

# VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO DI ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI PERICOLOSI NELL'AMBIENTE DI LAVORO

ai sensi del D.Lgs. 81/08, Titolo IX, Capo I

Committente:

**FERMO A.S.I.T.E. s.r.l. unipersonale**

Sede legale: Viale Mazzini, 4 - 63900 Fermo

P.IVA: 01746510443

Tipologia attività: Centro Integrato per la Gestione di Rifiuti Solidi Urbani (C.I.G.R.U.)

Ubicazione attività: contrada San Biagio - 63900 FERMO

Data valutazione: 20 settembre 2018

Il tecnico incaricato  
dott.ing. Sergio Moretti



## **CONTENUTO**

- 1.** *Descrizione attività e processo produttivo*
- 2.** *Identificazione dei pericoli*
- 3.** *Criteri e modalità di valutazione*
- 4.** *Valutazione del rischio preliminare*
- 5.** *Misure di prevenzione e protezione*
- 6.** *Conclusioni*

# 1. DESCRIZIONE ATTIVITÀ E CICLO PRODUTTIVO

## Premessa

La presente valutazione viene redatta in via preliminare prima dell'inizio delle lavorazioni e pertanto dovrà essere confermata con le lavorazioni a regime.

## Descrizione

L'azienda "FERMO A.S.I.T.E. s.r.l. unipersonale" è una società multiservizio del Comune di Fermo e svolge attività diversificate, quali:

- gestione dei servizi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento di rifiuti urbani, compreso il servizio di raccolta differenziata, di rifiuti assimilati e assimilabili agli urbani, speciali, pericolosi e non pericolosi e liquidi di ogni genere;
- gestione della discarica controllata, di impianti di trattamento e recupero e delle attività a questi connesse;
- assunzione e gestione di appalti di servizi comunali tra i quali:
  - gestione di impianti finalizzati alla produzione e alla distribuzione di energia, del calore e dei gas, tra cui quelli derivanti da discarica;
  - tutela ecologica, nonché pulizia, raccolta, trasporto, con attrezzature speciali e non, dei rifiuti solidi e liquidi di qualsiasi specie, ivi compreso il servizio di lavaggio strade e cassonetti;
  - distribuzione del metano;
  - gestione degli impianti per l'espletamento del servizio mensa;
  - servizio di pulizia e manutenzione del litorale;
  - servizio spazzamento neve;
  - servizio autofficina e gestione parco veicoli;
  - servizio di gestione di parcheggi a pagamento.

La presente Valutazione dei Rischi è relativa al **Centro Integrato per la Gestione di Rifiuti Solidi Urbani (C.I.G.R.U.)** ubicato in Contrada San Biagio nel comune di Fermo, all'interno della quale avviene il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti non pericolosi (urbani indifferenziati, Rifiuti Urbani Organici-Verde, Rifiuti speciali non pericolosi).

L'attività complessivamente svolta nel C.I.G.R.U. riguarda la gestione, il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti non pericolosi del comprensorio del fermano.

Presso questo complesso funzionano in modo integrato i seguenti impianti:

- Impianto di smaltimento rifiuti non pericolosi (discarica – DS);
- Impianto di selezione e compostaggio di rifiuti urbani (RU);
- Impianto per la produzione di compost da rifiuti organici (RO);
- Impianto di depurazione e trattamento del percolato di discarica e CIGRU (DP);
- Impianto di recupero e valorizzazione energetica del biogas di discarica (BI).

## Processo produttivo attuale

In seguito alla messa fuori servizio dell'impianto di trattamento RU, i processi di trattamento e smaltimento dei rifiuti seguono queste distinte vie:

- i Rifiuti Solidi Urbani derivanti dalla raccolta indifferenziata, sono avviati all'impianto provvisorio di tritovagliatura;
- i Rifiuti Organici derivanti dalla raccolta differenziata sono avviati all'impianto provvisorio di tritovagliatura;
- i Rifiuti Speciali non pericolosi sono avviati a smaltimento in Discarica (DS);

La discarica produce principalmente due tipologie di rifiuti: percolato (trattato nell'impianto DP) e biogas trattato e valorizzato nell'impianto BI.

All'interno dell'area si individuano sostanzialmente i seguenti processi:

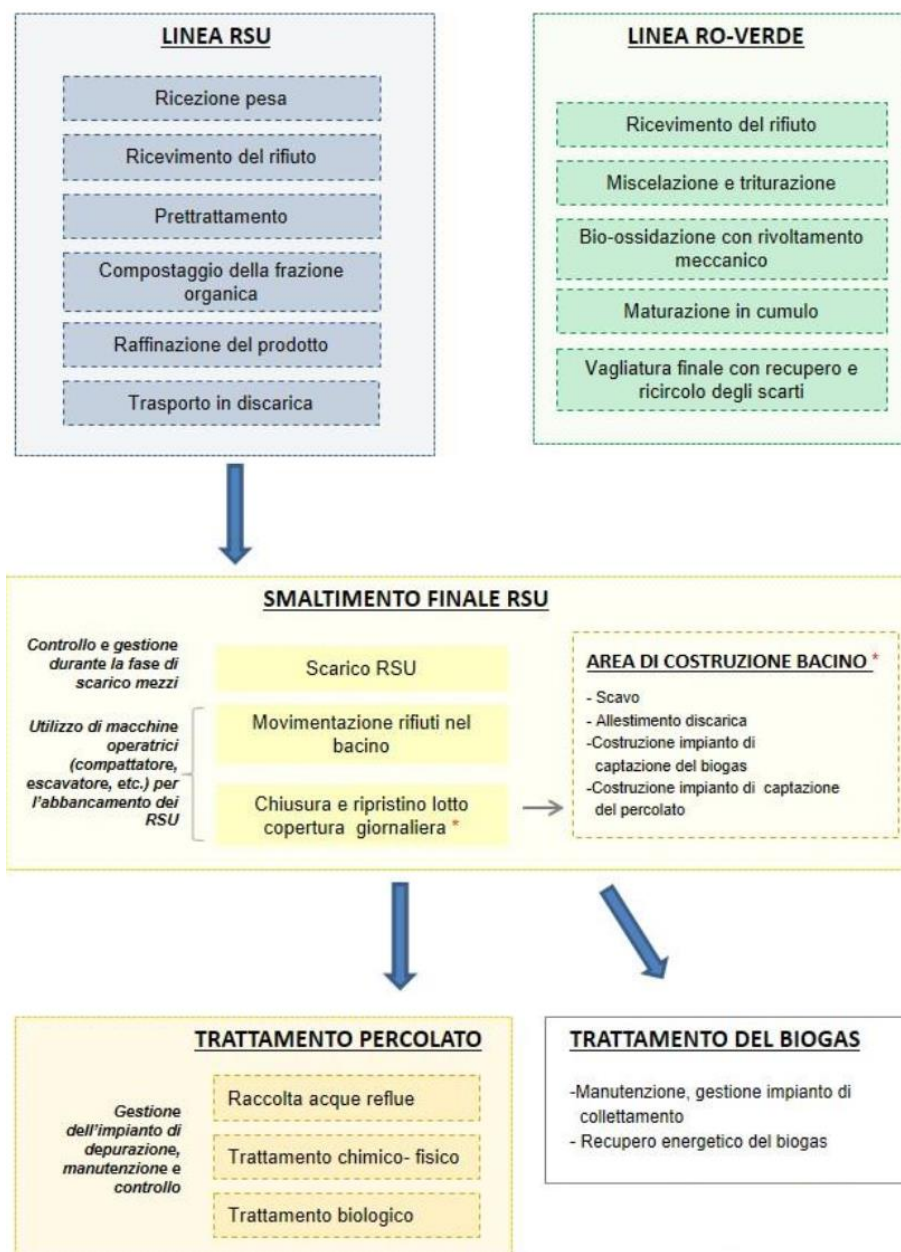
- **LINEA R.U.** che concerne il trattamento dei rifiuti solidi urbani e rifiuti compostabili; attraverso questo processo vengono gestite le tipologie di rifiuti di seguito descritte:
  - 1 - rifiuti urbani non pericolosi*
    - a) i rifiuti domestici provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione \*;
    - b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità \*;
  - 2 - rifiuti speciali non pericolosi derivanti da*
    - a) impianti di trattamento acque reflue urbane (fanghi di depurazione);
    - b) attività di pretrattamento di rifiuti urbani indifferenziati da stabilizzare.

