



C.F.G. Ambiente S.r.l.
via Luciano Romagnoli, 13 - 48123 Ravenna

**IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI NON PERICOLOSI
SITO INDUSTRIALE DI TOSCANELLA DI DOZZA**

Procedura per il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR)

L.R. 4/2018, D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

**VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI RISCHI
CHIMICI E/O CANCEROGENI/MUTAGENI**

C.F.G. Ambiente S.r.l.
Via Romagnoli n.13 - 48123 Ravenna
C.F. e P.IVA 02693080398

Miserocchi Samuele

(Legale Rappresentante C.F.G. Ambiente S.r.l.)

0	18/04/2023	Prima emissione	G. Gagliardi	A. Gollini	A. Gollini
Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato



ZOPPELLARI GOLLINI & ASSOCIATI S.R.L.

SEDE LEGALE E OPERATIVA
VIA ANTONIO MEUCCI 7 | 48124 RAVENNA
RAVENNA@ZGA.SRL | T. +39 0544 40 48 72

SEDE OPERATIVA
VIA ENRICO MATTEI 88 | 40138 BOLOGNA
BOLOGNA@ZGA.SRL | T. +39 051 60 11 72 1

P. IVA / C.F. 02330000395
PEC MAIL@PEC.ZGA.SRL
WWW.ZGA.SRL



- Indice -

PREMESSA	3
1 GENERALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE	4
2 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
2.1 Rischio di esposizione ad agenti chimici.....	5
2.2 Rischio di esposizione ad agenti cancerogeni / mutageni	6
3 CENSIMENTO E CLASSIFICAZIONE DEGLI AGENTI CHIMICI PERICOLOSI	8
4 FUNZIONI AZIENDALI E RELATIVE ATTIVITÀ OPERATIVE POTENZIALMENTE ESPOSTE	13
5 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE.....	17
6 VALUTAZIONE DEI RISCHI	18
6.1 Criteri e metodologia	18
7 APPLICAZIONE DELL'ALGORITMO DI CALCOLO MOVARISCH.....	20
7.1 Descrizione dell'algoritmo di valutazione	20
<i>7.1.1 Determinazione dell'indice di esposizione per via inalatoria (Einal)</i>	<i>23</i>
<i>7.1.2 Determinazione dell'indice di esposizione per via cutanea (ecute).....</i>	<i>28</i>
7.2 Risultati dell'applicazione dell'algoritmo	31
8 VALUTAZIONE DEI RISCHI PER LA SICUREZZA DEI LAVORATORI	35
9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO / MUTAGENO	36
10 CONCLUSIONI E PROGRAMMA DI MIGLIORAMENTO	37

- Allegati -

Allegato 1. Riepilogo esiti applicazione algoritmo MoVaRisCh

PREMESSA

C.F.G. Ambiente S.r.l. (di seguito, per brevità, anche solo “C.F.G.”), con sede legale in via Luciano Romagnoli n. 13 a Ravenna, propone un progetto di riqualificazione dell’area dell’ex tintoria Martelli, ubicata presso il sito industriale a est dell’abitato di Toscanella di Dozza (BO), attraverso la **realizzazione di un impianto per il trattamento e recupero dei rifiuti non pericolosi**, per lo svolgimento delle seguenti attività:

- A. **sezione di smaltimento** tramite trattamento chimico-fisico e biologico di rifiuti liquidi non pericolosi, con potenzialità annua di smaltimento complessivamente pari a **150.000 t/anno**.

Il trattamento chimico-fisico e biologico potrà essere svolto anche su rifiuti confezionati derivanti dalla micro-raccolta, comunque liquidi non pericolosi, previo deposito preliminare con capacità massima istantanea di **30 t**.

Tale sezione ricomprende anche un’attività di mero stoccaggio di rifiuti liquidi non pericolosi derivanti da eventi di emergenza (ad es. acque da spegnimento incendi), per una capacità massima istantanea di stoccaggio pari a **1.400 t** (in due vasche distinte da 700 t cadauna);

- B. **sezione di recupero** tramite un processo di soil washing di rifiuti solidi non pericolosi finalizzato alla produzione di “End of Waste”, con potenzialità annua di recupero fissata complessivamente pari a **50.000 t/anno**, previa messa in riserva con capacità massima istantanea di **1.200 t**.

C.F.G. ha presentato istanza di Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) comprensivo di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del Capo III della L.R. 4/2018 relativa al progetto citato, acquisita agli atti dalla Regione Emilia-Romagna con PG/2023/137352 del 14/02/2023 e da ARPAE AACM con PG/2023/26436 del 14/02/2023.

A seguito della conclusione della fase di verifica di completezza prevista dall’art. 27bis, comma 3, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., con nota Prot. num. 53323/2023 del 27/03/2023 di ARPAE AAC Metropolitana - Unità valutazioni Ambientali – è stata richiesta documentazione a completamento dell’istanza.

Il presente documento viene redatto in risposta ad una di tali richieste, avanzata in particolare dall’Azienda Unità Sanitaria Locale di Imola, e contiene la valutazione preliminare dei rischi di esposizione ad agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro, in riferimento all’art. 223 del Titolo IX del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

1 GENERALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE

Al fine di effettuare la valutazione preliminare dei rischi da esposizione ad agenti chimici (comprensivi anche degli agenti cancerogeni e/o mutageni eventualmente presenti) per i lavoratori che opereranno presso l'impianto in progetto, si è fatto riferimento anzitutto alla seguente documentazione, per dati sulla progettazione e funzionamento dell'impianto e per le informazioni sui prodotti chimici in uso e sui rifiuti previsti al trattamento:

- Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, Allegato 1 - Relazione Tecnica;
- Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, Scheda C – Sezione materie prime e di servizio/ausiliarie e rifiuti in ingresso;
- altra documentazione di progetto che non si cita nel dettaglio, per brevità.

Visto che l'impianto in oggetto è all'inizio della propria fase autorizzativa e pertanto, in assenza dell'operatività, non vi sono dati oggettivi da prendere a riferimento per effettuare una valutazione basata su misurazioni, per effettuare la valutazione preliminare sono state effettuate le seguenti considerazioni di base:

- sono stati considerati e applicati, ove possibile rispetto ad una valutazione a carattere preliminare svolta a distanza di circa 2 anni dalla prevista messa in servizio dell'impianto, i principali riferimenti normativi vigenti in materia di valutazione del rischio chimico e cancerogeno (artt. 17, 28 e Titolo IX Capi I e II del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.);
- le valutazioni riportate nel presente documento tengono conto di tutte le assunzioni progettuali fatte dai progettisti incaricati e, al contempo, sono state condivise con gli stessi progettisti, al fine di assicurare che il progetto presentato tenesse in debita considerazione tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie per assicurare livelli di rischio per i lavoratori accettabili, rispetto ai criteri definiti dalla legislazione vigente in materia e dalle norme tecniche di riferimento;
- in questa fase preliminare, i profili di esposizione valutati per l'Addetto di laboratorio e per l'Impiegato tecnico vengono equiparati cautelativamente a quella di Operatore d'impianto.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 RISCHIO DI ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI

La valutazione dell'esposizione ad **agenti chimici pericolosi** sul luogo di lavoro viene effettuata in ottemperanza a quanto richiesto dall'art. 223 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

In accordo al comma 1 di tale articolo, devono essere presi in considerazione, in particolare:

- a) *le proprietà pericolose degli agenti chimici;*
- b) *le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal fornitore tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi del Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio;*
- c) *il livello, il modo e la durata dell'esposizione;*
- d) *le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti tenuto conto della quantità delle sostanze e delle miscele che li contengono o li possono generare;*
- e) *i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici di cui un primo elenco è riportato negli allegati XXXVIII e XXXIX;*
- f) *gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;*
- g) *se disponibili le conclusioni tratte da azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.*

Nella valutazione devono essere incluse le attività, comprese manutenzioni e pulizie, per le quali è prevedibile la possibilità di notevole esposizione ad agenti chimici o che, per altri motivi, possono provocare effetti nocivi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, anche dopo l'adozione di tutte le misure tecniche.

Per agenti chimici pericolosi, ai sensi dell'art. 222 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. così come aggiornato dal D.Lgs. 39/2016, si intendono:

- **agenti chimici** *che soddisfano i criteri di classificazione come pericolosi in una delle classi di pericolo fisico e/o di pericolo per la salute di cui al Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio;*
- **agenti chimici** *che, pur non essendo classificabili come pericolosi ai sensi del presente articolo, lettera b), numero 1), comportano un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale di cui all'Allegato XXXVIII.*

In termini di rischio di esposizione, il comma 2 dell'art. 224 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. pone la necessità di distinguere tra rischio di esposizione *“basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori”* e *“non basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori”*.

Rischio di Esposizione	Obblighi per il Datore di Lavoro
Basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori	<input type="checkbox"/> Valutazione dei rischi <input type="checkbox"/> Informazione e formazione
Non basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori	<input type="checkbox"/> Valutazione dei rischi <input type="checkbox"/> Informazione e formazione <input type="checkbox"/> Misure specifiche di protezione e prevenzione <input type="checkbox"/> Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze <input type="checkbox"/> Sorveglianza sanitaria

Tabella 1 – Obblighi del Datore di Lavoro a seconda dei livelli di rischio d'esposizione

Queste definizioni sono state introdotte con il D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e hanno una diretta, ma non necessariamente coincidente, corrispondenza con i livelli di rischio da considerare ai sensi del D.Lgs. 626/1994, che erano definiti come “*moderato*” e “*non moderato*”. Attualmente non sono ancora state emanate specifiche linee guida applicabili alla realtà in oggetto che abbiano riferimenti esatti alle nuove definizioni dei livelli di rischio. Ad oggi si ritiene quindi rappresentativo condurre la valutazione del rischio da agenti chimici sulla scorta dell'esperienza decennale raccolta in termini di applicazione del D.Lgs. 25/2002, pertanto si utilizzerà un modello di valutazione del rischio mutuato dall'applicazione del D.Lgs. 25/2002, considerando una plausibile corrispondenza tra le definizioni “*moderato*” (ex D.Lgs. 25/2002) e “*basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori*” (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

Verranno comunque naturalmente considerati tutti gli ulteriori successivi e vigenti riferimenti normativi pertinenti ai fini di una valutazione del rischio chimico, costituiti in sintesi, oltre che dallo stesso D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., anche dal Regolamento (CE) n. 1907/2006 e s.m.i. (cd. Regolamento Reach) e dal Regolamento (CE) n. 1272/2008 e s.m.i. (cd. Regolamento CLP).

2.2 RISCHIO DI ESPOSIZIONE AD AGENTI CANCEROGENI / MUTAGENI

Nel processo di valutazione del rischio di esposizione ad **agenti cancerogeni / mutageni**, in accordo al comma 2 dell'art. 236 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., devono essere presi in considerazione i seguenti aspetti:

- le caratteristiche delle lavorazioni;
- la durata e la frequenza delle lavorazioni;
- i quantitativi e le concentrazioni degli agenti cancerogeni o mutageni prodotti o utilizzati;
- la capacità degli agenti cancerogeni e/o mutageni di penetrare nell'organismo per le diverse vie di esposizione, anche in relazione allo stato di aggregazione e, qualora allo stato solido, se in massa compatta o in scaglie o in forma polverulenta e se o meno contenuti in una matrice solida che ne riduce o ne impedisce la fuoriuscita.

