

INDICE

INDICE.....	1
1. PREMESSA	5
2. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO	6
3. GENERALITA' SUI SISTEMI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE NELL'AMBITO DELL'IMPIANTO	8
3.1 ATTENZIONI PROGETTUALI AI FINI DELLA SICUREZZA.....	9
3.2 QUALITÀ DELL'ARIA.....	10
3.3 IL RUOLO DELLA MANUTENZIONE AI FINI DELLA SICUREZZA.....	11
3.4 L'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO, AI FINI DELLA SICUREZZA	12
4. I RISCHI PROFESSIONALI CONNESSI CON LA TIPOLOGIA SPECIFICA D'IMPIANTO	13
4.1 IL RISCHIO BIOLOGICO	13
4.2 RISCHIO CHIMICO.....	17
4.3 INCENDIO – ESPLOSIONE	20
4.4 RISCHIO VIBRAZIONI	24
4.5 RISCHIO RUMORE	27
4.6 RISCHIO MACCHINE	33
4.7 RISCHI PER LA SICUREZZA NELLA FASE GESTIONALE	36
4.8 RISCHI ORGANIZZATIVI, STRESS LAVORO CORRELATO E MOVIMENTI RIPETUTI	40
4.9 EVENTUALI ZONE CLASSIFICAZIONE ATEX	40
NORME GIURIDICHE	41
NORME TECNICHE	41

1. PREMESSA

Nel presente documento vengono riepilogate le principali criticità connesse, sotto il profilo della sicurezza, con l'esercizio dell'impianto.

Il miglior modo di tutelare la salute dei lavoratori, a tutti i livelli, è possedere la conoscenza dei luoghi di lavoro, dei pericoli insiti nelle macchine, negli impianti e nelle attrezzature, delle operazioni svolte nonché la consapevolezza del proprio ruolo e delle proprie responsabilità all'interno dell'azienda.

2. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Gli obiettivi perseguiti durante la stesura del presente documento di valutazione del rischio consistono:

- nel riconoscimento delle **fonti di pericolo** e nella quantificazione del **rischio professionale** con definizione delle priorità di intervento;
- nell'individuazione delle **misure di riduzione del rischio** e dei **sistemi di prevenzione e protezione**.

L'esperienza degli Scriventi, maturata nelle fasi di gestione di impianti di trattamento rifiuti, in relazione ai due predetti obiettivi derivano da osservazioni svolte durante la normale attività lavorativa, l'ordinario funzionamento degli impianti ed in occasione delle attività di pulizia e manutenzione.

Tali osservazioni hanno consentito l'individuazione e la definizione delle fasi del ciclo produttivo e delle possibili interazioni tra uomo e macchina/impianto/attrezzatura/ambiente di lavoro al fine di evidenziare eventuali anomalie nella gestione della sicurezza dal punto di vista tecnico ed organizzativo.

Le osservazioni sugli impianti, finalizzate alla valutazione dei rischi per la salute dei lavoratori, hanno fornito l'entità dell'esposizione a inquinanti chimici e/o biologici e dell'azione degli agenti di rischio fisici.