\* i rifiuti ingombranti, appartenenti a tale categoria, sono trattati separatamente in apposita area, con specifiche attrezzature e personale.
- **LINEA RO-VERDE** che consente il recupero di rifiuti compostabili per la produzione di compost di qualità; attraverso questa linea vengono gestite le tipologie di rifiuti di seguito descritte:
  - materiale organico da raccolta differenziata dell'organico;
  - verde in genere (potature di piante)

Attraverso il processo di trasformazione biologica aerobica delle prime due matrici e l'evoluzione attraverso uno stadio termofilo che porta alla stabilizzazione ed umidificazione della sostanza organica e la miscelazione con la parte verde tritурata, viene prodotto un ammendante compostato misto. Il materiale ricavato può essere utilizzato in agricoltura o in floricultura come fertilizzante
- **SMALTIMENTO FINALE RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI** che concerne la gestione della discarica; in adiacenza all'area degli impianti è presente l'apprezzamento di terreno destinato all'abbancamento dei rifiuti con le conseguenti operazioni di:
  - scavo;
  - allestimento dell'area di discarica;
  - realizzazione dell'impianto di captazione del percolato;
  - l'impianto di captazione del biogas;

- **TRATTAMENTO DEL PERCOLATO** che consente il trattamento dei reflui derivanti dalla gestione delle discarica e all'interno del CIGRU; attraverso processi chimici e biologici si ottiene la depurazione dei reflui derivanti dalle fasi di abbancamento dei rifiuti e dal lavaggio degli automezzi

#### DIAGRAMMA DI FLUSSO PROCESSO PRODUTTIVO GENERALE



## **Processo produttivo in progetto**

Il processo produttivo generale di cui allo schema precedente non cambierà.

Ciò che si andrà a modificare riguarderà le singole fasi all'interno dei processi, in particolare per il processo di trattamento dei rifiuti solidi urbani indifferenziati (RSU) e dei rifiuti organici (RO).

Senza entrare nel dettaglio delle specifiche attività svolte in ciascuna fase (ampiamente descritte all'interno del DVR e della valutazione del rischio chimico esistente), il processo in progetto prevede sostanzialmente l'accorpamento delle fasi di conferimento e di trattamento primario dei RSU e dei RO all'interno dello stesso edificio/impianto.

Il conferimento avverrà direttamente all'interno delle apposite fosse per entrambe le tipologie di rifiuto.

Il trattamento avverrà tramite il nuovo impianto TMB in grado di lavorare sia i RSU che i RO; il materiale verrà prelevato dalle fosse con carro ponte munito di benna a polipo che lo depositerà all'inizio dell'impianto di trattamento sulla tramoggia del trituratore. Da qui i prodotti saranno avviati alle fasi successive.

In sostanza l'installazione del nuovo impianto TMB, oltre a ripristinare il normale processo di trattamento dei RSU, consente di trattare anche i RO (attualmente scaricati a terra in capannone tensostruttura, movimentati con pale meccaniche per il trattamento primario e di nuovo movimentati per lo scarico nella vasca di carico coclee).

Per il verde e gli sfalci non si rilevano cambiamenti al ciclo produttivo, lo stoccaggio e la movimentazione risulteranno in ogni caso più agevoli in quanto le aree e gli impianti di trattamento non saranno più interessati dallo stoccaggio e dalla lavorazione dei RO.

Le mansioni più impattate dal nuovo processo produttivo in quanto direttamente operanti presso le aree di processo sono:

- M6 (addetto impianto di trattamento RU)
- M8 (conduttore impianto RO e verde)

Il conferimento diretto dei RO nelle fosse ed il trattamento nel nuovo impianto TMB fanno sì che le fasi di assistenza allo scarico a terra e successiva movimentazione del materiale con pala meccanica per la mansione M6 sono notevolmente ridotte e confinate alla gestione del verde e degli sfalci; tale variazione comporta un minor tempo di permanenza degli addetti all'interno delle zone più critiche sia da un punto di vista di rischi chimici-biologici sia di rischi fisici-meccanici; ci sarà infatti una forte riduzione del traffico e dei rischi di incidente/investimento nell'attuale area di conferimento RSU-RO.

Inoltre il progetto prevede l'installazione di un nuovo sistema di aspirazione a servizio dell'impianto TMB con convogliamento in biofiltro, in grado di captare le sostanze e gli odori originati nelle fasi del trattamento; per tale motivo il clima interno ed in

prossimità dell'edificio/impianto si ritiene possa migliorare rispetto a quello attuale e rispetto anche a quello preesistente con il vecchio impianto in funzione.

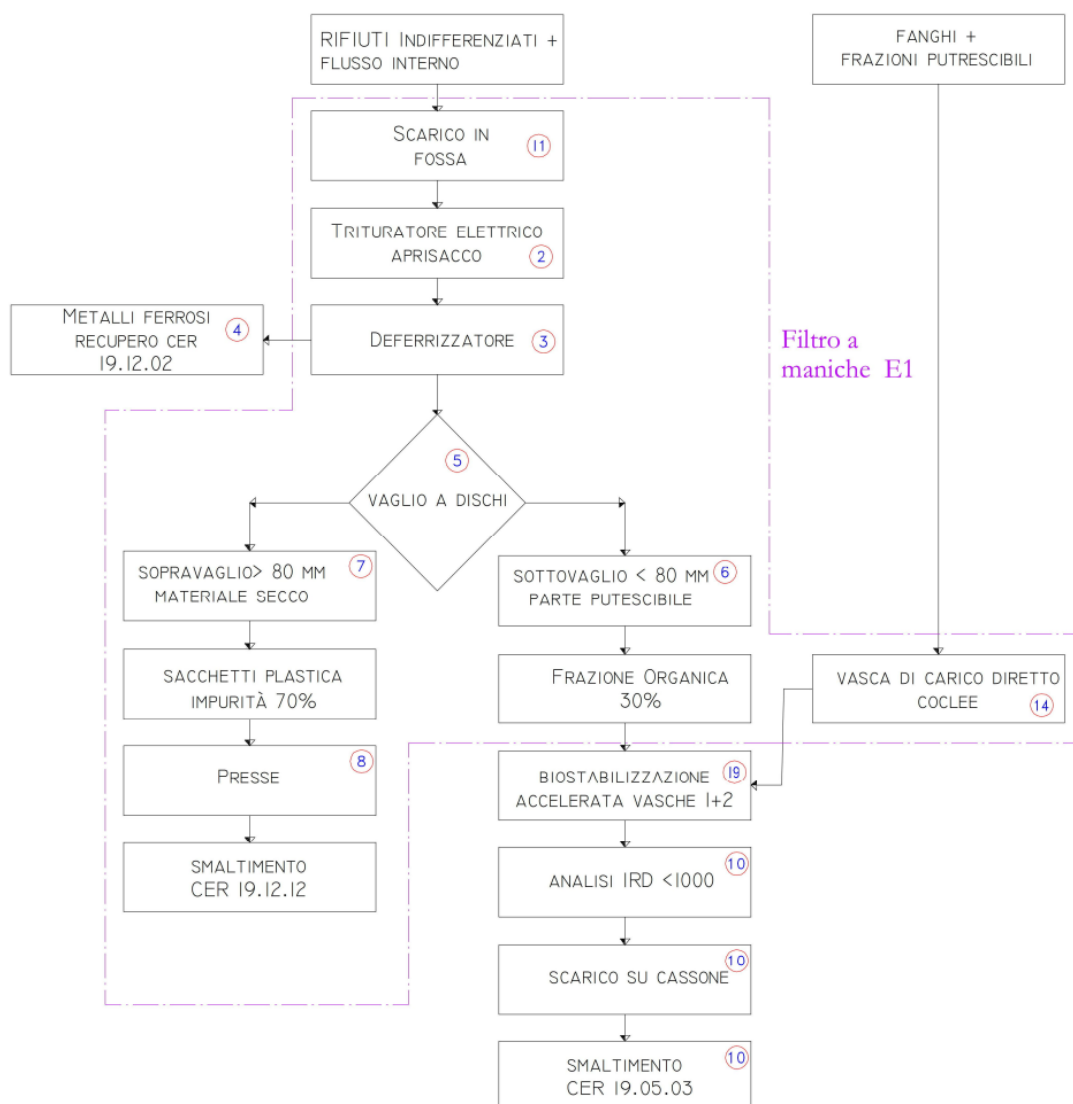
In considerazione di quanto esposto, la valutazione preliminare si effettua per le mansioni M6 ed M8.