Inoltre, in accordo al comma 4 del medesimo art. 236 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., la valutazione dei rischi deve essere integrata con i seguenti dati:

- a) le attività lavorative che comportano la presenza di sostanze o preparati cancerogeni o mutageni o di processi industriali di cui all'allegato XLII, con l'indicazione dei motivi per i quali sono impiegati agenti cancerogeni;
- b) i quantitativi di sostanze ovvero miscele cancerogene o mutagene prodotte ovvero utilizzati, ovvero presenti come impurità o sottoprodotti;
- c) il numero dei lavoratori esposti ovvero potenzialmente esposti ad agenti cancerogeni o mutageni;
- d) l'esposizione dei suddetti lavoratori, ove nota e il grado della stessa;
- e) le misure preventive e protettive applicate e il tipo dei dispositivi di protezione individuale utilizzati;
- f) le indagini svolte per la possibile sostituzione degli agenti cancerogeni e le sostanze e le miscele eventualmente utilizzati come sostituti.

Nella valutazione devono essere incluse le attività, ivi compresa la manutenzione e la pulizia, per le quali è prevedibile la possibilità di notevole esposizione o che, per altri motivi, possono provocare effetti nocivi per la salute e la sicurezza, anche dopo l'adozione di tutte le misure tecniche.

Per agenti cancerogeni/mutageni, ai sensi dell'art. 234 del D.Lgs. 81/2008, si intendono:

- **agente cancerogeno:**

1. *sostanza o miscela che corrisponde ai criteri di classificazione come sostanza cancerogena di categoria 1A o 1B di cui all'allegato I del Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio;*
2. *una sostanza, miscela o procedimento menzionati all'allegato XLII del presente decreto, nonché sostanza o miscela liberate nel corso di un processo e menzionate nello stesso allegato;*

- **agente mutageno:**

1. *sostanza o miscela che corrisponde ai criteri di classificazione come agente mutageno di cellule germinali di categoria 1A o 1B di cui all'allegato I del Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio;*

In termini di rischio di esposizione ad agenti cancerogeni / mutageni, in accordo a quanto contenuto negli artt. 242 e 243 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., i lavoratori per i quali la valutazione di cui all'art. 236 del medesimo decreto abbia eventualmente evidenziato un rischio per la salute sono sottoposti a sorveglianza sanitaria e sono iscritti in un registro di esposizione in cui, per ciascun lavoratore per il quale sussiste un rischio per la salute, è riportata l'attività svolta, l'agente cancerogeno o mutageno utilizzato e, ove noto, il valore di esposizione a tale agente. Tale registro, inoltre, è istituito e aggiornato dal Datore di Lavoro che ne cura la tenuta per il tramite del medico competente.

3 CENSIMENTO E CLASSIFICAZIONE DEGLI AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

Come riportato in premessa, l'installazione in progetto sarà composta dalle seguenti sezioni:

A. sezione di smaltimento di rifiuti liquidi non pericolosi, costituita a sua volta:

- da un **impianto di trattamento chimico-fisico**, discontinuo e in continuo, e da una sezione dedicata ai rifiuti da microraccolta,
- da un **impianto di depurazione biologica**;

B. sezione di recupero di rifiuti solidi non pericolosi, costituita da un **impianto di soil washing**.

Di seguito si riporta uno schema a blocchi generale che sintetizza le due citate sezioni impiantistiche.

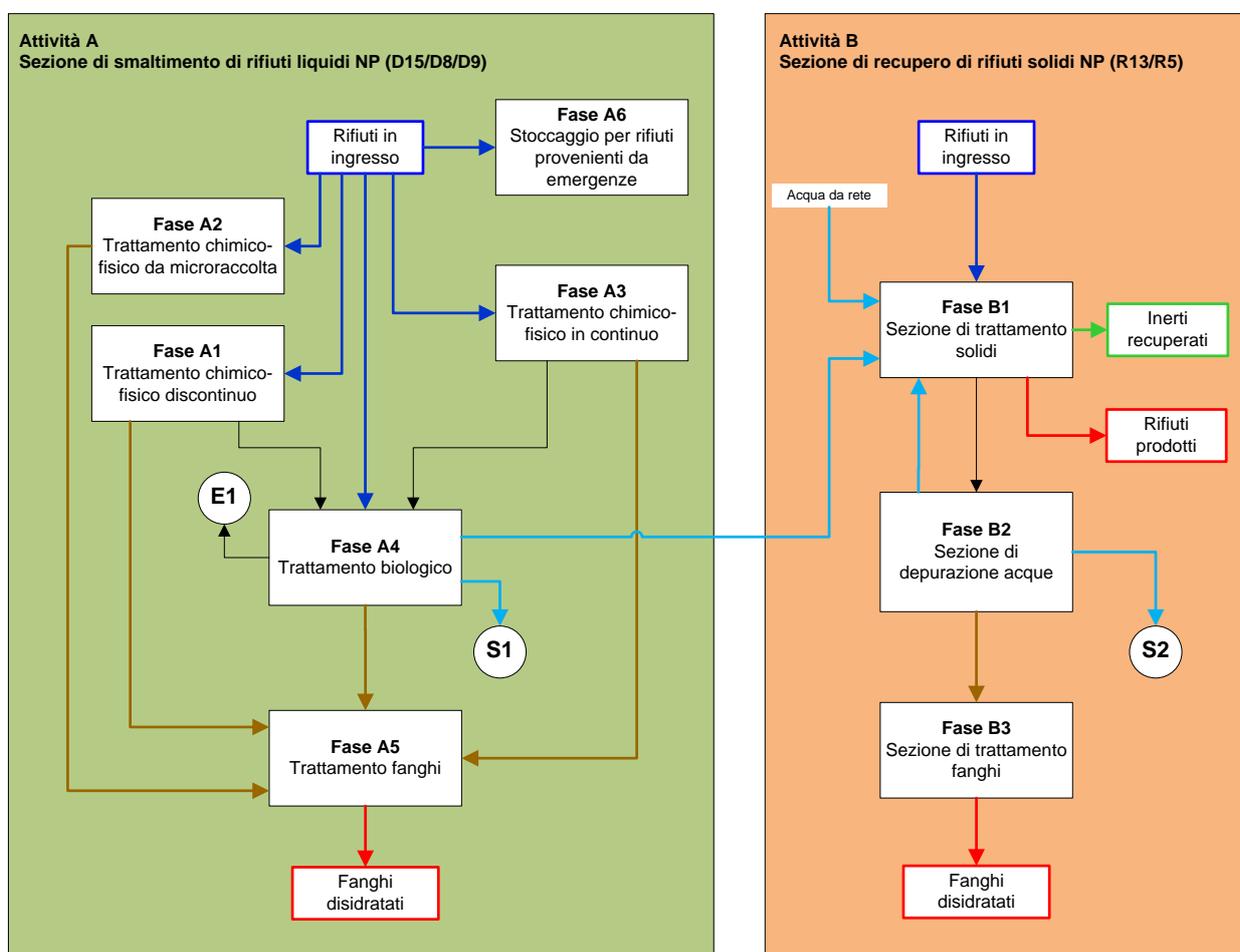


Figura 1 – Schema a blocchi generale delle attività previste

Presso l'impianto sarà infine presente anche un **laboratorio interno**, la cui principale funzione consiste nell'analizzare i rifiuti in ingresso (quando necessario) e monitorare mediante analisi chimiche periodiche il processo di trattamento fisico-chimico dei rifiuti liquidi, oltre agli uffici e alla sala di controllo.

Nelle pagine che seguono si riporta una tabella di sintesi con l'indicazione dei rifiuti e delle materie prime che saranno presenti nel nuovo impianto, con informazioni in merito ai quantitativi annui attesi, le indicazioni di pericolo, le modalità di stoccaggio e le fasi del processo in cui interverranno (Tabella 2).

N.	Tipo di rifiuto e materie prime e/o di servizio ausiliarie	Quantità annua	Scheda di sicurezza	numero CAS	Indicazioni di pericolo (Reg. CLP)	Stato fisico	Modalità di stoccaggio	Funzione di utilizzo	Sezione di impianto
		[t/anno]							
1	Rifiuti solidi non pericolosi	50.000	no	-	-	solido	In baie di stoccaggio interne al capannone	Recupero	Attività B
2	Rifiuti liquidi non pericolosi	150.000	no	-	-	liquido	I rifiuti liquidi in ingresso entrano direttamente in lavorazione. I rifiuti da microraccolta sono stoccati (DP1) confezionati (in fusti, cisternette, ecc.) in un'area dedicata. I rifiuti da emergenze sono stoccati (DP2) in 2 vasche dedicate.	Smaltimento	Attività A
3	Policloruro di alluminio al 18% circa	300	sì	1327-41-9	H290 H318	liquido	In 8 serbatoi in vetroresina posizionati al coperto all'interno del capannone dotati di vasche di contenimento	Sezione di depurazione acque dell'impianto di soil washing	Fase B2
4	Cloruro ferrico in soluzione al 40 % circa		sì	7705-08-0	H290 H302 H315 H318	liquido			Fase B2
5	Acido solforico al 36% circa		sì	7664-93-9	H314	liquido			Fase B2
6	Idrossido di sodio al 28-33% circa		sì	1310-73-2	H290 H314	liquido			Fase B2
7	Ipclorito di sodio al 13% circa		sì	7681-52-9	H290 H314 H400 H410	liquido			Fase B2
8	Antischiuma		sì	-	H315 H319 H317	liquido			Fase B2
9	Coagulante organico		sì	-	H290 H318	liquido			Fase B2
10	Acido fosforico al 75% circa		sì	7664-38-2	H290 H314 H318	liquido			Fase B2

N.	Tipo di rifiuto e materie prime e/o di servizio ausiliarie	Quantità annua	Scheda di sicurezza	numero CAS	Indicazioni di pericolo (Reg. CLP)	Stato fisico	Modalità di stoccaggio	Funzione di utilizzo	Sezione di impianto
		[t/anno]							
11	Polielettrolita		sì	-	-	solido	Stoccato in sacchi da 25 kg che alimentano la tramoggia di alimentazione del preparatore automatico		Fase B2
12	Idrossido di calcio (calce)	810	sì	1305-62-0	H318 H315 H335	solido	Silo esterno ubicato all'interno di un bacino di contenimento	Regolatore del pH / condizionamento dei fanghi	Fase A1, Fase A2, Fase A3, Fase B3
13	Sabbia per filtrazione acque	1	sì	-	-	solido		Trattamento chimico-fisico	Fase B2
14	Carboni attivi per filtrazione acque	12	sì	-	-	solido		Trattamento chimico-fisico	Fase B2
15	Cloruro ferrico	360	sì	7705-08-0	H290 H302 H317 H315 H318	liquido	In 8 serbatoi in vetroresina posizionati all'esterno del capannone dotati di vasche di contenimento + cisternette posizionate nei pressi dei punti di utilizzo del chi-fi + confezionati (sacchi, fusti, cisternette) nel deposito.	Flocculante	Fase A1, Fase A2, Fase A3
16	Acido solforico in soluzione acquosa al 50%	80	sì	7664-93-9	H314	liquido		Regolatore del pH / solubilizzazione metalli	Fase A1, Fase A2
17	Solfato ferroso		sì	233-072-9	H302 H315 H318	Solido		Eventualmente per particolari necessità	Fase A1
18	Idrossido di sodio (Soda caustica)		sì	7681-52-9	H290 H314 H400 H410	liquido		Regolatore del pH	Fase A1
19	Carbone attivo		sì	7440-44-0	-	Solido		Eventualmente per particolari necessità	Fase A1, Fase A5

N.	Tipo di rifiuto e materie prime e/o di servizio ausiliarie	Quantità annua	Scheda di sicurezza	numero CAS	Indicazioni di pericolo (Reg. CLP)	Stato fisico	Modalità di stoccaggio	Funzione di utilizzo	Sezione di impianto
		[t/anno]							
20	Ossido di calcio		sì	1305-78-8	H315 H318 H335	solido		Eventualmente per particolari necessità	Fase A5
21	Ossido di magnesio		sì	1309-48-4	-	Solido		Eventualmente per particolari necessità	Fase A5
22	Polielettrolita		sì	-	-	solido	Stoccato in sacchi che alimentano la tramoggia di alimentazione del preparatore automatico	Flocculante	Fase A1, Fase A2, Fase A3, Fase A5
23	Ipoclorito di sodio		sì	7681-52-9	H290 H314 H400 H410	liquido	In cisternette da 1 m ³ posizionate su apposite vasche di contenimento con griglia e ubicate nella stanza dedicata	Filtrazione	Fase A4
24	Policloruro di alluminio		sì	1327-41-9	H290 H318	liquido		Filtrazione	Fase A4
25	Gasolio	21,25	sì	-	H226 H315 H351 H411 H304 H332 H373	liquido	Serbatoio da 3 m ³ dotato di un bacino di contenimento e protetto da una tettoia.	Rifornimento pala	Attività A e B

Tabella 2 – Censimento dei rifiuti e delle materie prime che saranno presenti nell'impianto in progetto

Rispetto ai rifiuti solidi non pericolosi, è opportuno precisare che dalle operazioni di recupero di tali prodotti, in virtù della natura dei materiali lavorati, che tipicamente sono conferiti già umidi, e del tipo di lavorazione svolta, non si prevede la diffusione di emissioni polverulente.