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

2.1 CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE DELL'IMPIANTO E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Ambiente di lavoro	Attività
Sale comandi	<ul style="list-style-type: none"> • supervisione e controllo (<i>building automation</i>);
Ricezione Raccolta Fase apertura sacchi in PE	<ul style="list-style-type: none"> • apertura automatica dei portoni della zona di scarico; • scarico dei rifiuti dai mezzi di trasporto in cumuli; • chiusura dei portoni; • alimentazione dei rifiuti sulla linea di recupero; • attività di pretrattamenti • interventi di manutenzione • captazione e trattamento deodorizzante aria di processo
Fase di abbattimento farmaci	<ul style="list-style-type: none"> • movimentazione del rifiuto; • interventi di manutenzione; • captazione e trattamento deodorizzante aria di processo
Fase di sterilizzazione	<ul style="list-style-type: none"> • movimentazione del rifiuto; • interventi di manutenzione; • captazione e trattamento deodorizzante aria di processo
Fase di essiccazione	<ul style="list-style-type: none"> • movimentazione del rifiuto; • interventi di manutenzione; • captazione e trattamento deodorizzante aria di processo
Fase di separazione	<ul style="list-style-type: none"> • separazione dei metalli; • separazione : miscela plastica e cellulosa ad alto contenuto di SAP ; • pulizia dell'area sottostante i nastri di trasporto • captazione e trattamento deodorizzante aria di processo
Fase di recupero e pressatura fibre - gestione MPS	<ul style="list-style-type: none"> • separazione cellulosa • pressatura delle fibre recuperate • pulizia dell'area sottostante i macchinari • interventi di manutenzione • captazione e trattamento deodorizzante aria di processo • movimentazione balle
Fase di recupero plastica e gestione big bags	<ul style="list-style-type: none"> • separazione plastiche • movimentazione big bags ; • pulizia dell'area sottostante i macchinari • interventi di manutenzione; • captazione e trattamento deodorizzante aria di processo
Fase di estrusione plastiche	<ul style="list-style-type: none"> • trasformazione foglie di pladtica in granuli • aggiunta di aditivi • deodorizzazione • movimentazione big bags • pulizia dell'area sottostante i macchinari • interventi di manutenzione; • captazione e trattamento deodorizzante aria di processo
In tutto l'impianto	<ul style="list-style-type: none"> • supervisione e controllo; • manutenzione: • taglio erba nelle zone di stretta vicinanza; • pulizia generale dell'impianto • interventi programmati sulle macchine per la movimentazione e sugli impianti di insufflaggio dell'aria e di depurazione delle emissioni in aria, eventualmente svolti da ditte specializzate; • piccoli interventi e operazioni di buona tenuta delle macchine, svolti direttamente dal personale interno.

3. GENERALITA' SUI SISTEMI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE NELL'AMBITO DELL'IMPIANTO

Il miglior modo di tutelare la salute dei lavoratori, a tutti i livelli, è possedere la conoscenza dei luoghi di lavoro, dei pericoli insiti nelle macchine, negli impianti e nelle attrezzature, delle operazioni svolte nonché la consapevolezza del proprio ruolo e delle proprie responsabilità all'interno dell'azienda.

La "cultura della sicurezza" non è un concetto astratto, ma un percorso collettivo, costante e quotidiano per salvaguardare l'individuo.

L'impiego ed il rispetto delle misure di prevenzione e protezione sono un dovere ed un diritto di ogni individuo, soprattutto in luoghi di lavoro in cui molteplici fattori di rischio possono sovrapporsi ed hanno la potenzialità di agire sinergicamente, producendo conseguenze per la popolazione e, a maggior ragione, per i lavoratori.

Questi ultimi, a tutti i livelli, devono essere informati dei pericoli e dei rischi specifici dell'azienda, in funzione dei compiti, delle mansioni e delle responsabilità di ciascuno per la tutela della salute e della sicurezza personale e di tutti.

Ogni lavoratore deve essere stato addestrato e formato, per svolgere le proprie mansioni in sicurezza e per affrontare le emergenze. L'adozione di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), ben mantenuti e controllati, può contribuire alla protezione del singolo lavoratore dal contrarre patologie come l'ipoacusia, le allergie, le infezioni, i disturbi polmonari o le patologie tumorali. Una corretta scelta degli strumenti e la progettazione del lavoro evitano o riducono una serie di stati patologici come disturbi osteo-articolari, o dovuti a stress termici o affaticamento, limitando contemporaneamente la possibilità di incidenti. La tutela dei lavoratori nella fase di esercizio dell'opera deve tenere conto di diversi fattori di carattere sia tecnico sia organizzativo, alcune delle quali sono necessariamente legate alla fase operativa, di seguito ne è riportato un elenco non esaustivo di carattere generale:

- Controllo qualità dei rifiuti e dei materiali impiegati;
- Tipologia delle eventuali sostanze chimiche utilizzate o presenti nell'impianto e delle emissioni;
- Macchine, impianti, attrezzature e dispositivi di sicurezza;
- Viabilità interna (stato delle strade, segnalazione e delimitazione delle aree di pericolo, delle vie e uscite di emergenza, informazione degli utenti);
- Illuminazione generale dell'impianto;
- Organizzazione ergonomica dei posti di lavoro;
- Organizzazione delle operazioni di scarico, carico, trasporto interno ed impiego di rifiuti e materie al fine di evitare rischi da interferenze
- Condizioni microclimatiche;
- Procedure per l'esecuzione delle operazioni in sicurezza
- Procedure per la gestione delle emergenze e per il primo soccorso;
- Strutture igieniche (spogliatoi, docce, lavabi...);
- Registrazione degli infortuni e delle malattie professionali;
- Sorveglianza sanitaria specifica;
- Norme generali per la prevenzione incendi;
- Stato di applicazione delle prescrizioni di sicurezza, con particolare riguardo a quelle relative ai cantieri temporanei e mobili.

3.1 Attenzioni progettuali ai fini della sicurezza

Misure preventive generali sono consistite, nella presente fase progettuale, principalmente nel prevedere la massima automazione dell'impianto dei processi produttivi. Tale aspetto è governato dalla *building automation*. Altri accorgimenti progettuali sono illustrati nella presente relazione.

Nei settori di impianto *indoor*, sono previsti controlli visivi continui dalla sala controllo, attraverso telecamere a circuito chiuso, le quali consentono di seguire le operazioni di ricezione e di trattamento e di controllare l'intero processo, limitando allo stretto indispensabile l'intervento "manuale" degli operatori.

In generale, sono stati previsti:

- sistemi di arresto delle macchine in caso di conferimento non conforme di materiali;
- l'impiego di sistemi di triturazione a basso numero di giri per ridurre la possibilità di formazione di scintille per attrito;
- installazione di rilevatori di fumo;
- segnaletica di sicurezza adeguata ai pericoli presenti e alle norme generali di prevenzione incendi.

È previsto che la gestione della circolazione degli automezzi sia esternamente sia internamente avvenga attraverso l'impiego di sistemi (semafori, apertura delle porte del capannone gestita automaticamente per consentire l'ingresso di un numero massimo di veicoli, aree di rispetto per le manovre), governati dall'automazione.

Analoghe procedure di circolazione, in relazione ai layout di progetto, potranno essere adottate durante la movimentazione dei mezzi nell'area di stoccaggio.

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

Le componenti elettromeccaniche in movimento sono caratterizzate dai seguenti accorgimenti minimi:

- dispositivo di sicurezza antisganciamento accidentale di funi, catene, ecc.;
- freni per l'arresto del mezzo e del carico;
- dispositivi di segnalazione, acustici e luminosi, per l'avviamento e la zona di manovra;
- fine corsa e sistemi antiscarrucolamento;
- possibilità di imbracatura dei carichi;
- posti di manovra facilmente e sicuramente raggiungibili che garantiscano ottima visibilità di tutta la zona operativa con comandi disposti in modo da evitare l'avviamento accidentale involontario;
- dispositivi di controllo in efficienza e protetti contro azionamenti accidentali e non voluti;
- comandi identificabili con indicazioni chiare e facilmente comprensibili.

La riparazione, l'impiego e la manutenzione degli automezzi, in fase di esercizio, dovranno essere eseguiti in conformità a quanto stabilito dal manuale di istruzione, sempre a disposizione dell'utilizzatore, dalla consegna della macchina all'utilizzo ed alla manutenzione.

Gli operatori addetti al carico e scarico ed alla movimentazione dei rifiuti dovranno eseguire le operazioni di movimentazione con finestrini chiusi in una cabina con climatizzazione e filtrazione dell'aria adeguata e in funzione.

La seduta della postazione dovrà rispettare i principi ergonomici ed essere idonea ad attutire le possibili vibrazioni del mezzo.