Per le restanti mansioni le modalità operative restano invariate rispetto alle attuali pertanto si ritiene invariato anche il livello di esposizione ad agenti chimici.

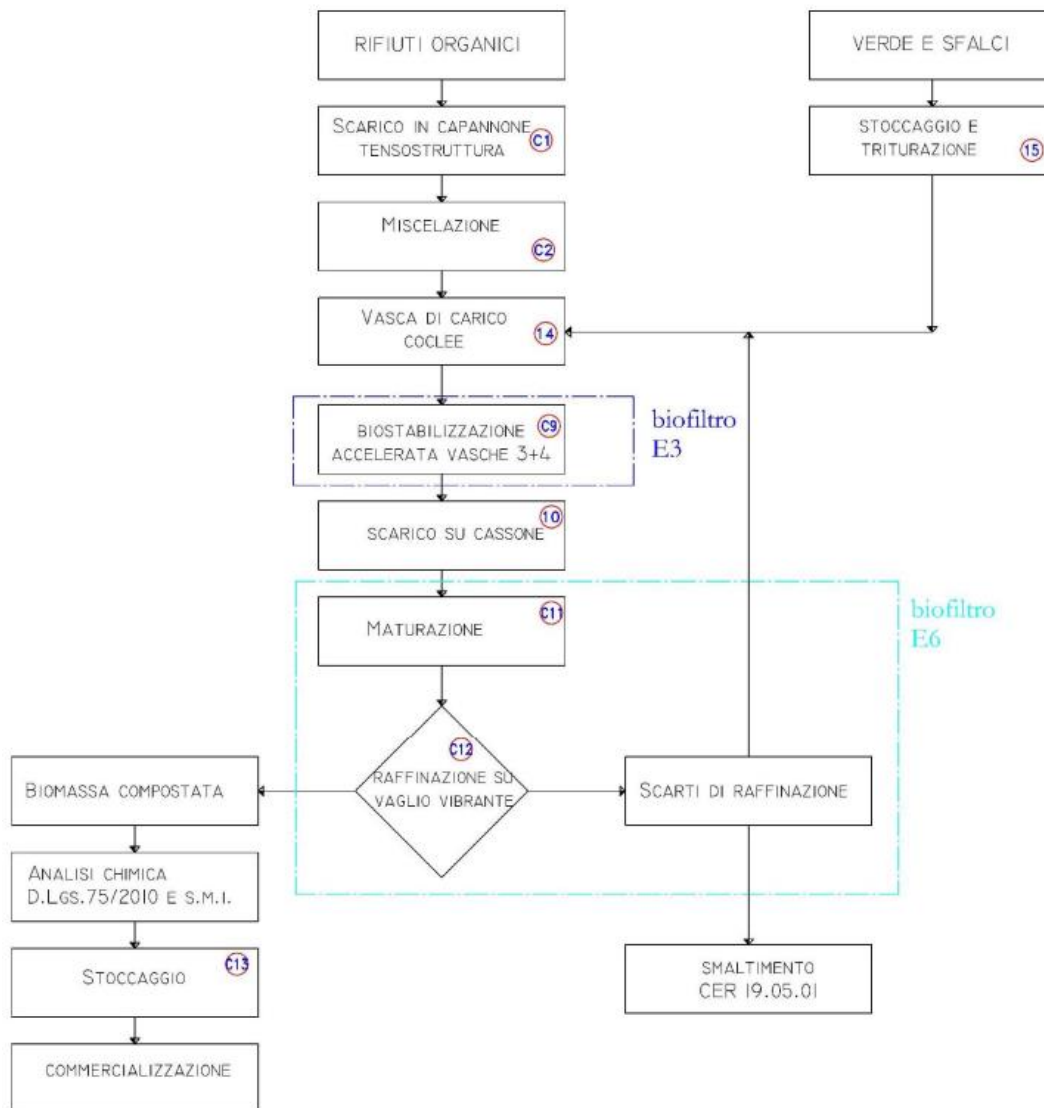
Si riportano di seguito i diagrammi di flusso per:

- RSU indifferenziati;
- RO processo attuale;
- RO processo in progetto.

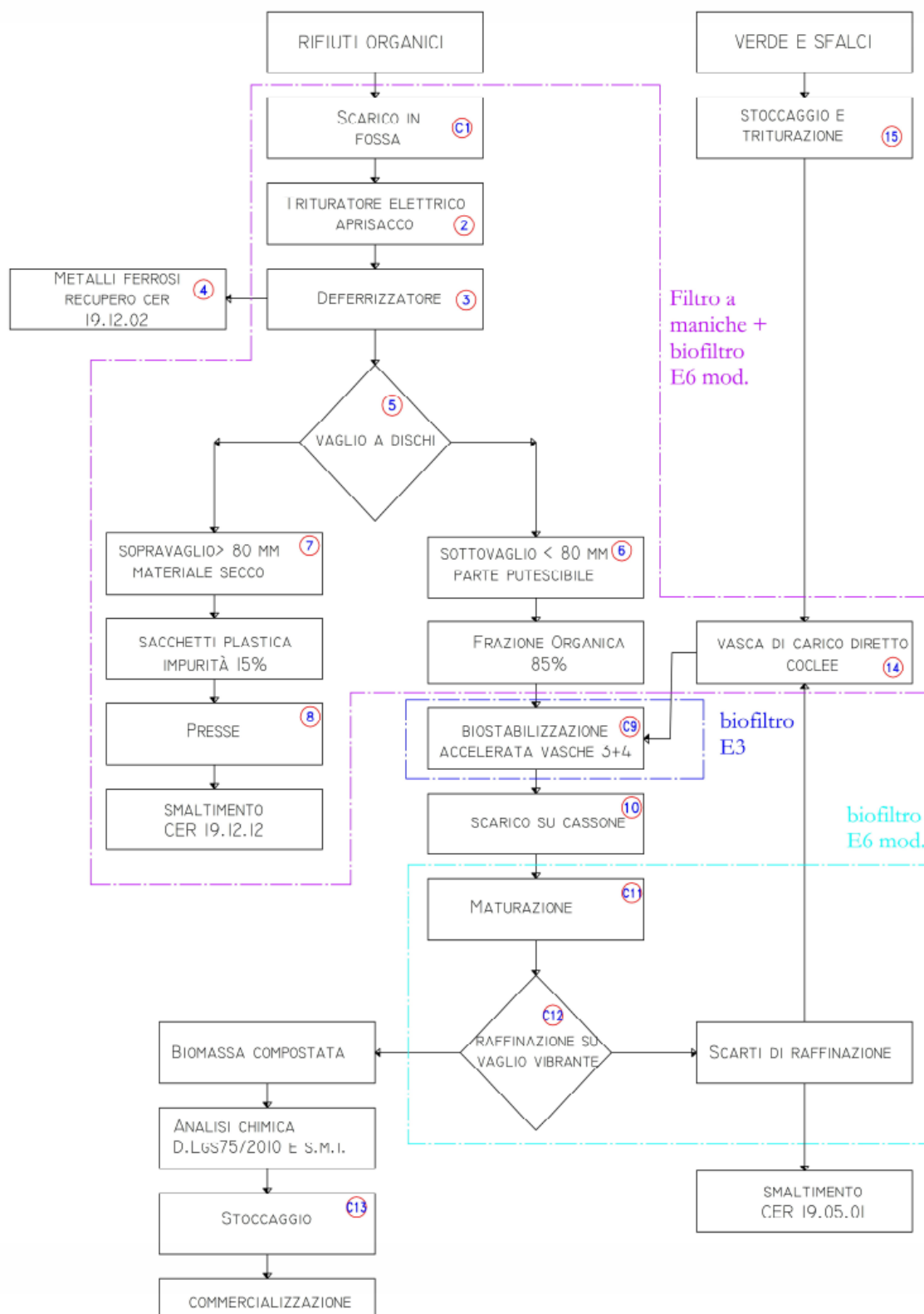
#### DIAGRAMMA DI FLUSSO PROCESSO PRODUTTIVO RSU INDIFFERENZIATI



**DIAGRAMMA DI FLUSSO PROCESSO PRODUTTIVO RO ATTUALE**



## DIAGRAMMA DI FLUSSO PROCESSO PRODUTTIVO RO IN PROGETTO



## 2. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

I pericoli potenziali che possono derivare dalle sostanze chimiche nei luoghi di lavoro riguardano:

- **la salute** (effetti cronici e acuti)
- **la sicurezza** (incendio ed esplosione)

Le vie attraverso le quali gli agenti chimici si possono introdurre nell'organismo umano sono tre:

	<b>VIE DI PENETRAZIONE NELL'ORGANISMO</b>
<b>Contatto</b>	Avviene attraverso la pelle, le mucose, e le ferite e può interessare esclusivamente la parte del corpo esposta o diffondersi nell'organismo dando luogo a fenomeni di intossicazione
<b>Inalazione</b>	Avviene attraverso il naso, la bocca e i pori, rappresenta la via di penetrazione più semplice. Le conseguenze dipendono dalle dimensioni delle particelle, dal principio attivo e dal percorso compiuto lungo il sistema respiratorio
<b>Ingestione</b>	Può avvenire attraverso la bocca, nel caso di esposizione ad aria inquinata da polveri, fumi o per contaminazione delle mani, cibo e bevande

### **Identificazione dei pericoli**

Come già accennato, sono individuate le seguenti mansioni esposte a processi o lavorazioni con sviluppo di agenti chimici pericolosi:

<b>Mansione</b>	<b>Sostanza pericolosa</b>
<b>M6</b> = ADDETTO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO R.U. (OPERATORE A TERRA) ex "conduttore impianto trattamento primario – selezione"	POLVERI PNOC - metalli
<b>M8</b> = CONDUTTORE IMPIANTO RIFIUTI ORGANICI (RO) E VERDE	POLVERI PNOC - metalli

Per le mansioni individuate si procede in via preliminare con la valutazione "qualitativa" tramite metodo Movarisich di seguito riportata.

### 3. CRITERI E MODALITÀ DI VALUTAZIONE

#### VALUTAZIONE DEL RISCHIO DERIVANTE DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

**Metodo Movarisch, aggiornato al 22/01/16 (Regione Emilia Romagna, Toscana, Lombardia)**

Il livello di rischio da esposizione ad agenti chimici è dato dal prodotto:

$$\mathbf{R = P \times E}$$

dove:

**P** = indice di pericolosità intrinseca di una sostanza o di un preparato pericoloso

**E** = livello di esposizione ad una sostanza o preparato in una specifica fase di lavoro.

Il livello di pericolosità **P** (score) viene assegnato in relazione alla classificazione di pericolosità rilevabile dalla scheda di rischio ovvero dagli agenti chimici che possono scaturire da specifiche lavorazioni (es. saldatura, stampaggio a caldo di materie plastiche, etc.).

Il livello di esposizione **E** deriva dal tipo, durata e modalità di esposizione.

Il livello di rischio può essere calcolato, se del caso, per esposizioni inalatorie e cutanee:

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

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

da cui risulterà il livello cumulativo di esposizione:

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

Non viene considerato l'assorbimento della sostanza per ingestione in quanto questa evenienza può essere evitata con misure tecniche e procedurali, nonché con una adeguata formazione in informazione del personale potenzialmente esposto (misure igieniche prevalentemente).

A prescindere dalla valutazione del rischio mediante questo modello matematico, dovranno essere comunque intraprese le misure di prevenzione e protezione previste dal D.Lgs. 81/08:

- a) progettazione ed organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro;
- b) fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e le relative procedure di manutenzione adeguate;
- c) riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti;
- d) riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- e) misure igieniche adeguate;

- f) riduzione al minimo della quantità di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro in funzione alle necessità lavorative;
- g) metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi nonché dei rifiuti che contengono gli agenti chimici.

Il livello di rischio per la salute può risultare:

- Irrilevante;
- Superiore all'irrelevante.

Questo concetto, e quindi il metodo dell'algoritmo, non si applica ad agenti cancerogeni o mutageni in quanto questi per definizione non possono essere considerati con esposizione irrilevante per la salute.

Il calcolo dell'esposizione viene fatta per ogni sostanza e per ogni postazione interessata. Il procedimento prevede:

- l'individuazione della proprietà intrinseca della sostanza/preparato ed assegnazione dello score in base alla pericolosità desunta dalla scheda tecnica di sicurezza;
- l'assegnazione dell'esposizione dell'indice E in relazione al processo produttivo.

Qualora sono possibili le esposizioni inalatoria e cutanea, il calcolo viene effettuato per entrambe le tipologie.

## TABELLA DEI COEFFICIENTI P (SCORE) Regolamento 1272/2008/CE (CLP)

Codici H	testo	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
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

Codici H	testo	Score
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
H360Fd	Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto	9,75
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
	Miscele non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza pericolosa appartenente ad una qualsiasi classe di pericolo con score $\geq 8$	5,50
	Miscele 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, narcosi e reazione con score $< 8$	4,00
	Miscele non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza pericolosa esclusivamente per via inalatoria appartenente alla classe di pericolo della tossicità di categoria 4, di reazione, di narcosi e di irritazione inalatoria	2,50
	Miscele non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza pericolosa solo per via cutanea/mucose e/o solo per ingestione appartenente ad una qualsiasi classe di pericolo relativa ai soli effetti acuti	2,25
	Miscele non classificabili come pericolose ma contenenti almeno una sostanza non pericolosa alla quale è stato assegnato un valore limite d'esposizione professionale	2,25

Codici H	testo	Score
	Sostanza non classificabile come pericolosa, ma alla quale è stato assegnato un valore limite d'esposizione professionale	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 $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ 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

## CRITERIO PER VALUTAZIONE DELL'INDICE $E_{\text{inal}}$

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

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

### a) Determinazione del Sub-indice I dell'intensità di esposizione

Il calcolo del Sub-indice I comporta l'uso delle seguenti 5 variabili:

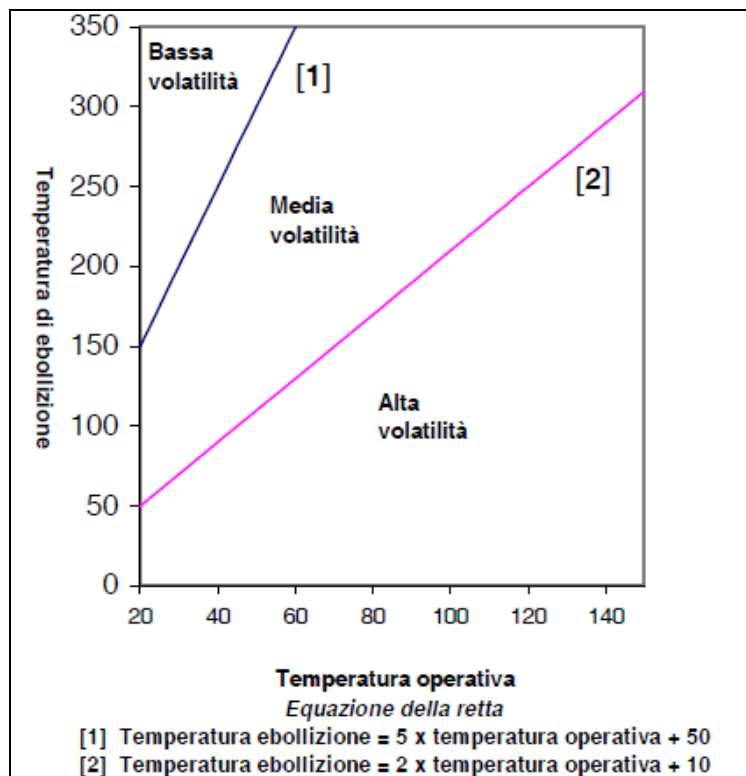
1. proprietà chimico-fisiche
2. quantità d'uso
3. modalità d'uso
4. tipo di controllo
5. tempo di esposizione

**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.

LIVELLI DI DISPONIBILITÀ - POLVERI	
- Stato solido / nebbie - largo spettro granulometrico	
<b>Basso</b>	: pellet e similari, solidi non friabili, bassa evidenza di polverosità osservata durante l'uso. Per esempio: pellets di PVC cere e paraffine.
<b>Medio</b>	: 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	
<b>Alto</b>	: 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.