In ogni caso, qualora il materiale non dovesse essere sufficientemente bagnato, si procederà con l'attivazione di appositi spruzzatori installati sulle baie di scarico in modo da creare una barriera di abbattimento delle polveri.

Durante la lavorazione il rifiuto viene lavato, quindi sarà bagnato e non sussiste il rischio di diffusione di polveri sottili, né durante la lavorazione né durante il successivo stoccaggio e relativo carico degli End of Waste prodotti.

Per tali ragioni, non si ritiene verosimile una potenziale esposizione del personale alle polveri generate da rifiuti solidi non pericolosi trattati in impianto.

4 FUNZIONI AZIENDALI E RELATIVE ATTIVITÀ OPERATIVE POTENZIALMENTE ESPOSTE

L'impianto resterà aperto dal lunedì al sabato e le attività saranno svolte durante i seguenti orari di lavoro:

- Turno 1: dalle 06.00 alle 14.00;
- Turno 2: dalle 14.00 alle 22.00.

È previsto che l'impianto sia in servizio per circa 284 giorni/anno.

È prevista la presenza in impianto di n. 20 persone che complessivamente si potranno alternare sui turni di lavoro sopra indicati.

In particolare, per quanto riguarda l'affollamento delle zone di impianto, si prevede mediamente la seguente condizione:

- n. 2 lavoratori – nelle aree esterne;
- n. 3 lavoratori – all'interno del comparto produttivo;
- n. 6 lavoratori – all'interno degli uffici/laboratorio.

Le mansioni che preliminarmente possono essere individuate nella presente fase di progetto sono rappresentate da:

- M.1) Operatore d'impianto;
- M.2) Palista;
- M.3) Addetto di laboratorio;
- M.4) Impiegato tecnico;
- M.5) Impiegato amministrativo.

Ai presenti fini, la figura del Capo impianto viene cautelativamente ricompresa nella mansione di "Operatore d'impianto" (M.1).

Il Palista (M.2) si occuperà delle operazioni di movimentazione dei rifiuti solidi in ingresso e degli "End of waste" ricavati dall'impianto di soil washing (sabbia, ghiaio e ghiaietto).

Il personale amministrativo (M.5) svolgerà esclusivamente attività all'interno degli uffici, mentre il personale tecnico (M.4) potrà svolgere saltuariamente sopralluoghi nelle aree di lavoro.

Per quanto riguarda l'addetto di laboratorio (M.3), tale mansione opererà in via esclusiva all'interno del laboratorio dell'impianto. Si precisa che, allo stato attuale del progetto, non sono disponibili informazioni in merito ai reagenti che verranno impiegati per le analisi chimiche sui rifiuti. Tale esposizione dovrà pertanto essere approfondita prima dell'avvio di tale attività (cfr. programma di miglioramento).

Con approccio conservativo, nel proseguito del documento alle mansioni di verrà applicato

Infine, rispetto al censimento delle sostanze di cui alla precedente Tabella 2, si precisa quanto segue:

- I rifiuti solidi non pericolosi (1), derivanti dalle operazioni di pulizia strade, saranno conferiti tramite autocarri terzi e movimentati in impianto tramite pala gommata. Come già anticipato sopra, si precisa che tali rifiuti ;saranno conferiti già umidi e durante la lavorazione il rifiuto verrà lavato, pertanto
- I rifiuti liquidi non pericolosi (2), per le loro caratteristiche e origine, non fanno presupporre la possibile formazione di aerosol che possano diffondere negli ambienti di lavoro agenti patogeni pericolosi per i lavoratori.

Di seguito, in Tabella 3, si riporta un'indicazione delle sostanze impiegate per mansioni e per fasi di utilizzo con indicazione della durata media di esposizione.

MANSIONI ^(§)	PRODOTTI	FASI DI UTILIZZO	DURATA DELL'ESPOSIZIONE
M.1) Operatore d'impianto M.2) Palista	Rifiuti solidi non pericolosi	Scarico e movimentazione con pala gommata (M.2), trattamento all'interno dell'impianto di soil-washing (M.1)	6 – 8 ore / giorno
M.1) Operatore d'impianto	Rifiuti liquidi non pericolosi	Trattamento nella sezione di smaltimento di rifiuti liquidi non pericolosi	6 – 8 ore / giorno
	Policloruro di alluminio al 18% circa	Trattamento chimico-fisico dell'impianto di soil-washing ^(*)	2 – 4 ore / giorno ^(#)
	Cloruro ferrico in soluzione al 40 % circa		
	Acido solforico al 36% circa		
	Idrossido di sodio al 28-33% circa		
	Ipcolorito di sodio al 13% circa		
	Antischiuma		
	Coagulante organico		
	Acido fosforico al 75% circa		
	Polielettrolita	Trattamento chimico-fisico dell'impianto di soil-washing (sacchi da 25 kg che alimentano la tramoggia di alimentazione del preparatore automatico)	10 minuti / giorno
	Idrossido di calcio (calce)	Regolatore del pH / condizionamento dei fanghi per impianto di soil- washing e sezione di smaltimento rifiuti liquidi non pericolosi	2 – 4 ore / giorno ^(#)
	Sabbia per filtrazione acque	Trattamento chimico-fisico dell'impianto di soil-washing ^(*)	2 – 4 ore / giorno ^(#)
	Carboni attivi per filtrazione acque		
	Cloruro ferrico	Additivazione automatica nella sezione di smaltimento di rifiuti liquidi non pericolosi ^(*)	15 minuti – 2 ore / giorno ^(^)
Acido solforico in soluzione acquosa al 50%			
Solfato ferroso			
Idrossido di sodio (Soda caustica)			

MANSIONI ^(§)	PRODOTTI	FASI DI UTILIZZO	DURATA DELL'ESPOSIZIONE
	Carbone attivo		
	Ossido di calcio		
	Ossido di magnesio		
	Polielettrolita	Trattamento chimico-fisico della sezione di smaltimento di rifiuti liquidi non pericolosi (sacchi da 25 kg che alimentano la tramoggia di alimentazione del preparatore automatico)	10 minuti / giorno
	Ipoclorito di sodio	Trattamento biologico della sezione di smaltimento di rifiuti liquidi non pericolosi (dosaggio automatico da cisternette)	10 minuti / giorno ^(*)
	Policlururo di alluminio		
M.2) Palista	Gasolio	Rifornimento pala gommata	10 minuti / giorno

Note:

- (§) in questa fase preliminare, i profili di esposizione valutati per l'Addetto di laboratorio (M.3) e per l'Impiegato tecnico (M.4) vengono equiparati cautelativamente a quella di Operatore d'impianto (M.1)
- (*) il prodotto viene dosato automaticamente tramite pompe dedicate; l'esposizione del personale può essere esclusivamente di tipo accidentale in caso di perdita di contenimento (es. per gocciolamento da flangia) durante i sopralluoghi in impianto o nelle fasi di assistenza allo scarico da ATB a serbatoio
- (#) tempo di esposizione stimato per le attività di sopralluogo in impianto e per l'assistenza allo scarico da ATB, attività che in condizioni ordinarie non prevedono un contatto diretto con tali sostanze
- (°) il prodotto viene dosato automaticamente tramite pompe dedicate; l'esposizione del personale può essere esclusivamente di tipo accidentale in caso di perdita di contenimento (es. fuoriuscita da cisternetta) durante i sopralluoghi in impianto o nelle fasi di assistenza allo scarico da ATB a serbatoio / di sostituzione cisternette vuote per piene
- (^) tempo di esposizione stimato per le attività di sostituzione cisternette vuote per piene, che rappresenta l'operazione con maggiori rischi di esposizione accidentale per gli operatori

Tabella 3 – Indicazione delle sostanze impiegate per mansione e per fasi di utilizzo con indicazione della durata media di esposizione

5 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Ai fini della riduzione del rischio di esposizione ad agenti chimici e cancerogeni / mutageni, nell'impianto in progetto verranno messe in atto le seguenti misure tecniche:

- fornitura di DPI idonei e di abiti da lavoro a seconda della tipologia di mansione (guanti in nitrile e antiacido, stivali normali e antiacido, mascherine antipolvere FFP2/FFP3, visiera facciale, occhiali protettivi, maschere a pieno facciale corredate da filtro A2B2E2K2, tute in tyvek, ecc.);
- formazione generale del personale e formazione specifica per gli operatori esposti al rischio chimico, secondo quanto prescritto dall'art. 227 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- sorveglianza sanitaria per i lavoratori per i quali la valutazione del rischio ha evidenziato un rischio per la salute, ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- presenza di bacini di contenimento per i serbatoi di stoccaggio chemical e per altre sostanze contenute in cisternette;
- disponibilità di materiale assorbente in caso di piccoli sversamenti;
- spruzzatori installati sulle baie di scarico dei rifiuti solidi per l'abbattimento di eventuali polveri di rifiuti solidi (misura eventuale, da valutare opportunamente in fase di avvio delle attività).

Per quanto concerne la **gestione dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)**, verranno assegnati idonei DPI in relazione alle attività svolte e agli esiti delle Valutazioni dei Rischi condotte, con istituzione di una scheda personale di assegnazione dei DPI, dove, al momento della consegna, il lavoratore verrà anche informato circa il loro specifico utilizzo e responsabilizzato a farne un corretto uso e a mantenerli in buono stato di conservazione.

Oltre a tali misure tecniche e organizzative, si riportano di seguito le misure comportamentali che si dovranno seguire in impianto al fine di ridurre ulteriormente l'esposizione ad agenti chimici:

- evitare il più possibile di intervenire manualmente senza l'utilizzo di attrezzi e senza DPI specifici nelle attività in cui sono coinvolte sostanze chimiche;
- non eseguire operazioni che non sono di pertinenza e che non si conoscono;
- limitarsi a stazionare nelle zone interessate da una potenziale presenza di agenti chimici solo per il tempo necessario al lavoro da svolgere;
- divieto di fumare in impianto, ad esclusione dell'area individuata allo scopo;
- divieto di assumere cibo e bevande nelle aree operative dell'impianto.

