la soluzione per incisione sia fortemente acida e pericolosa, con conseguenti implicazioni, tra cui soprattutto il fatto che gli effetti sistemici del sale di ferro presente nella formulazione dipenderanno significativamente da altre sostanze pericolose, probabilmente corrosive.

L'uso di consumo di tali prodotti dovrà essere sottoposto ad attento controllo, e sicuramente non sono previsti scenari di applicazione spray ad esso correlati.

Tabella 5.7: Altre misure di gestione del rischio correlate a uso di consumo

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Dispositivi di protezione individuale (PPE) richiesti in condizioni regolari di uso di consumo		
Tipo di DPI (guanti, ecc.)	Guanti protettivi e occhiali di sicurezza	Aspettativa ragionevole, date le proprietà corrosive della soluzione e le applicazioni specialistiche.
Istruzioni per i consumatori		
	Secondo necessità, è necessario raccomandare ai consumatori di evitare il contatto con pelle/occhi e/o di utilizzare una protezione idonea	La classificazione ed etichettatura di preparati contenenti $\geq 10\%$ sale di ferro (o quantità inferiore, in funzione delle altre sostanze presenti) richiede l'indicazione dei pericoli a norma di legge.
Misure di gestione dei rischi correlate a emissioni nell'ambiente		
Trattamento delle acque reflue municipali o di altro tipo	Sì	Si ipotizzano impianti di trattamento di acque reflue municipali standard con smaltimento dei fanghi mediante spandimento in agricoltura.
Tasso di scarico effluenti (dell'impianto di trattamento delle acque reflue)	2000 m ³ /g	Default

Tabella 5.8: Riepilogo della concentrazione dell'esposizione di lunga durata più elevata per i consumatori

Vie d'esposizione	Concentrazioni	Giustificazione
Esposizione cutanea locale (in $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	5000	Stima dello strumento per i consumatori ECETOC TRA, ipotizzando che i guanti non siano indossati, uno scenario altamente improbabile.
Esposizione cutanea sistemica (in mg/kg peso/g)	≤ 0.36	Nel calcolo di questo valore si considera il limite di assunzione cutanea $\leq 1\%$ dalla soluzione acquosa. Il valore considera che i guanti non siano indossati, producendo uno scenario altamente improbabile.
Esposizione per inalazione	Trascurabile per l'esecuzione di attività che non comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri o spruzzi di prodotto liquido. Vedere nel seguito	
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/ giorno ¹⁶ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri)	n/d	n/d
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/ giorno ¹⁷ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino spruzzi di prodotto liquido)	n/d	n/d

1.5.2.3 Esposizione ambientale

1.5.2.3.1 Rilasci ambientali

Nonostante l'applicazione spray della soluzione di cloruro ferrico, l'operazione avviene all'interno di una camera dedicata, pertanto si presume che le perdite in aria siano trascurabili. Tuttavia, l'intero processo di PCM prevede il trasferimento della soluzione da contenitore a contenitore o all'attrezzatura, seguito da cattura, trasferimento, rigenerazione e/o smaltimento della soluzione esausta.

¹⁶ concentrazione nell'aria sul luogo d'utilizzo del consumatore

¹⁷ concentrazione nell'aria sul luogo d'utilizzo del consumatore

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Ogni fase ha la potenzialità di provocare il rilascio accidentale nelle acque di falda o nelle acque reflue. Il potenziale per circa il 2% della perdita è stimato nella ESD per l'industria elettronica (Agenzia per l'Ambiente 2009) per coprire tali perdite di gestione.