## 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
- tra 0.1 e 1 kg
- tra 1 e 10 kg
- tra 10 e 100 kg
- > 100 kg

**3. Tipologia d'uso.** Vengono individuati quattro 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 "pallet", la dispersione di solidi in acqua con limitazione del rilascio di polveri e in genere l'inglobamento della sostanza in esame in matrici che tendano a trattenerla.

- Uso 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.
- Uso 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 (LEV): 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. Questa procedura si riferisce soprattutto all'adozione di metodi e comportamenti appropriati, controllati in modo adeguato, piuttosto che ad una separazione fisica effettiva (come nel caso del contenimento completo). Il fattore dominante diviene quindi il comportamento finalizzato alla prevenzione dell'esposizione. L'adeguato controllo di questo comportamento è di primaria importanza.
- 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:** sono identificati 5 intervalli di tempo:

- < 15 min
- tra 15 min e 2 ore
- tra 2 e 4 ore
- tra 4 e 6 ore
- > 6 ore

L'identificazione del tempo viene effettuato su base giornaliera.

Se la lavorazione interessa l'uso di diversi agenti chimici pericolosi al fine dell'individuazione del tempo di esposizione dei lavoratori si considera il tempo che complessivamente espone a tutti gli agenti chimici pericolosi.

**Le 5 variabili individuate consentono la determinazione del parametro “I” attraverso un sistema di matrici secondo una determinata procedura.**

**b) Identificazione del Sub-indice *d* della distanza degli esposti alla sorgente**

Il Sub-indice *d* tiene conto della distanza fra una sorgente di intensità **I** e il lavoratore/i esposto/i, come indicato nella seguente tabella:

Distanza in metri	Valori di <i>d</i>
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

## CRITERIO PER LA VALUTAZIONE DELL'INDICE $E_{\text{cute}}$

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 valori 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  $E_{\text{cute}}$  viene determinato attraverso una semplice matrice che tiene conto di due variabili:

**1. Tipologia d'uso.** Vengono individuati quattro 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 "pallet", la dispersione di solidi in acqua con limitazione del rilascio di polveri e in genere l'inglobamento della sostanza in esame in matrici che tendano a trattenerla.
- Uso 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.
- Uso 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:

1. Nessun contatto.
2. Contatto accidentale: non più di un evento al giorno, dovuto a spruzzi o rilasci occasionali (come per esempio nel caso della preparazione di una vernice).
3. Contatto discontinuo: da due a dieci eventi al giorno, dovuti alle caratteristiche proprie del processo.
4. Contatto esteso: il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci.

**Dopo aver attribuito le ipotesi relative alle 2 variabili sopra indicate e con l'ausilio di un apposita matrice per la valutazione cutanea è possibile assegnare il valore dell'indice  $E_{\text{cute}}$ .**

## **MODELLO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA AGENTI CHIMICI PERICOLOSI DERIVANTI DA ATTIVITÀ LAVORATIVE**

Il modello può essere applicato anche alle esposizione di agenti chimici pericolosi che derivano da un'attività lavorativa. In tal caso occorre una grande cautela nel utilizzare l'algoritmo sia per la scelta del punteggio P sia nel calcolo dell'esposizione E, inoltre bisogna anche tenere in considerazione che non sempre il modello può essere specifico per tutte le attività in cui si possono sviluppare agenti chimici.

In particolare, nell'applicazione del modello per poter scegliere il punteggio P è assolutamente importante conoscere se l'entità dello sviluppo degli inquinanti dall'attività lavorativa sia elevato o basso e quale classificazione possa essere attribuita agli agenti chimici che si sviluppano. Per esempio, in linea generale le saldatura ad arco sono attività lavorative ad elevata emissione, mentre la saldatura TIG o alcuni tipi di saldobrasatura possono essere considerati a bassa emissione, invece nel caso delle materie plastiche risulta molto importante valutare la temperatura operativa a cui queste sono sottoposte durante la lavorazione.

Dopo aver scelto l'entità dell'emissione, per attribuire il punteggio P è necessario identificare gli agenti chimici che si sviluppano, assegnare la rispettiva classificazione (molto tossico, tossico, nocivo, irritante per l'inalazione) ed utilizzare, per il calcolo di R, il valore di P più elevato.

Per l'attribuzione del valore di  $E_{\text{inal}}$  occorre utilizzare un sistema di matrici modificato:

- nella matrice 1/bis si utilizzano le quantità in uso, giornaliera e complessiva, del materiale di partenza dal quale si possono sviluppare gli agenti chimici pericolosi, per esempio: Kg di materia plastica utilizzata, Kg di materiale utilizzato per la saldatura (elettrodo, filo continuo od altro), materiale in uso in cui avvenga una degradazione termica; l'altra variabile che si utilizza nella matrice è costituita dalla "tipologia di controllo", precedentemente definita ma con l'esclusione della "manipolazione diretta";
- nella matrice 2/bis viene utilizzato il valore dell'indice ricavato dalla matrice 1/bis e il tempo di esposizione, secondo i criteri precedentemente definiti, ricavando il valore del sub-indice di intensità I da moltiplicare per la distanza d che, come nel modello precedente, segnala la distanza del lavoratore esposto dalla sorgente di emissione.

Il rischio R per inalazione di agenti chimici pericolosi sviluppatasi da attività lavorative è da considerarsi ancora una volta una valutazione conservativa e si calcola:

$$\mathbf{R} = \mathbf{P} \times \mathbf{E}_{\text{inal}}$$

## CRITERIO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

	Valori di Rischio (R)	Classificazione
RISCHIO IRRELEVANTE	$0,1 \leq R < 15$	<b>Rischio <u>irrilevante per la salute</u></b> <b><i>ZONA VERDE</i></b> <b>Consultare comunque il medico competente</b>
	$15 \leq R < 21$	<b>Intervallo di incertezza.</b> <b><i>ZONA ARANCIO</i></b> <b>E' necessario, prima della classificazione in <u>rischio irrilevante per la salute</u>, rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi, rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate e <u>consultare il medico competente per la decisione finale.</u></b>
RISCHIO SUPERIORE ALL'IRRELEVANTE	$21 \leq R \leq 40$	<b>Rischio superiore al <u>rischio chimico irrilevante per la salute</u>. Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs.81/08</b>
	$40 < R \leq 80$	<b>Zona di rischio elevato</b>
	$R > 80$	<b>Zona di grave rischio. Riconsiderare il percorso dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione ai fini di una loro eventuale implementazione.</b>  <b>Intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, la misurazione degli agenti chimici e la periodicità della manutenzione.</b>

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO PER LA SICUREZZA

Nella valutazione del rischio sicurezza dovuto all'utilizzo di agenti chimici pericolosi si propone una valutazione di tipo qualitativo.

Infatti è possibile trovarsi nelle seguenti condizioni:

### 1) Rischio basso per la sicurezza:

Requisiti da soddisfare affinché il livello di rischio per la sicurezza sia automaticamente basso:

- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze chimicamente instabili
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di fiamme libere fonti di accensione o simili
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di altri materiali combustibili, comburenti o simili
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze facilmente volatili (temperatura di ebollizione inferiore a 65°C) ed infiammabili
- il luogo di lavoro è classificato a rischio incendio basso secondo il D.M. 10/03/98

### 2) Livello di rischio per la sicurezza non basso

In presenza di una delle seguenti frasi di rischio è da definire attraverso ulteriori approfondimenti integrando la valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi con il rischio incendio ed atmosfere esplosive:

<i><b>Frases di rischio</b></i>	<i><b>Descrizione</b></i>
R07	Può provocare un incendio.
R08	Può provocare l'accensione di materie combustibili.
R10	Infiammabile.
R11	Facilmente infiammabile.
R15	A contatto con l'acqua libera gas facilmente infiammabile.
R17	Spontaneamente infiammabile all'aria.

### 3) Rischio alto per la sicurezza:

Il rischio è comunque ALTO PER LA SICUREZZA in presenza di una delle seguenti frasi di rischio:

<i><b>Frases di rischio</b></i>	<i><b>Descrizione</b></i>
R01	Esplosivo allo stato secco.
R02	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
R03	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
R04	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili.