Si precisa, infine, che è già stato implementato sin dalla fase di progetto un Piano di Emergenza Interna.

6 VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 CRITERI E METODOLOGIA

L'obiettivo da conseguire attraverso la stesura del documento sulla valutazione dei rischi da esposizione ad agenti chimici e cancerogeni / mutageni è quello di rilevare e valutare in maniera sistematica e organica i rischi derivanti dalle attività svolte nella realtà analizzata, utilizzando un metodo che fornisca la linea guida per un'azione il più completa e precisa possibile.

Il conseguimento finale di un piano di interventi, mirato alla bonifica di quelle situazioni non a norma e comunque deficitarie, fornisce agli Enti addetti al controllo l'evidenza documentale di tutta l'attività svolta. Il giudizio oggettivo di accettabilità, espresso in termini di conformità alle norme vigenti, rappresenta il livello minimo di sicurezza. In ogni caso il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, secondo la propria esperienza e soggettività, può segnalare alla dirigenza la necessità di aumentare il livello minimo di sicurezza, specie nei casi di incertezza interpretativa delle norme, attraverso le misure di prevenzione e protezione per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza stessi. L'esame sistematico dei problemi di prevenzione in tutti gli aspetti dell'attività lavorativa non dovrà trascurare le situazioni di lavoro che esulano dalla routine (manutenzione, pulizia, ecc.).

Questa attività di valutazione deve essere basata su un processo partecipato, in modo da garantire la raccolta del maggior numero di informazioni. In questa ottica risulta di fondamentale importanza la partecipazione dei lavoratori attraverso le loro maestranze o direttamente qualora la situazione contingente lo richieda. Sulla base degli agenti chimici pericolosi presenti nell'ambiente di lavoro si andrà ora a valutare il livello di rischio come richiesto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Al fine di definire il rischio di esposizione ad agenti chimici come *"Basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori"* o *"non basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori"*, in riferimento a quanto previsto dall'art. 223 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., si è adottato il seguente approccio metodologico:

- a) valutazione del livello di rischio per la salute utilizzando l'**algoritmo di calcolo MoVaRisCh** proposto dal Comitato Tecnico delle regioni Emilia-Romagna, Lombardia e Toscana¹ (considerato come utile riferimento tecnico sebbene l'impianto sia ubicato in diversa Regione) per le sostanze ausiliarie al processo, come oli, gas tecnici e carburanti, ritenute più significative dal punto di vista della valutazione del rischio chimico, sia per le caratteristiche di pericolo associate che per il loro impiego all'interno dell'impianto (cfr. § 7);
- b) valutazione dei **rischi per la sicurezza** derivanti dalla presenza di agenti chimici, comprensiva della valutazione dei rischi legati a condizioni anomale, non ordinarie o di emergenza (cfr. § 8);
- c) valutazione dei rischi legati alla potenziale **esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni** eventualmente presenti in azienda (cfr. § 9).

¹ *"Modello di valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi per la salute"* – Comitato Tecnico delle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia e Toscana, approvato il 07/01/2003 e aggiornamento del 22/01/2016 (ancora in fase di bozza), che prende in considerazione anche l'aggiornata classificazione ed etichettatura delle sostanze definita dal Regolamento CE 1272/2008.

Al fine di definire il rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi come *“Basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori”* o *“Non basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori”*, in riferimento a quanto previsto dall’art. 223 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., si è adottato l’approccio metodologico basato sulla valutazione del livello di rischio utilizzando l’algoritmo di calcolo proposto dal Comitato Tecnico delle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia e Toscana², denominato **MoVaRisCh**: tale algoritmo è stato applicato alle sostanze ritenute più significative dal punto di vista della valutazione del rischio chimico, sia per le caratteristiche di pericolo associate che per il loro impiego all’interno dell’impianto dalle singole funzioni coinvolte nell’attività.

In particolare, una volta definito il rischio per ogni attività operativa, si è passati alla definizione finale dei livelli di rischio a cui sono sottoposte le diverse Funzioni Aziendali (o Mansioni) che svolgono la specifica Attività operativa.

Con l’utilizzo dell’algoritmo si riescono a valutare, nello specifico, i rischi per la salute dei lavoratori derivanti dalla possibile esposizione ad agenti chimici. Nello specifico, l’algoritmo è applicato ai prodotti utilizzati ordinariamente nell’impianto. Per i prodotti individuati come *“ad uso saltuario”*, ovvero il cui impiego non è routinario ma si limita a sporadici episodi non prevedibili, si effettuano delle puntuali considerazioni circa il prodotto (o un gruppo di prodotti), le relative caratteristiche descritte nelle Schede di Sicurezza, le potenziali modalità di utilizzo e quindi i rischi associati e le conseguenti misure di prevenzione e protezione da adottare. In una sezione dedicata del documento si procederà poi anche alla valutazione dei rischi per la sicurezza legati alla presenza di tali agenti.

² *“Modello di valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi per la salute”* – Comitato Tecnico delle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia e Toscana, bozza del 22 gennaio 2016.

7 APPLICAZIONE DELL'ALGORITMO DI CALCOLO MOVARISCH

Gli algoritmi impiegati nelle valutazioni del rischio assegnano un valore numerico a una serie di fattori o parametri che intervengono nella determinazione del rischio pesando, per ognuno di essi in modo diverso, l'importanza assoluta e reciproca sul risultato valutativo finale. Gli algoritmi risultano tanto più efficienti quanto più i fattori individuati e il loro "peso" sono pertinenti alla tipologia di rischio trattato.

I fattori individuati sono, quindi, inseriti in una relazione matematica semplice in grado di fornire un indice numerico che assegna, non tanto un valore assoluto del rischio, quanto una "scala numerica del rischio". Assume quindi importanza nella costruzione di un algoritmo:

- l'individuazione puntuale dei parametri che determinano il rischio;
- l'individuazione del "peso" dei fattori di compensazione nei confronti del rischio;
- l'individuazione della relazione numerica che lega i parametri fra di loro (fattori additivi, moltiplicativi, esponenziali);
- individuazione della scala dei valori dell'indice in relazione al rischio (per esempio: molto basso, basso, medio, medio-alto, ecc.).

L'algoritmo di seguito descritto consente di effettuare la valutazione del rischio secondo quanto previsto dall' Art. 223 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. permettendo di definire il rischio di esposizione ad agenti chimici come "*Basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori*" o "*non basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori*", corrispondente agli adempimenti fissati dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

L'associazione dei prodotti con attività e mansione è disponibile nell'**Allegato 1**.

7.1 DESCRIZIONE DELL'ALGORITMO DI VALUTAZIONE

Il rischio R per le valutazioni del rischio derivanti dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è il prodotto del pericolo P per l'esposizione E:

$$R = P \times E$$

Il pericolo **P** rappresenta l'indice di pericolosità intrinseca di una sostanza o di una miscela che nell'applicazione di questo algoritmo viene identificato con le indicazioni di pericolo H che sono utilizzate nella classificazione delle sostanze e delle miscele secondo il Regolamento n. 1272/2008.

Ad ogni **Hazard Statement (indicazioni di pericolo H)** è stato assegnato un punteggio (score) tenendo conto del significato delle disposizioni relative alla classificazione e all'etichettatura delle sostanze e delle miscele pericolose di cui all'Allegato I del Regolamento CLP.

Il **pericolo P** rappresenta quindi la potenziale pericolosità di una sostanza indipendentemente dai livelli a cui le persone sono esposte (pericolosità intrinseca).

L'**esposizione E** rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa.

Il rischio **R**, determinato secondo questo modello, tiene conto dei parametri di cui all'art. 223 comma 1 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.:

- per il pericolo **P** sono tenuti in considerazione le proprietà pericolose e l'assegnazione di un valore limite professionale, mediante il punteggio assegnato;
- per l'esposizione **E** si sono presi in considerazione: tipo, durata dell'esposizione, le modalità con cui avviene l'esposizione, le quantità in uso, gli effetti delle misure preventive e protettive adottate.

Il rischio **R**, in questo algoritmo, può essere calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{\text{inal}} = P \times E_{\text{inal}}$$

$$R_{\text{cute}} = P \times E_{\text{cute}}$$

Nel caso per un agente chimico pericoloso siano previste contemporaneamente entrambe le vie di assorbimento il rischio **R cumulativo** (R_{cum}) è ottenuto tramite il seguente calcolo:

$$R_{\text{cum}} = \sqrt{R_{\text{inal}}^2 + R_{\text{cute}}^2}$$

Mediante l'assegnazione di un valore alla frase di pericolo (Frase H), singola o combinata, attribuito alla proprietà più pericolosa e di conseguenza alla classificazione più pericolosa è possibile avere a disposizione un indice numerico (score) di pericolo per ogni agente chimico pericoloso impiegato.

La scelta dello "score" più elevato dell'agente chimico pericoloso impiegato, moltiplicato per l'indice d'esposizione, fornisce la possibilità di valutare il rischio chimico per ogni lavoratore esposto ad agenti chimici pericolosi in qualsiasi circostanza lavorativa.

I suddetti coefficienti ("score") attribuiti alle proprietà intrinseche degli agenti chimici sono riportati nella tabella seguente.

CODICI H	Descrizione	Score
H332	Nocivo se inalato	4,50
H312	Nocivo a contatto con la pelle	3,00
H302	Nocivo se ingerito	2,00
H331	Tossico se inalato	6,00
H311	Tossico a contatto con la pelle	4,50
H301	Tossico se ingerito	2,25
H330 cat.2	Letale se inalato	7,50
H310 cat.2	Letale a contatto con la pelle	5,50
H300 cat.2	Letale se ingerito	2,50
H330 cat.1	Letale se inalato	8,50
H310 cat.1	Letale a contatto con la pelle	6,50
H300 cat.1	Letale se ingerito	3,00

CODICI H	Descrizione	Score
EUH029	A contatto con l'acqua libera un gas tossico	3,00
EUH031	A contatto con acidi libera gas tossico	3,00
EUH032	A contatto con acidi libera gas molto tossico	3,50
H314 cat.1A	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari	6,25
H314 cat.1B	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari	5,75
H314 cat.1C	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari	5,50
H315	Provoca irritazione cutanea	2,50
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,50
H319	Provoca grave irritazione oculare	3,00
EUH066	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle	2,50
H334 cat.1A	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato	9,00
H334 cat.1B	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato	8,00
H317 cat.1A	Può provocare una reazione allergica della pelle	6,00
H317 cat.1B	Può provocare una reazione allergica della pelle	4,50
H370	Provoca danni agli organi	9,50
H371	Può provocare danni agli organi	8,00
H335	Può irritare le vie respiratorie	3,25
H336	Può provocare sonnolenza o vertigini	3,50
H372	Provoca danni agli organi	8,00
H373	Può provocare danni agli organi	7,00
H304	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie	5,00
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto	10,00
H360D	Può nuocere al feto.	9,50
H360Df	Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità	9,75
H360F	Può nuocere alla fertilità	9,50
H360FD	Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto	10,00
H341	Sospettato di provocare alterazioni genetiche	8,00
H351	Sospettato di provocare il cancro	8,00
H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto	8,00
H361d	Sospettato di nuocere al feto	7,50
H361f	Sospettato di nuocere alla fertilità	7,50
H361fd	Sospettato di nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto	8,00
H362	Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno	6,00
EUH070	Tossico per contatto oculare	6,00
EUH071	Corrosivo per le vie respiratorie	6,50
EUH201	Contiene Piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini	6,00
EUH201A	Attenzione! Contiene Piombo	6,00
EUH202	Cianoacrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori dalla portata dei bambini	4,50
EUH203	Contiene Cromo (VI). Può provocare una reazione allergica.	4,50
EUH204	Contiene Isocianati. Può provocare una reazione allergica	7,00
EUH205	Contiene Composti Epossidici. Può provocare una reazione allergica.	4,50
EUH206	Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti. Possono formarsi gas pericolosi (cloro)	3,00
EUH207	Attenzione! Contiene Cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza.	8,00
EUH208	Contiene Nome sostanza sensibilizzante. Può provocare una reazione allergica.	5,00