Viene fornito un riepilogo delle emissioni locali nell'aria, nelle acque reflue e nel suolo industriale nella sottostante Tabella 5.9. Tabella 5.9: Riepilogo dei rilasci nell'ambiente

Fase del ciclo di vita	Formulazione	Perdite di gestione	Usi industriali – incisione
Consumo annuale nel sito principale	50 t/a	50 t/a	50 t/a
Frazione nella formulazione	0.4	0.4	0.4
Numero di giorni	300	300	300
Importo al giorno	170 kg sale; 420 kg soluzione	167 kg sale; 420 kg soluzione	164 kg sale; 420 kg soluzione
Frazione nell'aria	-	-	-
Quantità nell'aria	0 kg / giorno	0 kg / giorno	0 kg / giorno
Frazione per le acque reflue	0.02	0.02	0.5
Quantità nelle acque reflue	3,3 kg sale/giorno	3,3 kg sale/giorno	85 kg sale/giorno
Flusso depuratore (default)	2E+06 L/giorno	2E+06 L/giorno	2E+06 L/giorno
Diluizione nelle acque di superficie (default)	10	10	10

A fini di completezza nella valutazione dell'esposizione e nella caratterizzazione dei rischi, uno svuotamento diretto del 50% dei sali di Ferro in acqua di superficie senza ulteriore trattamento viene considerato quale ipotesi dello scenario peggiore per la fase di uso. In realtà, è molto più realistico considerare che un sito che consuma tali quantità di prodotto si avvalga di fornitori professionali di servizi di raccolta e smaltimento di sostanze chimiche, con conseguente mancato scarico di dette quantità di prodotto.

Le equazioni standard, descritte in dettaglio nella guida REACH e implementate nel software EUSES 2.1, sono state utilizzate per determinare le concentrazioni ambientali previste (PEC) nelle acque di superficie, acqua di mare, sedimenti e terreni agricoli.

Si considerano anche concentrazioni di fondo continentali e regionali.

Tabella 5.10: Concentrazione dell'esposizione prevista (PEC) per manipolazione + incisione

Compartimenti	PEC locale	Giustificazione
Acqua di superficie (in mg/l)	2.5E-06	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Sedimenti di acqua dolce (in g/kg tpl)	45.0	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.
Suolo industriale (in g/kg tpl)	51.8	Calcolata utilizzando EUSES 2.1.1 in conformità allo scenario di esposizione.

1.6 Uso come sostanza chimica da laboratorio (industriale)

1.6.1 Scenario d'esposizione

1.6.1.1 Descrizione dei processi e delle attività coperti nello scenario di esposizione

1.6.1.2 Condizioni operative correlate a frequenza, durata e quantità usata

Tabella 6.1: Durata, frequenza e quantità

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità della sostanza usata al giorno	Scenario di esposizione ambientale non quantificato. Uso di quantità relativamente ridotte come	
Durata dell'esposizione al giorno sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Fino a 8 ore	
Frequenza dell'esposizione sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Giornaliera	
Quantità annua usata per sito	nessuna informazione	
Giorni di emissione per sito	nessuna informazione	

1.6.1.3 Condizioni operative d'uso, misure di gestione del rischio correlate alle caratteristiche del prodotto¹⁸

Tabella 6.2: Caratteristiche della sostanza o del preparato

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Stato fisico	Liquido (soluzione acquosa) o Sali solidi (considerati come granuli/scaglie piuttosto che in polvere)	Stato fisico a condizioni STP.
Misure di gestione dei rischi correlate alla progettazione del prodotto	Precauzioni contro l'irritazione	Secondo necessità

¹⁸ Il "prodotto" include sostanze, preparati e articoli

1.6.1.4 Condizioni operative correlate alla capacità di diluizione disponibile e caratteristiche delle persone esposte

Tabella 6.3: Condizioni operative correlate a respirazione e contatto cutaneo

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Volume di respirazione alle condizioni d'uso	10 m ³ /g	Volume di respirazione di default per attività di lavoro leggere.
Area di contatto cutaneo con la sostanza alle condizioni d'uso	240 (PROC15)	Ipotesi ECETOC per l'area di superficie cutanea esposta.
Peso corporeo	70 kg	Peso corporeo di default per i lavoratori