R05	Pericolo di esplosione per riscaldamento.
R06	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.
R09	Esplosivo in miscela con materie combustibili.
R12	Altamente infiammabile.
R13	Gas liquefatto altamente infiammabile.
R14	Reagisce violentemente con l'acqua.
R14/15	Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas facilmente infiammabili.
R15/29	A contatto con l'acqua libera gas tossici e facilmente infiammabili.
R16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti.
R18	Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili.
R19	Può formare perossidi esplosivi.
R44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato

**Riepilogo livelli di rischio per la sicurezza**

**BASSO**

**SUPERIORE A BASSO**

**ALTO**

## 4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO PRELIMINARE (AGENTI CHIMICI O ATTIVITA' LAVORATIVE PERICOLOSE)

### RISCHIO SALUTE DERIVANTE DA

### ATTIVITA' LAVORATIVE PERICOLOSE

Mansione / Processo: **M6 – ADDETTO IMPIANTO TRATTAMENTO R.U. (OPERATORE A TERRA) ex conduttore impianto trattamento primario - selezione**

Reparto di lavoro: **TRATTAMENTO R.U. SU IMPIANTO**

Sostanza sviluppata: **POLVERI PNOC - METALLI**

Individuata la sostanza che si produce a seguito della specifica attività lavorativa, viene assegnato lo score **P = 3,00** sia per il rischio inalatorio che per il rischio cute: "Sostanza non classificabile come pericolosa, ma alla quale è stato assegnato un valore limite d'esposizione professionale".

***E<sub>inal</sub> - Matrice 1/bis - R<sub>inal</sub>***

	Tipologia di controllo			
Quantità in uso	Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione/separazione	Ventilazione generale
< 10 Kg	Basso	<b>Basso</b>	Basso	Medio
10-100 Kg	Basso	Medio	Medio	Alto
> 100 Kg	Basso	Medio	Alto	Alto

Valori dell'indicatore di Compensazione (C)	
Basso	<b>C = 1</b>
Medio	C = 2
Alto	C = 3

***E<sub>inal</sub> - Matrice 2/bis - R<sub>inal</sub>***

	Tempo di esposizione				
	< 15 min	15 min – 2 ore	2 ore – 4 ore	4 ore – 6 ore	> 6 ore
<b>C1</b>	Bassa	Bassa	Medio/Bassa	<b>Medio/Bassa</b>	Medio/Alta
<b>C2</b>	Bassa	Medio/Bassa	Medio/Alta	Medio/Alta	Alta
<b>C3</b>	Medio/Bassa	Medio/Alta	Alta	Alta	Alta

Valori del Sub – Indice di Intensità (I)	
Bassa	I = 1
Medio/Bassa	<b>I = 3</b>
Medio/Alta	I = 7
Alta	I = 10

Valore di ( d )	
Inferiore 1 metro	1
Da 1 a 3 metri	<b>0,75</b>
Da 3 a 5 metri	0,50
Da 5 a 10 metri	0,25
Maggiore o uguale a 10 metri	0,1

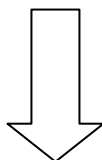
$$E_{inal} = l \times d = 3 \times 0,75 = 2,25$$

Avendo individuato, in base alla sostanza prodotta dalla specifica attività lavorativa in esame, il valore di P:

$$R_{inal} = P \times E_{inal} = 3,00 \times 2,25 = \underline{\underline{6,75}}$$

**$E_{cute}$  - Matrice  $R_{cute}$**

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
<b>Sistema chiuso</b>	Basso	Basso	Medio	Alto
<b>Inclusione in matrice</b>	Basso	Medio	Medio	Alto
<b>Uso controllato</b>	Basso	Medio	<b>Alto</b>	Molto Alto
<b>Uso dispersivo</b>	Basso	Alto	Alto	Molto Alto



Valori da assegnare ad $E_{cute}$	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
<b>Alto</b>	<b><math>E_{cute} = 7</math></b>
Molto Alto	$E_{cute} = 10$

Avendo individuato, in base alla sostanza prodotta dalla specifica attività lavorativa in esame, il valore di P:

$$R_{cute} = P \times E_{cute} = 3,00 \times 7 = \underline{\underline{21,00}}$$

Una volta determinato il livello di rischio per esposizione inalatoria  $R_{inal}$  ed il livello di rischio per esposizione cutanea  $R_{cute}$  si procede al calcolo del rischio esposizione cumulativo dato dalla formula:

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

Nel caso di specie:

$$R_{inal} = 6,75$$

$$R_{cute} = 21,00$$

da cui:

$$R_{cum} = \underline{\underline{22,1}}$$

#### Conclusioni rischio salute

(mansione M6 – addetto all'impianto di trattamento R.U. – operatore a terra)

Valori di Rischio ( R )	Classificazione
$21 \leq R \leq 40$	<b>Rischio superiore al <u>rischio chimico irrilevante per la salute.</u></b> Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/08.

**RISCHIO SICUREZZA  
DERIVANTE DA**

**ATTIVITA' LAVORATIVE PERICOLOSE**

Mansione / Processo: **M6 – ADDETTO IMPIANTO TRATTAMENTO  
R.U. (OPERATORE A TERRA) ex conduttore  
impianto trattamento primario - selezione**

Reparto di lavoro: **TRATTAMENTO R.U. SU IMPIANTO**

Sostanza sviluppata: **POLVERI PNOC - METALLI**

Nella valutazione del rischio sicurezza dovuto ad attività lavorative pericolose si propone una valutazione di tipo qualitativo.

**Frasi di rischio per la sicurezza:**

Non applicabile.

**Valutazione qualitativa rischio sicurezza**

1) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili?	SI
2) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze chimicamente instabili?	SI
3) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di fiamme libere, fonti di accensione o simili?	SI
4) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di altri materiali combustibili, comburenti o simili?	NO
5) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze facilmente volatili (temperatura di ebollizione inferiore a 65°C) ed infiammabili?	SI
6) Il luogo di lavoro è classificato a rischio incendio basso secondo il D.M. 10/03/98	NO

**Il rischio per la sicurezza risulta essere:**

<b>BASSO</b>	
<b>SUPERIORE A BASSO</b>	<b>X</b>
<b>ALTO</b>	

## RISCHIO SALUTE DERIVANTE DA

### ATTIVITA' LAVORATIVE PERICOLOSE

Mansione / Processo: **M8 – CONDUTTORE IMPIANTO RIFIUTI ORGANICI (RO) E VERDE**

Reparto di lavoro: **TRATTAMENTO R.O. SU IMPIANTO**

Sostanza sviluppata: **POLVERI PNOC - METALLI**

Individuata la sostanza che si produce a seguito della specifica attività lavorativa, viene assegnato lo score **P = 3,00** sia per il rischio inalatorio che per il rischio cute: "Sostanza non classificabile come pericolosa, ma alla quale è stato assegnato un valore limite d'esposizione professionale".

***E<sub>inal</sub> - Matrice 1/bis - R<sub>inal</sub>***

	Tipologia di controllo			
Quantità in uso	Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione/separazione	Ventilazione generale
< 10 Kg	Basso	<b>Basso</b>	Basso	Medio
10-100 Kg	Basso	Medio	Medio	Alto
> 100 Kg	Basso	Medio	Alto	Alto

Valori dell'indicatore di Compensazione (C)	
Basso	<b>C = 1</b>
Medio	C = 2
Alto	C = 3

***E<sub>inal</sub> - Matrice 2/bis - R<sub>inal</sub>***

	Tempo di esposizione				
	< 15 min	15 min – 2 ore	2 ore – 4 ore	4 ore – 6 ore	> 6 ore
<b>C1</b>	Bassa	Bassa	Medio/Bassa	<b>Medio/Bassa</b>	Medio/Alta
<b>C2</b>	Bassa	Medio/Bassa	Medio/Alta	Medio/Alta	Alta
<b>C3</b>	Medio/Bassa	Medio/Alta	Alta	Alta	Alta

Valori del Sub – Indice di Intensità (I)	
Bassa	I = 1
Medio/Bassa	<b>I = 3</b>
Medio/Alta	I = 7
Alta	I = 10

Valore di ( d )	
Inferiore 1 metro	1
Da 1 a 3 metri	<b>0,75</b>
Da 3 a 5 metri	0,50
Da 5 a 10 metri	0,25
Maggiore o uguale a 10 metri	0,1