CODICI H	Descrizione	Score
-	Miscela non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza pericolosa appartenente ad una qualsiasi classe di pericolo con score ³ 8	5,50
-	Miscela non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza pericolosa esclusivamente per via inalatoria appartenente ad una qualsiasi classe di pericolo diversa dalla tossicità di categoria 4 e dalle categorie relative all'irritazione con score < 8	4,00
-	Miscela non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza pericolosa esclusivamente per via inalatoria appartenente alla classe di pericolo della tossicità di categoria 4 e alle categorie dell'irritazione	2,50
-	Miscela non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza pericolosa solo per via cutanea e/o solo per ingestione appartenente ad una qualsiasi classe di pericolo relativa ai soli effetti acuti	2,25
-	Miscela non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza non pericolosa alla quale è stato assegnato un valore limite d'esposizione professionale	3,00
-	Sostanza non autoclassificata come pericolosa, ma alla quale è stato assegnato un valore limite d'esposizione professionale	4,00
-	Sostanza non classificabile come pericolosa, ma alla quale è stato assegnato un valore limite d'esposizione professionale	2,25
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta un'elevata emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via inalatoria con score > a 6,50	5,00
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta un'elevata emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via inalatoria con score < a 6,50 e > a 4,50	3,00
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta un'elevata emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via inalatoria con score < a 4,50 e > a 3,00	2,25
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta un'elevata emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via cutanea e/o per ingestione con score > a 6,50	3,00
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta un'elevata emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via cutanea e/o per ingestione con score < a 6,50 e > a 4,50	2,25
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta un'elevata emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via cutanea e/o per ingestione con score < a 4,50 e > a 3,00	2,00
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta un'elevata emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via cutanea e/o per ingestione con score < a 3,00 e > a 2,00	1,75
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta una bassa emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via inalatoria con score > a 6,50	2,50
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta una bassa emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via inalatoria con score < a 6,50 e > a 4,50	2,00
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta una bassa emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via inalatoria con score < a 4,50 e > a 3,00	1,75
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta una bassa emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via cutanea e/o per ingestione appartenente ad una qualsiasi categoria di pericolo	1,25
-	Sostanze e miscele non classificate pericolose e non contenenti nessuna sostanza pericolosa	1,00

Tabella 4 – Coefficienti P (Score) associati alle frasi H e alle sostanze non classificate pericolose

7.1.1 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ESPOSIZIONE PER VIA INALATORIA (E_{INAL})

L'indice di esposizione per via inalatoria E_{inal} viene determinato attraverso il prodotto di un Sub-indice I (Intensità dell'esposizione) per im Sub-indice d (distanza del lavoratore dalla sorgente di intensità I):

$$E_{inal} = I \times d$$

Determinazione del Sub-indice I dell'intensità di esposizione

Il calcolo del Sub-indice I comporta la valutazione di 5 variabili:

1. Proprietà chimico-fisiche.
2. Quantità in uso.

3. Tipologia d'uso.
4. Tipologia di controllo.
5. Tempo di esposizione.

1. Proprietà chimico-fisiche

Vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri:

- stato solido/nebbie (largo spettro granulometrico);
- liquidi a bassa volatilità (bassa tensione di vapore);
- liquidi a alta e media volatilità (alta tensione di vapore) o polveri fini;
- stato gassoso.

Per quanto riguarda le sostanze solide, per assegnare il corrispondente livello di granulometria delle polveri si può utilizzare il criterio individuato nella tabella seguente.

LIVELLI DI DISPONIBILITÀ - POLVERI	
- Stato solido / nebbie - largo spettro granulometrico	
Basso	: pellet e simili, solidi non friabili, bassa evidenza di polverosità osservata durante l'uso. Per esempio: pellets di PVC cere e paraffine.
Medio	: solidi granulari o cristallini. Durante l'impiego la polverosità è visibile, ma la polvere si deposita rapidamente. Dopo l'uso la polvere è visibile sulle superfici. Per esempio: sapone in polvere, zucchero granulare.
- Polveri fini	
Alto	: polvere fine e leggera. Durante l'impiego si può vedere formarsi una nuvola di polvere che rimane aerosospesa per diversi minuti. Per esempio: cemento, Diossido di Titanio, toner di fotocopiatrice.

Tabella 5 – Livelli di disponibilità - Polveri

Per quanto invece i liquidi è invece necessario rifarsi alla volatilità dell'agente chimico considerando la temperatura di ebollizione (T_e) e la temperatura operativa (T_o) secondo la seguente suddivisione:

- liquido a bassa volatilità $T_e \geq 5 \times T_o + 50$;
- liquido a media volatilità $2 \times T_o + 10 < T_e < 5 \times T_o + 50$;
- liquido ad alta volatilità $T_e \leq 2 \times T_o + 10$.

oppure individuando la fascia di appartenenza nel grafico riportato nella Figura 2.

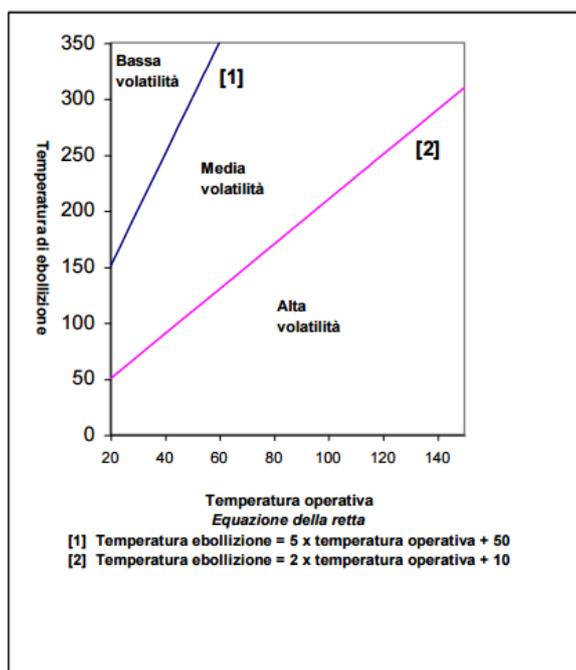


Figura 2 – Livelli di disponibilità – Sostanze organiche liquide

2. Quantità in uso

Per quantità in uso si intende la quantità di agente chimico o del preparato effettivamente presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro su base giornaliera. Vengono identificate 5 classi come di seguito distinte:

- < 0,1 kg
- 0,1 – 1 kg
- 1 – 10 kg
- 10 – 100 kg
- > 100 kg

3. Tipologia d'uso

Vengono individuati 4 livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- Uso in sistema chiuso: la sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possano aversi rilasci nell'ambiente. In altre parole, il sistema chiuso deve essere tale in tutte le sue parti.
- Uso in inclusione in matrice: la sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in "pellet", la dispersione di solidi in acqua con limitazione del rilascio di polveri e in genere l'inglobamento della sostanza in esame in matrici che tendono a trattenerla.

- Usò controllato e non dispersivo: questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi selezionati di lavoratori, adeguatamente esperti dello specifico processo, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.
- Usò con dispersione significativa: questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di prodotti fitosanitari, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

4. Tipologia di controllo

Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste e predisposte per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza; l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- Contenimento completo: corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente, rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.
- Ventilazione - aspirazione locale degli scarichi e delle emissioni: questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio, impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.
- Segregazione - separazione: il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio del contaminante da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale nella stessa area.
- Diluizione - ventilazione: questa può essere naturale o meccanica. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile in rapporto alla pericolosità intrinseca del fattore di rischio. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.
- Manipolazione diretta (con sistemi di protezione individuale): in questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso, adottando unicamente maschera, guanti o altre analoghe attrezzature. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

5. Tempo di esposizione

Vengono individuati 5 intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza:

- < 15 minuti;
- tra 15 minuti e le 2 ore;
- tra le 2 e le 4 ore;
- tra le 4 e le 6 ore;
- più di 6 ore.

L'identificazione del tempo di esposizione deve essere effettuata su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso dell'agente su basi temporali più ampie, quali la settimana, il mese o l'anno.

Le 5 variabili analizzate permettono la determinazione del Sub-indice I attraverso un sistema di matrici a punteggio, consecutive l'una all'altra, di seguito riportato.

DISPONIBILITÀ (D)		Quantità in uso				
		<0,1 kg	0,1–1 kg	1–10 kg	10–100 kg	>100 kg
Proprietà chimico/fisiche	Solido/nebbia	Bassa (D=1)	Bassa (D=1)	Bassa (D=1)	Medio/Bassa (D=2)	Medio/Bassa (D=2)
	Bassa volatilità	Bassa (D=1)	Medio/Bassa (D=2)	Medio/Alta (D=3)	Medio/Alta (D=3)	Alta (D=4)
	Media/alta volatilità e polveri fini	Bassa (D=1)	Medio/Alta (D=3)	Medio/Alta (D=3)	Alta (D=4)	Alta (D=4)
	Stato gassoso	Medio/Bassa (D=2)	Medio/Alta (D=3)	Alta (D=4)	Alta (D=4)	Alta (D=4)

Tabella 6 – Matrice 1 per la determinazione del parametro D

INDICATORE D'USO (U)		Tipologia d'uso			
		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
Disponibilità (D)	D1	Basso (U=1)	Basso (U=1)	Basso (U=1)	Medio (U=2)
	D2	Basso (U=1)	Medio (U=2)	Medio (U=2)	Alto (U=3)
	D3	Basso (U=1)	Medio (U=2)	Alto (U=3)	Alto (U=3)
	D4	Medio (U=2)	Alto (U=3)	Alto (U=3)	Alto (U=3)

Tabella 7 – Matrice 2 per la determinazione del parametro U

INDICATORE DI COMPENSAZIONE (C)		Tipologia di controllo				
		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione/separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
Uso (U)	U1	Basso (C=1)	Basso (C=1)	Basso (C=1)	Medio (C=2)	Medio (C=2)
	U2	Basso (C=1)	Medio (C=2)	Medio (C=2)	Alto (C=3)	Alto (C=3)
	U3	Basso (C=1)	Medio (C=2)	Alto (C=3)	Alto (C=3)	Alto (C=3)

Tabella 8 – Matrice 3 per la determinazione del parametro C

FATTORE DI INTENSITÀ (I)		Tempo di esposizione				
		<15 min.	15 min–2 ore	2 – 4 ore	4 – 6 ore	> 6 ore
Compensazione (C)	C1	Bassa (I=1)	Bassa (I=1)	Medio/ Bassa (I=3)	Medio/ Bassa (I=3)	Medio/ Alta (I=7)
	C2	Bassa (I=1)	Medio/ Bassa (I=3)	Medio/ Alta (I=7)	Medio/ Alta (I=7)	Alta (I=10)
	C3	Medio/ Bassa (I=3)	Medio/ Alta (I=7)	Alta (I=10)	Alta (I=10)	Alta (I=10)

Tabella 9 – Matrice 4 per la determinazione del fattore di Intensità I

Identificazione del Fattore d della distanza degli esposti dalla sorgente

Il sub-indice **d** tiene conto della distanza fra una sorgente di intensità I e il lavoratore/i esposto/i: nel caso che questi siano prossimi alla sorgente (<1 m) il sub-indice I rimane inalterato (**d** = 1); via via che il lavoratore risulta lontano dalla sorgente il sub-indice di intensità di esposizione I deve essere ridotto proporzionalmente fino ad arrivare ad un valore di 1/10 di I per distanze maggiori di 10 metri.