1.6.1.5 Altre condizioni operative di utilizzo

Tabella 6.4: Destino tecnico della sostanza e perdite da processo/uso nei rifiuti, nelle acque reflue e nell'atmosfera

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nei gas di scarico	insignificante	
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nelle acque reflue	insignificante	

1.6.1.6 Misure di gestione del rischio

Tabella 6.5: Misure di gestione del rischio per sito industriale

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Contenimento e impianto di ventilazione locale		
Contenimento più buone pratiche di lavorazione richiesti	Sì	
Impianto di ventilazione locale richiesto più buone pratiche di lavorazione	No	
Dispositivi di protezione individuale (DPI)		
Protezione cutanea	Guanti protettivi	
Protezione degli occhi	Occhiali di sicurezza	
Abbigliamento	Abbigliamento da lavoro indossato.	
Protezione respiratoria	In caso di manipolazione di sali solidi, è necessario utilizzare una Maschera filtrante P2 (FFP2), in assenza di sistemi LEV.	
Apparecchi di respirazione	Nessuno	
Altre misure di gestione del rischio correlate ai lavoratori		

Scenari d'esposizione - Cloruri di ferro

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Tecnologie procedurali e di controllo	In caso di manipolazione di sali solidi, sistemi LEV O di contenimento e ventilazione devono essere disponibili.	
Addestramento. Sistemi di monitoraggio/segnalazione e ispezione	Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	
Misure di gestione dei rischi correlate alle emissioni ambientali da siti industriali		
Pre-trattamento delle acque reflue in situ		
Frazione risultante dalla quantità inizialmente applicata inviata a un impianto di trattamento delle acque reflue esterno		
Abbattimento delle emissioni in aria		
Frazione risultante della quantità applicata nei gas di scarico rilasciati nell'ambiente		
Trattamento dei rifiuti in situ		
Frazione della quantità inizialmente applicata emessa nel trattamento dei rifiuti esterno. Si tratta della somma delle perdite dirette dai processi nei rifiuti e dei residui del trattamento in situ dei gas di scarico e delle acque reflue.		
Trattamento esterno delle acque reflue municipali o di altro tipo	Sì	
Tasso di scarico effluenti (dell'impianto di trattamento delle acque reflue)	2000 m ³ /g	
Recupero fanghi per agricoltura o orticoltura	Sì	

1.6.1.7 Misure correlate ai rifiuti

Sostanzialmente, si presume che tutti i rifiuti saranno smaltiti tramite discarica o operatori professionali nella gestione dei rifiuti chimici.

1.6.2 Stima dell'esposizione

1.6.2.1 L'esposizione dei lavoratori

1.6.2.1.1 Esposizione acuta a breve termine

L'esposizione di breve durata non è pertinente.

1.6.2.1.2 Esposizione di lunga durata

Le stime di esposizione cutanea e per inalazione calcolate usando i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA sono illustrate nella tabella 6.6.

Tabella 6.6: Riepilogo della concentrazione dell'esposizione di lunga durata più elevata per i lavoratori

Valore più elevato per le attività pertinenti.

Vie d'esposizione	Concentrazioni	Giustificazione
Esposizione cutanea locale (in $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	10 (PROC15, con sistemi LEV)	L'uso dei guanti è considerato nel valore
Esposizione cutanea sistemica da contatto con la sostanza in quanto tale (in mg/kg peso/g)	0.03 (PROC15)	Si presume un limite di assunzione cutanea del 10% nel calcolo di questo valore.
Esposizione cutanea sistemica da soluzione acquosa (in mg/kg peso/g)	0.003 (PROC15)	Si presume un limite di assunzione cutanea <1% nel calcolo di questo valore.
Esposizione per inalazione	Trascurabile per l'esecuzione di attività che non comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri o spruzzi di prodotto liquido. Vedere nel seguito	
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ¹⁹ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri)	i) 1,8 (PROC8a, 8b).(sistema LEV senza DPI) ii) 2.01 (PROC8a) Contenimento e ventilazione meccanica / naturale; è necessario usare i DPI (Maschera filtrante P2 (FFP2)) per limitare l'esposizione e gestire i rischi. Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	i) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie ii) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ²⁰ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino spruzzi di prodotto liquido)	n/d	n/d

1.6.2.2 Esposizione dei consumatori

L'esposizione dei consumatori non è prevista per lo scenario in questione.