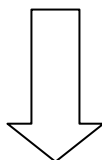
$$E_{inal} = l \times d = 3 \times 0,75 = 2,25$$

Avendo individuato, in base alla sostanza prodotta dalla specifica attività lavorativa in esame, il valore di P:

$$R_{inal} = P \times E_{inal} = 3,00 \times 2,25 = \underline{\underline{6,75}}$$

**$E_{cute}$  - Matrice  $R_{cute}$**

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
<b>Sistema chiuso</b>	Basso	Basso	Medio	Alto
<b>Inclusione in matrice</b>	Basso	Medio	Medio	Alto
<b>Uso controllato</b>	Basso	Medio	<b>Alto</b>	Molto Alto
<b>Uso dispersivo</b>	Basso	Alto	Alto	Molto Alto



Valori da assegnare ad $E_{cute}$	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
<b>Alto</b>	<b><math>E_{cute} = 7</math></b>
Molto Alto	$E_{cute} = 10$

Avendo individuato, in base alla sostanza prodotta dalla specifica attività lavorativa in esame, il valore di P:

$$R_{cute} = P \times E_{cute} = 3,00 \times 7 = \underline{\underline{21,00}}$$

Una volta determinato il livello di rischio per esposizione inalatoria  $R_{inal}$  ed il livello di rischio per esposizione cutanea  $R_{cute}$  si procede al calcolo del rischio esposizione cumulativo dato dalla formula:

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

Nel caso di specie:

$$R_{inal} = 6,75$$

$$R_{cute} = 21,00$$

da cui:

$$R_{cum} = \underline{\underline{22,1}}$$

#### Conclusioni rischio salute

(mansione M8 – conduttore impianto R.O. e verde)

Valori di Rischio ( R )	Classificazione
$21 \leq R \leq 40$	<b>Rischio superiore al <u>rischio chimico irrilevante per la salute.</u></b> Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/08.

**RISCHIO SICUREZZA  
DERIVANTE DA**

**ATTIVITA' LAVORATIVE PERICOLOSE**

Mansione / Processo: **M8 – CONDUTTORE IMPIANTO RIFIUTI ORGANICI (RO) E VERDE**

Reparto di lavoro: **TRATTAMENTO R.O. SU IMPIANTO**

Sostanza sviluppata: **POLVERI PNOC - METALLI**

Nella valutazione del rischio sicurezza dovuto ad attività lavorative pericolose si propone una valutazione di tipo qualitativo.

**Fraasi di rischio per la sicurezza:**

Non applicabile.

**Valutazione qualitativa rischio sicurezza**

1) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili?	SI
2) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze chimicamente instabili?	SI
3) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di fiamme libere, fonti di accensione o simili?	SI
4) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di altri materiali combustibili, comburenti o simili?	NO
5) Nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze facilmente volatili (temperatura di ebollizione inferiore a 65°C) ed infiammabili?	SI
6) Il luogo di lavoro è classificato a rischio incendio basso secondo il D.M. 10/03/98	NO

**Il rischio per la sicurezza risulta essere:**

<b>BASSO</b>	
<b>SUPERIORE A BASSO</b>	<b>X</b>
<b>ALTO</b>	

## RIEPILOGO DEI LIVELLI DI RISCHIO VALUTATI (AGENTI CHIMICI O ATTIVITA' LAVORATIVE PERICOLOSE)

Di seguito vengono riportati i risultati delle schede di calcolo effettuate per ogni singolo agente chimico pericoloso e l'individuazione delle fasce di rischio come da seguente prospetto:

	Valori di Rischio (R)	Classificazione
RISCHIO IRRELEVANTE	$0,1 \leq R < 15$	<b>Rischio <u>irrelevante per la salute</u></b> <b>ZONA VERDE</b> <b>Consultare comunque il medico competente</b>
	$15 \leq R < 21$	Intervallo di incertezza. <b>ZONA ARANCIO</b> E' necessario, prima della classificazione in <u>rischio irrilevante per la salute</u> , rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi, rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate e <u>consultare il medico competente per la decisione finale.</u>
RISCHIO SUPERIORE ALL'IRRELEVANTE	$21 \leq R \leq 40$	Rischio superiore al <u>rischio chimico irrilevante per la salute</u> . Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs.81/08
	$40 < R \leq 80$	<b>Zona di rischio elevato</b>
	$R > 80$	<b>Zona di grave rischio. Riconsiderare il percorso dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione ai fini di una loro eventuale implementazione.</b>  <b>Intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, la misurazione degli agenti chimici e la periodicità della manutenzione.</b>

Tabella riepilogo risultati:

<i>Mansione / Processo</i>	<i>Sostanza sviluppata</i>	<i>Livello di rischio "R"</i>		<i>Addetti esposti</i>
		<i>Salute</i>	<i>Sicurezza</i>	
<b>M6</b> = ADDETTO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO R.U. (OPERATORE A TERRA) ex "conduttore impianto trattamento primario – selezione"	POLVERI PNOC - metalli	22,1 Superiore ad irrilevante	Superiore a basso	Bottoni Antonio Costantini Simone D'Angelo Simone D'Aniello Matteo Egidi Andrea Fermani Emanuele Frizzo Giampiero Mazzocconi Giuseppe Morelli Luigino
<b>M8</b> = CONDUTTORE IMPIANTO RIFIUTI ORGANICI (RO) E VERDE	POLVERI PNOC - metalli	22,1 Superiore ad irrilevante	Superiore a basso	Bottoni Antonio Costantini Simone D'Angelo Simone Egidi Andrea Fermani Emanuele Morelli Luigino

Per le mansioni non presenti nell'elenco di cui sopra il livello di rischio è da ritenersi invariato rispetto allo stato attuale (rif. valutazione "qualitativa" del rischio chimico del 06/04/2018).



## 5. MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Si riportano di seguito le misure di prevenzione e protezione per la **salute** (in caso di rischio superiore ad irrilevante) e per la **sicurezza** (in caso di rischio superiore a basso).

MISURE SPECIFICHE PER LA <b>SALUTE</b>	PREVISTA	DA PREVEDERE	N.A.
ELIMINAZIONE DEL RISCHIO: sostituzione degli agenti o dei processi chimici con altri che non sono o sono meno pericolosi per la salute dei lavoratori	X		
Impianti di aspirazione localizzata, ventilazione artificiale e naturale	X		
Dispositivi di Protezione Individuale (DPI): - mascherina / facciale filtrante per rischio inalatorio - guanti per rischio contatto cutaneo	X		
Sorveglianza sanitaria	X		
Misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute (indagini ambientali), da ripetere periodicamente	X		
Informazione e formazione dei lavoratori esposti	X		
Informazione dei lavoratori del superamento dei valori limite di esposizione professionale, cause dell'evento e misure di prevenzione e protezione adottate		(se necessario)	
Comunicazione all'organo di vigilanza del superamento dei valori limite di esposizione professionale		(se necessario)	

MISURE SPECIFICHE PER LA <b>SICUREZZA</b>	PREVISTA	DA PREVEDERE	N.A.
Immagazzinamento, manipolazione ed isolamento di agenti chimici / sostanze incompatibili fra di loro	X		
Evitare la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili	X		
Evitare la presenza di fonti di accensione che potrebbero dar luogo a incendi ed esplosioni	X		
Controllo e manutenzione periodica degli impianti, apparecchi e macchinari	X		
Procedure di intervento adeguate da attuarsi in caso di incidente o emergenza	X		
Esercitazioni di sicurezza (prove evacuazione)	X		
Mezzi di primo soccorso adeguati	X		
Sistemi d'allarme e altri sistemi di comunicazione per segnalare tempestivamente l'incidente o l'emergenza	X		
Informazioni preliminari sulle attività pericolose, sugli agenti chimici pericolosi, sulle misure per l'identificazione dei rischi, sulle precauzioni e sulle procedure	X		

## **PROCEDURA SULL'USO DEGLI AGENTI CHIMICI**

I lavoratori addetti all'uso di sostanze o preparati chimici pericolosi o comunque esposti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni minime di sicurezza:

● **Prima dell'uso leggere** sempre preventivamente ed attentamente le **etichette** sui contenitori, con particolare riferimento ai simboli di pericolo, alle *frasi di rischio* ("frasi H") ed ai *consigli di prudenza* ("frasi P") su esse riportati.