I valori di **d** da utilizzare sono indicati nella seguente Tabella 10.

Distanza in metri	Valori di d
Inferiore ad 1	1
Da 1 a inferiore a 3	0,75
Da 3 a inferiore a 5	0,50
Da 5 a inferiore a 10	0,25
Maggiore o uguale a 10	0,1

Tabella 10 – Valori del parametro “d” associati alla distanza tra la sorgente di rischio e il lavoratore esposto

7.1.2 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ESPOSIZIONE PER VIA CUTANEA (ECUTE)

Lo schema proposto considera esclusivamente il contatto diretto con solidi o liquidi, mentre l'esposizione cutanea per gas e vapori viene considerata in generale bassa e soprattutto in relazione ai vapori di esposizione per via inalatoria: in tale contesto il modello considera esclusivamente la variabile “livelli di contatto cutaneo”.

L'indice di esposizione per via cutanea E_{cut} viene determinato attraverso una semplice matrice che tiene conto di due variabili:

1. Tipologia d'uso

Vengono individuati 4 livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- Uso in sistema chiuso: la sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere

applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possano aversi rilasci nell'ambiente. In altre parole, il sistema chiuso deve essere tale in tutte le sue parti.

- **Usa in inclusione in matrice:** la sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in "pellet", la dispersione di solidi in acqua con limitazione del rilascio di polveri e in genere l'inglobamento della sostanza in esame in matrici che tendono a trattenerla.
- **Usa controllato e non dispersivo:** questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi selezionati di lavoratori, adeguatamente esperti dello specifico processo, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.
- **Usa con dispersione significativa:** questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

2. I livelli di contatto cutaneo

Sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente:

- **Nessun contatto**
- **Contatto accidentale:** non più di un evento al giorno, dovuto a spruzzi o rilasci occasionali
- **Contatto discontinuo:** da due a dieci eventi al giorno, dovuti alle caratteristiche proprie del processo
- **Contatto esteso:** il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci.

Dopo aver attribuito le ipotesi relative alle due variabili sopra indicate e con l'ausilio della matrice seguente per la valutazione cutanea è possibile assegnare il valore dell'indice E_{cut} (tabella seguente).

INDICATORE D'USO (U)		Contatto cutaneo			
		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Tipologia d'uso	Sistema chiuso	Basso ($E_{cut}=1$)	Basso ($E_{cut}=1$)	Medio ($E_{cut}=3$)	Alto ($E_{cut}=7$)
	Inclusione in matrice	Basso ($E_{cut}=1$)	Medio ($E_{cut}=3$)	Medio ($E_{cut}=3$)	Alto ($E_{cut}=7$)
	Usa controllato	Basso ($E_{cut}=1$)	Medio ($E_{cut}=3$)	Alto ($E_{cut}=7$)	Molto Alto ($E_{cut}=10$)
	Usa dispersivo	Basso ($E_{cut}=1$)	Alto ($E_{cut}=7$)	Alto ($E_{cut}=7$)	Molto Alto ($E_{cut}=10$)

Tabella 11 – Matrice per la valutazione dell'esposizione cutanea E_{cut}

La valutazione dell'esposizione cutanea è obbligatoria quando nell'attività lavorativa vi è la possibilità di contatto diretto con la sostanza o la miscela e:

- l'indicazione di pericolo H prevede espressamente un pericolo per la via di assorbimento cutaneo;
- la scheda di sicurezza della sostanza o della miscela indica un probabile pericolo di assorbimento per via cutanea;
- una sostanza contenuta nella miscela presenti, congiuntamente ad un valore limite di esposizione professionale, la nota che è possibile l'assorbimento cutaneo;

Sulla base del Valore di Rischio determinato con l'applicazione dell'algoritmo di calcolo precedentemente descritto, il rischio può essere classificato come indicato nella tabella seguente.

	VALORI DI RISCHIO (R)	CLASSIFICAZIONE
RISCHIO IRRILEVANTE PER LA SALUTE	$0,1 \leq R < 15$	Rischio irrilevante per la salute
	$15 \leq R < 21$	Intervallo di incertezza È necessario, prima della classificazione in <u>rischio irrilevante per la salute</u> , rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi e rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate consultando il medico competente per la decisione finale
RISCHIO SUPERIORE ALL' IRRILEVANTE PER LA SALUTE	$21 \leq R \leq 40$	Rischio superiore all'irrilevante per la salute Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.
	$40 < R \leq 80$	Zona di rischio elevato
	$R > 80$	Zona di grave rischio Riconsiderare il percorso dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione ai fini di una loro eventuale implementazione. Intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, la misurazione degli agenti chimici e la periodicità della manutenzione

Tabella 12 – Criterio per la valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi

7.2 RISULTATI DELL'APPLICAZIONE DELL'ALGORITMO

In Tabella 14, in accordo con quanto descritto al paragrafo 7.1, si riporta per ciascuna attività operativa indagata il riepilogo dei risultati ottenuti, rimandando all'**Allegato 1** del presente documento per quanto riguarda i parametri specifici utilizzati.

Dall'applicazione dell'algoritmo MoVaRisCh è emerso un livello di rischio **IRRILEVANTE PER LA SALUTE** associato all'utilizzo dei seguenti prodotti:

- Policloruro di alluminio al 18%;
- Cloruro ferrico in soluzione al 40%;
- Ipoclorito di sodio al 13% (attività di supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio);
- Antischiuma;
- Coagulante organico;
- Acido fosforico al 75%;
- Idrossido di calce (calce).

Per quanto riguarda invece i seguenti prodotti, l'algoritmo restituisce un livello di rischio all'interno del cosiddetto "**INTERVALLO DI INCERTEZZA**":

- Acido solforico al 36%;
- Idrossido di sodio al 28-33%;
- Cloruro ferrico;
- Acido solforico in soluzione acquosa al 50%;
- Solfato ferroso;
- Ossido di calcio;
- Policloruro di alluminio.

Per acido solforico e idrossido di sodio, il modello restituisce un livello di rischio ricompreso in tale fascia a causa del punteggio "P score" attribuito a tali prodotti (6,25 attribuito alla caratteristica di pericolo H314 cat. 1A). Va ribadito ad ogni modo che si tratta di uno scenario espositivo altamente cautelativo, in quanto tali prodotti saranno stoccati in serbatoi di stoccaggio dedicati e dosati automaticamente.

In merito invece a cloruro ferrico, acido solforico in soluzione acquosa al 50%, solfato ferroso, ossido di calcio e policloruro di alluminio, il modello restituisce un livello di rischio ricompreso nell'intervallo di incertezza a causa della tipologia di contatto imputata nel modello ("*contatto accidentale*", che è stato selezionato per tenere conto delle operazioni di sostituzione delle cisternette vuote per piene, durante le quali potrebbe verificarsi una fuoriuscita accidentale di prodotto).

Considerata l'adozione di opportune misure di protezione contro i prodotti chimici (guanti antiacido, stivali antiacido, visiera facciale / occhiali protettivi), come descritto al § 4, si ritiene ragionevole ricondurre il di rischio di esposizione a tali prodotti a un livello **IRRILEVANTE PER LA SALUTE**.

Infine, per i seguenti prodotti il MoVaRisCh restituisce un livello di rischio **SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE PER LA SALUTE**:

- Ipoclorito di sodio al 13% (operazioni di sostituzione cisternette);
- Gasolio.

Il modello prevede che per valori di rischio **SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE PER LA SALUTE** o **ELEVATO**, il Datore di Lavoro debba attuare quanto previsto dagli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., ossia, in sintesi per il caso in esame:

- ridurre il rischio valutando la sostituzione del prodotto con uno equivalente con caratteristiche di pericolo meno rilevanti;
- qualora la natura delle attività svolte non permetta di operare una sostituzione di tale prodotto, devono essere attuate misure organizzative, di protezione collettiva e individuale, oltre all'attuazione della sorveglianza sanitaria per il personale esposto.

Nell'impossibilità di effettuare, quantomeno nell'immediato, una sostituzione di tali prodotti con altri di caratteristiche equivalenti, ma meno pericolosi, è necessario comunque attuare quanto previsto dagli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. in termini di prevenzione, protezione e sorveglianza sanitaria.

Di seguito, in Tabella 13, si riporta l'indicazione delle misure di prevenzione e protezione che verranno attuate nell'impianto in progetto per le sostanze il cui rischio associato risulti superiore all'irrelevante per la salute.

PRODOTTI	RIF. D.LGS. 81/08	MISURE ADOTTATE
Ipoclorito di sodio al 13%	Art 225 "Misure specifiche di prevenzione e protezione"	<ul style="list-style-type: none"> – Uso di idonei DPI, come indicato all'interno della scheda di sicurezza della sostanza; – personale informato e formato sui rischi associati alla propria mansione; – presente Scheda di Sicurezza aggiornata del prodotto conforme al cd. Reg. REACH.
	Art 226 "Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze"	<ul style="list-style-type: none"> – Presenza cassetta di primo soccorso; – presenza personale con abilitazione come addetto antincendio e primo soccorso; – presenza materiale assorbente per la gestione di eventuali sversamenti accidentali; – Piano di Emergenza Interna (PEI).
Gasolio	Art 229 "Sorveglianza sanitaria"	– Il personale periodicamente sottoposto a sorveglianza sanitaria da parte del Medico Competente.
	Art 230 "Cartelle sanitarie e di rischio"	– Istituzione e aggiornamento della relativa cartella sanitaria per ogni lavoratore.

Tabella 13 – Misure di prevenzione e protezione previste per l'impianto in progetto per le sostanze aventi un livello di rischio superiore all'irrelevante per la salute

Scheda # (v. Allegato 1)	Mansione ^(§)	Sostanza / miscela	R _{cut}	R _{inal}	R _{cum}	Livello di rischio
1	M.1) Operatore d'impianto	Policloruro di alluminio al 18%	4,50	10,13	11,08	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
2	M.1) Operatore d'impianto	Cloruro ferrico in soluzione al 40%	4,50	10,13	11,08	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
3	M.1) Operatore d'impianto	Acido solforico al 36%	6,25	14,06	15,39	INTERVALLO DI INCERTEZZA (*)
4	M.1) Operatore d'impianto	Idrossido di sodio al 28-33%	6,25	14,06	15,39	INTERVALLO DI INCERTEZZA (*)
5	M.1) Operatore d'impianto	Ipclorito di sodio al 13%	5,75	12,94	14,16	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
6	M.1) Operatore d'impianto	Antischiuma	6,00	13,50	14,77	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
7	M.1) Operatore d'impianto	Coagulante organico	4,50	10,13	11,08	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
8	M.1) Operatore d'impianto	Acido fosforico al 75%	5,75	12,94	14,16	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
9	M.1) Operatore d'impianto	Idrossido di calce (calce)	4,50	10,13	11,08	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
10	M.1) Operatore d'impianto	Cloruro ferrico	18,00	6,00	18,97	INTERVALLO DI INCERTEZZA (*)
11	M.1) Operatore d'impianto	Acido solforico in soluzione acquosa al 50%	18,00	6,00	18,97	INTERVALLO DI INCERTEZZA (*)