¹⁹ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

²⁰ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

1.6.2.3 **Esposizione ambientale**

La possibilità di esposizione ambientale associata all'uso come sostanza chimica da laboratorio è considerata trascurabile e non sarà oggetto di ulteriore approfondimento.

1.7 Uso come sostanza chimica da laboratorio (professionale)

1.7.1 Scenario d'esposizione

1.7.1.1 Descrizione dei processi e delle attività coperti nello scenario di esposizione

1.7.1.2 Condizioni operative correlate a frequenza, durata e quantità usata

Tabella 7.1: Durata, frequenza e quantità

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Quantità della sostanza usata al giorno	Scenario di esposizione ambientale non quantificato. Uso di quantità relativamente ridotte come necessario.	
Durata dell'esposizione al giorno sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Fino a 8 ore	
Frequenza dell'esposizione sul posto di lavoro [per un lavoratore]	Giornaliera	
Quantità annua usata per sito kg/a	nessuna informazione	
Giorni di emissione per sito	nessuna informazione	

1.7.1.3 Condizioni operative d'uso, misure di gestione del rischio correlate alle caratteristiche del prodotto ²¹

Tabella 7.2: Caratteristiche della sostanza o del preparato

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Stato fisico	Liquido (soluzione acquosa) o Sali solidi (considerati come granuli/scaglie piuttosto che in polvere)	Stato fisico a condizioni STP.
Misure di gestione dei rischi correlate alla progettazione del prodotto	Precauzioni contro l'irritazione	Secondo necessità

²¹ Il "prodotto" include sostanze, preparati e articoli

1.7.1.4 Condizioni operative correlate alla capacità di diluizione disponibile e caratteristiche delle persone esposte

Tabella 7.3: Condizioni operative correlate a respirazione e contatto cutaneo

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Volume di respirazione alle condizioni d'uso	10 m ³ /g	Volume di respirazione di default per attività di lavoro leggere.
Area di contatto cutaneo con la sostanza alle condizioni d'uso	240 (PROC15)	Ipotesi ECETOC per l'area di superficie cutanea esposta.
Peso corporeo	70 kg	Peso corporeo di default per i lavoratori

1.7.1.5 Altre condizioni operative di utilizzo

Tabella 7.4: Destino tecnico della sostanza e perdite da processo/uso nei rifiuti, nelle acque reflue e nell'atmosfera

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nei gas di scarico	insignificante	
Frazione di quantità applicata persa da processo/uso nelle acque reflue	insignificante	

1.7.1.6 Misure di gestione del rischio

Tabella 7.5: Misure di gestione del rischio per sito industriale

Tipo di informazione	Campo dati	Spiegazione
Contenimento e impianto di ventilazione locale		
Contenimento più buone pratiche di lavorazione richiesti	Sì	
Impianto di ventilazione locale richiesto più buone pratiche di lavorazione	No	
Dispositivi di protezione individuale (DPI)		
Protezione cutanea	Guanti protettivi	
Protezione degli occhi	Occhiali di sicurezza	
Abbigliamento	Abbigliamento da lavoro indossato.	
Protezione respiratoria	In caso di manipolazione di sali solidi, è necessario utilizzare una Maschera filtrante P2 (FFP2), in assenza di sistemi LEV.	
Apparecchi di respirazione	Nessuno	
Altre misure di gestione del rischio correlate ai lavoratori		
Tecnologie procedurali e di controllo	In caso di manipolazione di sali solidi, sistemi LEV O di contenimento e ventilazione devono essere disponibili.	