● **Prima dell'uso leggere** preventivamente ed attentamente le **schede dati di sicurezza** (SDS) dei prodotti chimici che si intende utilizzare. Tali schede, che per legge devono essere fornite gratuitamente dal venditore dei prodotti, devono essere a disposizione dell'utilizzatore nel laboratorio o in sua prossimità. E' importante che siano disponibili sempre nelle versioni **aggiornate**.

● **Assicurarsi** sempre della corretta **etichettatura** di tutti i **contenitori**, allo scopo di rendere possibile la pronta individuazione del contenuto e della sua pericolosità. Qualora si intenda **riutilizzare un contenitore** precedentemente usato con **prodotti diversi** da quelli che si intende introdurre, **bonificarlo** accuratamente, **rimuovere** completamente l'**etichetta** relativa al **vecchio prodotto**, ed **applicare** quella del **nuovo** (eventualmente anche compilata a mano)

● **Mantenere** sempre normalmente perfettamente **chiusi** tutti i **contenitori** con prodotti chimici.

● **Non custodire nè abbandonare** nei laboratori, nei depositi, né altrove, prodotti o altri materiali **non identificabili**.

● **Mantenere in ordine e pulizia** la propria area di lavoro. **Evitare** la **presenza eccessiva** di apparecchi, strumenti e materiali sui piani di lavoro, anche evitando la presenza di ciò che non serve al lavoro in corso.

● **Evitare** la conservazione in laboratorio di prodotti chimici che **non servono**.

● **Evitare l'immagazzinamento** di prodotti e materiali **dentro le cappe**.

● **Non introdurre** in laboratorio **materiali ed oggetti estranei** all'attività lavorativa.

● **Non fumare**.

● **Non introdurre**, e quindi **non detenere** in laboratorio **alimenti o bevande** destinati al consumo, che è **tassativamente vietato** in laboratorio.

● **Informare** sempre tempestivamente il **Responsabile** del laboratorio di situazioni di **non sicurezza** o di eventuali **incidenti**, **anche se** appaiono di modesto rilievo o non hanno avuto conseguenze.

● **Evitare di lavorare da soli**, nell'area, **in situazioni a rischio** (ad es. reazioni, o apparecchiature pericolose per sostanze coinvolte o condizioni d'esercizio, o altro).

● **Non toccare** le maniglie delle porte e altri oggetti del laboratorio con i **guanti** con cui si sono maneggiate sostanze chimiche. **Togliere** i guanti **quando si esce** dai laboratori.

● **Non tenere** nelle **tasche** forbici, provette di vetro o altro **materiale tagliente o contundente**.

● **Evitare** l'uso di **lenti a contatto** poiché possono essere causa di accumulo di sostanze nocive, o in presenza di determinate sostanze possono saldarsi alla cornea; in caso di incidente, possono peggiorarne le conseguenze od ostacolare le operazioni di primo soccorso.

●**Evitare** l'uso di scarpe con **tacchi alti** e di **scarpe aperte**. I **capelli** lunghi dovrebbero essere tenuti **raccolti** (meglio se con cuffia). I **gioielli**, specialmente se penzolanti (orecchini, bracciali, ecc.), potrebbero essere **fonti di rischio**. Oggetti con superfici lucide, quali cinturini metallici di orologi da polso, in presenza di laser potrebbero esser causa di pericolose riflessioni del raggio.

●**A termine lavoro, chiudere** sempre le valvole generali di intercettazione dei **fluidi** (che non debbano alimentare particolari apparecchiature con funzionamento continuo).

●**Non ostruire** i **quadri elettrici** ed i quadri in cui sono installati **dispositivi di intercettazione e regolazione** dei fluidi (gas da bombole, metano, acqua).

●**Non ostruire** e lasciare sempre prontamente utilizzabili le **uscite d'emergenza**. **Non ostruire** l'accesso alle **attrezzature antincendio e di soccorso**.

●**Vietare a persone non addette** l'accesso a **zone a rischio**.

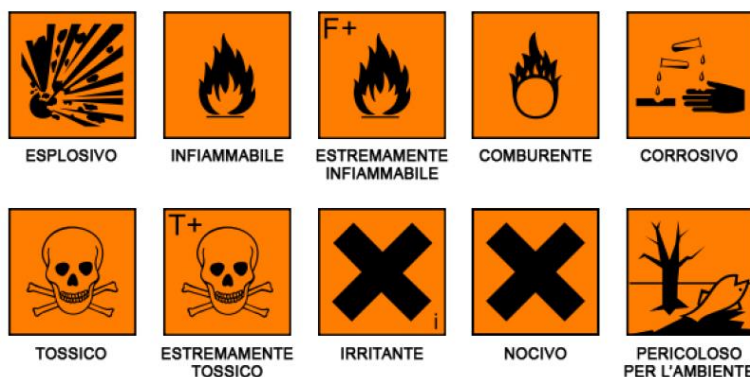
●**In caso di ingestione, malesseri** avvisare il responsabile, chiamare gli addetti, consultare la scheda di sicurezza ed attivare le procedure di primo soccorso **chiamando il 118**.

### SEGNALETICA DI SICUREZZA RELATIVA ALLE SOSTANZE PERICOLOSE

#### NUOVI SIMBOLI DI RISCHIO CHIMICO dal 01/12/2012



#### VECCHI SIMBOLI DI RISCHIO CHIMICO



### **MONITORAGGIO BIOLOGICO**

Al fine di verificare l'efficacia delle misure di prevenzione e protezione attuate è possibile effettuare il monitoraggio biologico a cura del medico competente.

Con il monitoraggio biologico è possibile rilevare l'ingresso di una sostanza nell'organismo umano misurando nei liquidi (sangue e urine, aria espirata, cute) il livello di concentrazione di un indicatore biologico correlato con la sostanza di esposizione.

Nel caso che il livello di soglia sia stato superato anche in un solo lavoratore è necessario revisionare la valutazione ed intervenire sulle misure di prevenzione.

## 6. CONCLUSIONI

Si ritiene che la variazione delle modalità operative apportate dal nuovo processo produttivo comporterà un miglioramento in termini di esposizione agli agenti chimici, anche se non tale da cambiare in modo significativo l'entità del rischio.

Per le due mansioni **M6** ed **M8** oggetto della presente valutazione si è valutato l'abbassamento dell'indice di rischio per la salute "R" da 29,7 a 22,1 (-25%) soglia appena superiore all'intervallo di incertezza. Il livello di rischio per la salute rimane comunque superiore ad irrilevante.

In merito al rischio sicurezza, il livello di rischio rimane superiore a basso.

Si propone di seguito una tabella di confronto dei risultati tra la situazione attuale e quella di progetto.

<i>Mansione / Processo</i>	<i>Sostanza sviluppata</i>	<i>Livello di rischio "R"</i>	
		<i>Salute</i>	<i>Sicurezza</i>
<b>M6</b> = ADDETTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO R.U. (OPERATORE A TERRA) ex "conduttore impianto trattamento primario - selezione"	POLVERI PNOC - metalli	<b>Attuale = 29,7</b> <b>Previsto = 22,1</b> Superiore ad irrilevante	<b>Attuale = Previsto</b> Superiore a basso
<b>M8</b> = CONDUTTORE IMPIANTO RIFIUTI ORGANICI (RO) E VERDE	POLVERI PNOC - metalli	<b>Attuale = 29,7</b> <b>Previsto = 22,1</b> Superiore ad irrilevante	<b>Attuale = Previsto</b> Superiore a basso

Per le restanti mansioni il livello di rischio è da ritenersi invariato rispetto allo stato attuale (rif. valutazione "qualitativa" del rischio chimico del 06/04/2018 ed indagine ambientale del 20/07/2017).

Trattandosi di una valutazione preliminare, questa dovrà essere confermata o ripetuta una volta avviato il nuovo processo produttivo e con l'impianto TMB a regime.

Per la verifica del rispetto dei valori limite di esposizione professionale, qualora i risultati della valutazione "qualitativa" dei livelli di rischio siano "superiori ad irrilevante" per la salute, dovrà essere effettuata la valutazione "quantitativa" tramite campionamenti strumentali durante le normali fasi di lavorazione. Si suggerisce in ogni caso l'effettuazione di tale indagine al fine di rilevare l'effettiva esposizione agli agenti chimici presenti, in considerazione della complessità degli impianti e dei processi.