Scheda # (v. Allegato 1)	Mansione ^(§)	Sostanza / miscela	R _{cute}	R _{inal}	R _{cum}	Livello di rischio
12	M.1) Operatore d'impianto	Solfato ferroso	13,50	13,50	19,09	INTERVALLO DI INCERTEZZA (*)
13	M.1) Operatore d'impianto	Ossido di calcio	13,50	13,50	19,09	INTERVALLO DI INCERTEZZA (*)
14	M.1) Operatore d'impianto	Ipcloclorito di sodio al 13%	17,25	17,25	24,40	SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE PER LA SALUTE
15	M.1) Operatore d'impianto	Policloruro di alluminio	13,50	13,50	19,09	INTERVALLO DI INCERTEZZA (*)
16	M.2) Palista	Gasolio	24,00	24,00	33,94	SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE PER LA SALUTE

(*): rischio riclassificato come "irrilevante per la salute" alla luce delle misure di prevenzione e protezioni adottate / pianificate

(§): i profili di esposizione valutati per l'Addetto di laboratorio (M.3) e per l'Impiegato tecnico (M.4) in questa fase vengono equiparati cautelativamente a quella di Operatore d'impianto (M.1)

Tabella 14 – Risultati dell'applicazione dell'algoritmo MoVaRisCh

8 VALUTAZIONE DEI RISCHI PER LA SICUREZZA DEI LAVORATORI

Per condurre una valutazione esaustiva di tutte le potenziali modalità di esposizione ad agenti chimici, oltre alle attività operative analizzate con l'algoritmo MoVaRisCh è necessario analizzare anche gli eventuali rischi per la sicurezza dei lavoratori, connessi con condizioni anomale e/o di emergenza da ritenersi credibili. Nello specifico, a partire dalle caratteristiche di pericolo dei prodotti chimici presenti, l'unica situazione di emergenza che appare poter determinare un rischio di esposizione ad agenti chimici non trascurabile è costituita da sversamenti accidentali di prodotti chimici, situazione che potenzialmente potrebbe verificarsi in diversi punti dell'impianto, ossia in tutte le postazioni analizzate in condizioni ordinarie.

Considerando che non sono presenti sostanze con significative caratteristiche di tossicità per l'uomo per le quali un rilascio accidentale potrebbe evolvere in una pericolosa dispersione di vapori tossici, è possibile ritenere che i livelli di rischio riscontrati dall'applicazione del MoVaRisCh possano confermarsi anche considerando il possibile accadimento di situazioni incidentali.

A questo fine, è importante sottolineare nuovamente che in tutti i casi in cui vengono impiegate sostanze corrosive o anche irritanti è necessario indossare sempre idonei DPI proprio per ridurre al minor livello possibile il rischio eventualmente derivante da rilasci accidentali durante lo svolgimento delle normali attività lavorative.

Infine, si analizzano anche i potenziali rischi per la sicurezza derivanti dagli agenti chimici presenti in impianto, intendendo con tale accezione i rischi di incendio e di esplosione, ossia rischi comunque legati principalmente a condizioni anomale. Per quanto riguarda la prevenzione incendi, contestualmente alla presentazione dell'istanza di PAUR è stato trasmesso un esame progetto ex art. 3 del D.P.R. 151/2011 e s.m.i. al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Bologna per l'attività 70.2.C "Locali adibiti a depositi con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5.000 kg, di superficie lorda superiore a 3.000 m²". In particolare, tale attività si riferisce all'area dedicata allo stoccaggio del sovrallo (materiale di tipo eterogeneo, composto da plastiche, ramaglie, legno, ecc.) con quantitativi massimi pari a 100 tonnellate³. Come visto, sarà inoltre presente un serbatoio mobile di stoccaggio gasolio da 3 m³ per il rifornimento delle pale gommate (Attività 13.1.A), mentre non è previsto lo stoccaggio o l'impiego di prodotti classificati come infiammabili o comburenti.

Per quanto riguarda i rischi derivanti dalla potenziale di presenza di atmosfere esplosive, sempre nell'ambito della presentazione del PAUR è stata effettuata una preliminare classificazione delle aree con presenza di atmosfere ai sensi del Titolo XI del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., che ha evidenziato come le attività previste nell'impianto non genereranno atmosfere esplosive e, tutt'al più, atmosfere esplosive di lieve entità potranno essere generate da attività accessorie (es. ricarica batterie stazionarie e ricarica batterie per trazione).

Per quanto analizzato, il rischio chimico per la sicurezza dei lavoratori appare quindi potersi definire BASSO ai fini della valutazione del livello di rischio di cui all'art 224 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. per tutte le mansioni presenti all'interno dell'impianto.

³ Il Comando Provinciale dei VV.F. di Bologna ha rilasciato il proprio parere favorevole condizionato con nota Prot. n. 6036 del 06/03/2023

9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO / MUTAGENO

Analizzando le sostanze e i prodotti pericolosi potenzialmente presenti in impianto, le uniche sostanze cancerogene (o sospette cancerogene) che saranno presenti sono rappresentate da:

- il **gasolio**, che viene impiegato saltuariamente per le attività di rifornimento dei mezzi;
- i **fumi di scarico dei mezzi a gasolio**, recentemente introdotti nell'elenco delle sostanze cancerogene dal D.M. 11/02/2021.

Relativamente al **gasolio**, che sarà impiegato saltuariamente del Palista per il rifornimento dei mezzi operativi, si precisa che è attualmente in fase di studio da parte della Comunità scientifica internazionale la sua reale pericolosità in termini di effetti cancerogeni e pertanto gli viene attribuita solamente l'indicazione di pericolo H351 "Sospettato di provocare il cancro". Visto il suo forte potenziale di penetrazione attraverso la cute, i lavoratori dovranno comunque sempre utilizzare i guanti di protezione durante il rifornimento dei mezzi operativi, nonché gli altri DPI specificati all'interno della Scheda di sicurezza della sostanza alla sezione "8.2 Controlli dell'esposizione".

Relativamente all'esposizione ai **fumi di scarico dei mezzi a gasolio** che, come detto, sono stati recentemente inclusi nell'elenco delle sostanze cancerogene dal D.M. 11/02/2021, che ha modificato gli Allegati XLII e XLIII del D.Lgs. 81/2008, si constata che le attività operative che saranno svolte in impianto non prevedono la permanenza prolungata in prossimità di mezzi a gasolio con il motore acceso, pertanto tale rischio teoricamente risulta non presente. Considerato però che all'interno dell'impianto vi sarà il transito di mezzi a gasolio in funzione, si raccomanderà a tutti i lavoratori di non sostare in prossimità di tali mezzi con il motore acceso e di non lasciare i mezzi accesi se non necessario.

Concludendo, considerando le caratteristiche delle sostanze presenti e le modalità di esecuzione delle operazioni, nonché le misure di protezione e prevenzione messe in atto, è possibile ritenere che il personale dell'impianto C.F.G. sarà "non esposto" agli agenti cancerogeni e/o mutageni o, in via precauzionale, "potenzialmente esposto" per cause accidentali, e pertanto non si renderà necessaria l'applicazione di quanto indicato all'art. 242 (sorveglianza sanitaria) e all'art. 243 (iscrizione al registro degli esposti).

10 CONCLUSIONI E PROGRAMMA DI MIGLIORAMENTO

Sulla base delle valutazioni svolte e, in particolare, dei risultati ottenuti con i modelli di calcolo applicati, **è possibile ritenere che la maggior parte delle mansioni potenzialmente esposte a un rischio chimico siano esposte a un livello di rischio IRRILEVANTE PER LA SALUTE, secondo la definizione di cui all'art. 224 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.** Come emerso dall'applicazione dell'algoritmo MoVaRisCh, l'unica eccezione è rappresentata dall'impiego dell'ipoclorito di sodio (durante le operazioni di sostituzione cisternette vuote per piene) e del gasolio, che vengono ad ogni modo utilizzati adottando misure di prevenzione e protezione che si ritengono idonee al fine di ritenere tollerabile tale esposizione.

Considerando, poi, anche le valutazioni condotte in termini di pericoli per la sicurezza dei lavoratori associati alla presenza in impianto degli agenti chimici, è possibile ritenere che tutte le mansioni aziendali siano soggette a un rischio BASSO PER LA SICUREZZA secondo la definizione di cui all'art. 224 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Per quanto concerne invece le valutazioni condotte in termini di rischio di esposizione agli agenti cancerogeni e/o mutageni, sarà possibile considerare il personale come "non esposto" agli agenti cancerogeni e/o mutageni o, in via precauzionale, "potenzialmente esposto" per cause accidentali e non necessaria quindi l'applicazione di quanto indicato all'art. 242 e all'art. 243 del D.Lgs. 81/08.

Sulla base delle valutazioni condotte e alla luce delle misure di prevenzione e protezione che verranno messe in atto dall'azienda, i livelli di rischio presenti appaiono accettabili, senza la necessità di identificare particolari misure di miglioramento. Si sottolinea solamente che, oltre a quanto già indicato, in linea generale si dovrà:

- svolgere la formazione e la sensibilizzazione del personale con periodicità almeno quinquennale e, comunque, ogni volta che si verificano mutamenti nel grado di esposizione, mantenendoli aggiornati e consapevoli dei rischi associati ai prodotti chimici e alle relative misure di prevenzione e protezione da adottare;
- richiedere periodicamente ai fornitori gli aggiornamenti delle Schede di Sicurezza dei prodotti chimici in uso secondo la normativa tecnica vigente;
- proseguire la ricerca sul mercato di prodotti con proprietà analoghe da ritenersi meno pericolosi per la salute dei lavoratori.
- rinnovare periodicamente la valutazione del rischio di esposizione ad agenti chimici, cancerogeni e/o mutageni, ogni volta che si verificano cambiamenti nelle condizioni lavorative che possono modificare il grado dell'esposizione dei lavoratori e comunque trascorsi tre anni dall'ultima valutazione effettuata;
- eseguire un'approfondita valutazione dei potenziali rischi di esposizione del personale addetto al laboratorio ai reagenti impiegati per le analisi chimiche sui rifiuti.

A conclusione della presente analisi preliminare, in relazione ad una richiesta specifica dell'ASL di Imola, è possibile affermare che non si intravedono particolari rischi aggiuntivi per i lavoratori rispetto a quanto valutato, che siano potenzialmente indotti dalla formazione di aerosol.

Le tipologie di rifiuti che si prevede di trattare, per la loro maggior parte, non fanno presupporre la possibile formazione di aerosol che possano diffondere negli ambienti di lavoro agenti patogeni pericolosi per i lavoratori. Il documento di valutazione dei rischi che sarà redatto ai sensi degli artt. 17 e 28 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. conterrà comunque specifiche valutazioni anche in merito al rischio di esposizione ad agenti biologici. In tale valutazione, si prenderà in considerazione, ad esempio, anche il rischio di esposizione ad agenti patogeni associati al trattamento di rifiuti potenzialmente a rischio come quelli derivanti da pulizie di fognature o quelli di origine agroalimentare.



C.F.G. Ambiente S.r.l.
via Luciano Romagnoli, 13 - 48123 Ravenna

**IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI NON PERICOLOSI
SITO INDUSTRIALE DI TOSCANELLA DI DOZZA**

Procedura per il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR)

L.R. 4/2018, D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

**VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI RISCHI
DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI E/O
CANCEROGENI/MUTAGENI**

ALLEGATO 1

Riepilogo esiti applicazione algoritmo MoVaRisCh

ZOPPELLARI GOLLINI & ASSOCIATI S.R.L.