Scenari d'esposizione Cloruri di

Addestramento. Sistemi di monitoraggio/segnalazione e ispezione	Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	
---	---	--

Misure di gestione dei rischi correlate alle emissioni ambientali da siti industriali		
Pre-trattamento delle acque reflue in situ		
Frazione risultante dalla quantità inizialmente applicata inviata a un impianto di trattamento delle acque reflue esterno		
Abbattimento delle emissioni in aria		
Frazione risultante della quantità applicata nei gas di scarico rilasciati nell'ambiente		
Trattamento dei rifiuti in situ		
Frazione della quantità inizialmente applicata emessa nel trattamento dei rifiuti esterno. Si tratta della somma delle perdite dirette dai processi nei rifiuti e dei residui del trattamento in situ dei gas di scarico e delle acque reflue.		
Trattamento esterno delle acque reflue municipali o di altro tipo	Sì	
Tasso di scarico effluenti (dell'impianto di trattamento delle acque reflue)	2000 m ³ /g	
Recupero fanghi per agricoltura o orticoltura	Sì	

1.7.1.7 Misure correlate ai rifiuti

Sostanzialmente, si presume che tutti i rifiuti saranno smaltiti tramite discarica o operatori professionali nella gestione dei rifiuti chimici.

1.7.2 Stima dell'esposizione

1.7.2.1 L'esposizione dei lavoratori

1.7.2.1.1 Esposizione acuta a breve termine

L'esposizione di breve durata non è pertinente.

1.7.2.1.2 Esposizione di lunga durata

Le stime di esposizione cutanea e per inalazione calcolate usando i livelli di esposizione del modello ECETOC TRA sono illustrate nella tabella 7.6.

Tabella 7.6: Riepilogo della concentrazione dell'esposizione di lunga durata più elevata per i lavoratori

Valore più elevato per le attività pertinenti.

Vie d'esposizione	Concentrazioni	Giustificazione
Esposizione cutanea locale (in $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	20 (PROC15, in assenza di sistemi LEV)	L'uso dei guanti è considerato nel valore
Esposizione cutanea sistemica da contatto con la sostanza in quanto tale (in mg/kg peso/g)	0.01 (PROC15)	Si presume un limite di assunzione cutanea del 10% nel calcolo di questo valore.
Esposizione cutanea sistemica da soluzione acquosa (in mg/kg peso/g)	0.001 (PROC15)	Si presume un limite di assunzione cutanea <1% nel calcolo di questo valore.
Esposizione per inalazione	Trascurabile per l'esecuzione di attività che non comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri o spruzzi di prodotto liquido. Vedere nel seguito	
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ²² (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino la manipolazione di prodotti solidi che provochi sviluppo di polveri)	i) 1,8 (PROC8a, 8b).(sistema LEV senza DPI) ii) 2.01 (PROC8a) Contenimento e ventilazione meccanica / naturale; è necessario usare i DPI (Maschera filtrante P2 (FFP2)) per limitare l'esposizione e gestire i rischi. Le attrezzature devono essere in buono stato di manutenzione e pulite giornalmente.	i) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie ii) Calcolato con lo scenario Stoffenmanager ipotizzando la manipolazione del prodotto a bassa velocità o con forza ridotta in quantità medie
Esposizione per inalazione (in mg/m^3)/giornata di lavoro da 8 ore ²³ (si riferisce soltanto all'esecuzione di attività che comportino spruzzi di prodotto liquido)	n/d	n/d

1.7.2.2 Esposizione dei consumatori

L'esposizione dei consumatori non è prevista per lo scenario in questione.

1.7.2.3 Esposizione ambientale

La possibilità di esposizione ambientale associata all'uso come sostanza chimica da laboratorio è considerata trascurabile e non sarà oggetto di ulteriore approfondimento.

²² concentrazione nell'aria sul posto di lavoro

²³ concentrazione nell'aria sul posto di lavoro