SEDE LEGALE E OPERATIVA
VIA ANTONIO MEUCCI 7 | 48124 RAVENNA
RAVENNA@ZGA.SRL | T. +39 0544 40 48 72

SEDE OPERATIVA
VIA ENRICO MATTEI 88 | 40138 BOLOGNA
BOLOGNA@ZGA.SRL | T. +39 051 60 11 72 1

P. IVA / C.F. 02330000395
PEC MAIL@PEC.ZGA.SRL
WWW.ZGA.SRL



Scheda #	Mansione	Sostanza / miscela	R _{cut}	R _{final}	R _{cum}	Livello di rischio per la salute
1	Operatore di impianto	Policloruro di alluminio al 18%	4,50	10,13	11,08	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
2	Operatore di impianto	Cloruro ferrico in soluzione al 40%	4,50	10,13	11,08	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
3	Operatore di impianto	Acido solforico al 36%	6,25	14,06	15,39	INTERVALLO DI INCERTEZZA
4	Operatore di impianto	Idrossido di sodio al 28-33%	6,25	14,06	15,39	INTERVALLO DI INCERTEZZA
5	Operatore di impianto	Ipcloclorito di sodio al 13%	5,75	12,94	14,16	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
6	Operatore di impianto	Antischiuma	6,00	13,50	14,77	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
7	Operatore di impianto	Coagulante organico	4,50	10,13	11,08	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
8	Operatore di impianto	Acido fosforico al 75%	5,75	12,94	14,16	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
9	Operatore di impianto	Idrossido di calce (calce)	4,50	10,13	11,08	IRRILEVANTE PER LA SALUTE
10	Operatore di impianto	Cloruro ferrico	18,00	6,00	18,97	INTERVALLO DI INCERTEZZA
11	Operatore di impianto	Acido solforico in soluzione acquosa al 50%	18,00	6,00	18,97	INTERVALLO DI INCERTEZZA
12	Operatore di impianto	Solfato ferroso	13,50	13,50	19,09	INTERVALLO DI INCERTEZZA
13	Operatore di impianto	Ossido di calcio	13,50	13,50	19,09	INTERVALLO DI INCERTEZZA
14	Operatore di impianto	Ipcloclorito di sodio al 13%	17,25	17,25	24,40	SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE PER LA SALUTE
15	Operatore di impianto	Policloruro di alluminio	13,50	13,50	19,09	INTERVALLO DI INCERTEZZA
16	Palista	Gasolio	24,00	24,00	33,94	SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE PER LA SALUTE

Scheda MoVaRisCh # 1

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Policloruro di alluminio al 18%

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	4,5

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cute}	E _{inal}
4	3	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cute}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cute}	4,50	R_{inal}	10,13
R_{cum}	11,08	Livello di rischio	
IRRILEVANTE PER LA SALUTE			

Scheda MoVaRisCh # 2

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Cloruro ferrico in soluzione al 40%

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H302	Nocivo se ingerito	2
H315	Provoca irritazione cutanea	2,5
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea			
Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	4,5

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cute}	E _{inal}
4	3	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cute}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici			
R_{cute}	4,50	R_{inal}	10,13
R_{cum}	11,08	Livello di rischio	
IRRILEVANTE PER LA SALUTE			

Scheda MoVaRisCh # 3

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Acido solforico al 36%

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H314 cat.1A	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari	6,25

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	6,25

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cute}	E _{inal}
4	3	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cute}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cute}	6,25	R_{inal}	14,06
-------------------------	------	-------------------------	-------

R_{cum}	15,39
------------------------	-------

Livello di rischio
INTERVALLO DI INCERTEZZA

Scheda MoVaRisCh # 4

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Idrossido di sodio al 28-33%

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H314 cat.1A	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari	6,25

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	6,25

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cute}	E _{inal}
4	3	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cute}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cute}	6,25	R_{inal}	14,06
R_{cum}	15,39	Livello di rischio	
INTERVALLO DI INCERTEZZA			

Scheda MoVaRisCh # 5

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Ipoclorito di sodio al 13%

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H314 cat.1B	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari	5,75

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	5,75

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cut}	E _{inal}
4	3	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cut}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cut}	5,75	R_{inal}	12,94
R_{cum}	14,16	Livello di rischio	
IRRILEVANTE PER LA SALUTE			

Scheda MoVaRisCh # 6

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Antischiuma

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H315	Provoca irritazione cutanea	2,5
H317 cat.1A	Può provocare una reazione allergica della pelle	6
H319	Provoca grave irritazione oculare	3

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	6

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cut}	E _{inal}
4	3	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cut}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cut}	6,00	R_{inal}	13,50
R_{cum}	14,77	Livello di rischio	
IRRILEVANTE PER LA SALUTE			

Scheda MoVaRisCh # 7

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Coagulante organico

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	4,5

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cut}	E _{inal}
4	3	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cut}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cut}	4,50	R_{inal}	10,13
R_{cum}	11,08	Livello di rischio	
IRRILEVANTE PER LA SALUTE			

Scheda MoVaRisCh # 8

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Acido fosforico al 75%

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H314 cat.1B	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari	5,75
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	5,75

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cut}	E _{inal}
4	3	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cut}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cut}	5,75	R_{inal}	12,94
R_{cum}	14,16	Livello di rischio	
IRRILEVANTE PER LA SALUTE			

Scheda MoVaRisCh # 9

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio
Sostanza / miscela:	Idrossido di calce (calce)

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H315	Provoca irritazione cutanea	2,5
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5
H335	Può irritare le vie respiratorie	3,25

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Solido / nebbia	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	120 - 240 min	Distanza in metri:	1 - 3 m
Tipologia contatto:	Nessun contatto	"P score" maggiore:	4,5

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cut}	E _{inal}
2	2	1	3	0,75	1	2,25

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cut}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cut}	4,50	R_{inal}	10,13
R_{cum}	11,08	Livello di rischio	
IRRILEVANTE PER LA SALUTE			

Scheda MoVaRisCh # 10

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio / sostituzione cisternette vuote per piene
Sostanza / miscela:	Cloruro ferrico

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H302	Nocivo se ingerito	2
H315	Provoca irritazione cutanea	2,5
H317 cat.1A	Può provocare una reazione allergica della pelle	6
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	15 - 120 min	Distanza in metri:	< 1 m
Tipologia contatto:	Contatto accidentale	"P score" maggiore:	6

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cut}	E _{inal}
4	3	1	1	1	3	1

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cut}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cut}	18,00	R_{inal}	6,00
R_{cum}	18,97	Livello di rischio	
INTERVALLO DI INCERTEZZA			

Scheda MoVaRisCh # 11

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / assistenza allo scarico in serbatoio / sostituzione cisternette vuote per piene
Sostanza / miscela:	Acido solforico in soluzione acquosa al 50%

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H302	Nocivo se ingerito	2
H315	Provoca irritazione cutanea	2,5
H317 cat.1A	Può provocare una reazione allergica della pelle	6
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Contenimento completo
Tempo espos.:	15 - 120 min	Distanza in metri:	< 1 m
Tipologia contatto:	Contatto accidentale	"P score" maggiore:	6

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cut}	E _{inal}
4	3	1	1	1	3	1

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cut}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cut}	18,00	R_{inal}	6,00
------------------------	-------	-------------------------	------

R_{cum}	18,97
------------------------	-------

Livello di rischio
INTERVALLO DI INCERTEZZA

Scheda MoVaRisCh # 12

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Tattamento chimico-fisico (svuotamento sacchi)
Sostanza / miscela:	Solfato ferroso

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H302	Nocivo se ingerito	2
H315	Provoca irritazione cutanea	2,5
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Solido / nebbia	Quantità in uso:	10 - 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Manipolazione diretta
Tempo espos.:	< 15 min	Distanza in metri:	< 1 m
Tipologia contatto:	Contatto accidentale	"P score" maggiore:	4,5

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cut}	E _{inal}
2	2	3	3	1	3	3

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cut}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cut}	13,50	R_{inal}	13,50
------------------------	--------------	-------------------------	--------------

R_{cum}	19,09
------------------------	--------------

Livello di rischio
INTERVALLO DI INCERTEZZA

Scheda MoVaRisCh # 13

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Condizionamento fanghi (svuotamento sacchi)
Sostanza / miscela:	Ossido di calcio

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H315	Provoca irritazione cutanea	2,5
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5
H335	Può irritare le vie respiratorie	3,25

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Solido / nebbia	Quantità in uso:	1 - 10 kg
Tipologia d'uso:	Inclusione in matrice	Tipologia controllo:	Manipolazione diretta
Tempo espos.:	15 - 120 min	Distanza in metri:	< 1 m
Tipologia contatto:	Contatto accidentale	"P score" maggiore:	4,5

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cute}	E _{inal}
1	1	2	3	1	3	3

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cute}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cute}	13,50	R_{inal}	13,50
-------------------------	--------------	-------------------------	--------------

R_{cum}	19,09
------------------------	--------------

Livello di rischio
INTERVALLO DI INCERTEZZA

Scheda MoVaRisCh # 14

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / sostituzione cisternette vuote per piene
Sostanza / miscela:	Ipoclorito di sodio al 13%

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H314 cat.1B	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari	5,75

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Ventilazione generale
Tempo espos.:	< 15 min	Distanza in metri:	< 1 m
Tipologia contatto:	Contatto accidentale	"P score" maggiore:	5,75

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cute}	E _{inal}
4	3	3	3	1	3	3

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cute}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cute}	17,25	R_{inal}	17,25
-------------------------	-------	-------------------------	-------

R_{cum}	24,40
------------------------	-------

Livello di rischio
SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE PER LA SALUTE

Scheda MoVaRisCh # 15

Mansione:	Operatore di impianto
Attività operativa:	Supervisione processi / sostituzione cisternette vuote per piene
Sostanza / miscela:	Policloruro di alluminio

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H318	Provoca gravi lesioni oculari	4,5

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea			
Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Ventilazione generale
Tempo espos.:	< 15 min	Distanza in metri:	< 1 m
Tipologia contatto:	Contatto accidentale	"P score" maggiore:	4,5

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cute}	E _{inal}
4	3	3	3	1	3	3

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cute}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici			
R_{cute}	13,50	R_{inal}	13,50
R_{cum}	19,09	Livello di rischio	
INTERVALLO DI INCERTEZZA			

Scheda MoVaRisCh # 15

Mansione:	Palista
Attività operativa:	Rifornimento pala gommata
Sostanza / miscela:	Gasolio

Principali caratteristiche di pericolo per la salute		
Codice H	Descrizione	P score
H304	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie	5
H332	Nocivo se inalato	4,5
H351	Sospettato di provocare il cancro	8
H373	Può provocare danni agli organi	7

Caratteristiche esposizione per via inalatoria e cutanea

Volatilità:	Bassa volatilità	Quantità in uso:	> 100 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato	Tipologia controllo:	Ventilazione generale
Tempo espos.:	< 15 min	Distanza in metri:	< 1 m
Tipologia contatto:	Contatto accidentale	"P score" maggiore:	8

Stima dei fattori dell'algoritmo MoVaRisCh ¹						
D	U	C	I	d	E _{cute}	E _{inal}
4	3	3	3	1	3	3

¹⁾ D: Disponibilità - U: Indicatore d'uso - C: Indicatore di compensazione - I: Fattore di intensità - d: Fattore di distanza - E_{cute}: indice di esposizione per via cutanea - E_{inal}: indice di esposizione per via inalatoria

Valutazione del livello di rischio da esposizione ad agenti chimici

R_{cute}	24,00	R_{inal}	24,00
-------------------------	-------	-------------------------	-------

R_{cum}	33,94
------------------------	-------

Livello di rischio
SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE PER LA SALUTE