3.2 QUALITÀ DELL'ARIA

Relativamente a tutti gli ambienti chiusi, dove siano presenti vapori o gas potenzialmente pericolosi per natura e per concentrazione, sono tutti dotati di sistemi di captazione e di aspirazione capaci di mantenere l'ambiente in depressione e di convogliare l'aria in uscita verso il sistema generale di trattamento delle arie esauste.

Il sistema garantisce un ricambio adeguato in funzione della specificità di ogni singolo ambiente di lavoro.

Sui punti di emissione di polvere sono stati previsti sistemi di captazione puntuali e successivo trattamento di filtrazione prima dell'invio al sistema generale di trattamento delle arie.

Sono previsti impianti di ventilazione in grado di captare l'aria in ingresso da posizione sicura, lontana da contaminazioni nei locali chiusi destinati allo stazionamento del personale (cabine di automezzi, sale controllo, uffici, spogliatoi, box selezione e controllo qualità etc) Tutti i settori dell'impianto sono dotati di sistema di aspirazione costante delle arie che convogliano l'aria al sistema finale di trattamento (scrubber)

3.3 Ambienti di lavoro

Nell'area di ricezione i rifiuti non saranno accumulati in quantità superiore a quella strettamente necessaria per la lavorazione giornaliera e, in ogni caso, per periodi di tempo che ne consentano la putrefazione. (2/3 giorni)

I nastri trasportatori e le coclee sono dotati, nei tratti di raccordo e di salto, di dispositivi di captazione puntuale di polveri al fine di limitarne la dispersione.

3.4 Il ruolo della manutenzione ai fini della sicurezza

Per garantire un livello di sicurezza adeguato sui luoghi di lavoro, la manutenzione dovrà essere attentamente programmata al fine di mantenere elevato il livello di efficienza ed efficacia di macchine, attrezzature ed impianti.

Gli interventi programmati dovranno essere effettuati:

- a. in funzione del tempo di utilizzo e della durata/vita utile di componenti, fluidi, parti accessorie o degli eventi accaduti;
- b. per esigenze produttive o per prescrizioni legislative.

La manutenzione può essere straordinaria, per richiami del produttore o in funzione delle condizioni di utilizzo, per effettuare azioni preventive per usi imprevisti o straordinari, ovvero a rottura, per guasti improvvisi, incidenti o cedimenti per deterioramento.

In tutti i casi, gli interventi di manutenzione saranno registrati e effettuati da personale esperto ed addestrato, secondo schemi, regole e prescrizioni, chiare, diffuse e condivise a tutti i livelli.

L'esecuzione della manutenzione dovrà essere effettuata a macchine ferme o con eventuali misure straordinarie se gli impianti rimangono in funzione, soprattutto nelle situazioni in cui è necessario il coordinamento tra imprese diverse, o per attività contemporanee.

Il ripristino dell'alimentazione dovrà essere possibile solo in assenza di pericolo per i lavoratori interessati.

Precauzioni generali di sicurezza per gli interventi su macchine ed impianti sono:

- distacco della forza motrice elettrica;
- distacco dei gas/fluidi di servizio;
- deviazioni o chiusure flussi acqua;
- allerta distaccamento VVF interni/esterni;
- allerta impianti esterni e comunicazione alle autorità civili locali
- bonifica con gas inerti di condotte, recipienti, attrezzature, locali nei quali possano essere presenti vapori, gas o polveri suscettibili di incendio o di formare atmosfere esplosive.

In ogni caso la manutenzione non può essere improvvisata e necessita di precise procedure operative che indichino, anche nelle situazioni di emergenza, le mansioni specifiche, le modalità di esecuzione dell'intervento, i dispositivi di protezione individuale o collettiva da adottare, i controlli ed il personale in appoggio ed i mezzi di salvataggio da predisporre.

3.5 L'organizzazione del lavoro, ai fini della sicurezza

Nelle aree di lavoro e di transito, si prevede di:

- Applicazione di cartellonistica di sicurezza;
- Adozione di dispositivi di controllo per impedire l'accesso alle aree di lavoro a persone non autorizzate;
- Installazione di segnali di pericolo per macchine semoventi;
- Applicazione di segnali di obbligo per le manovre e per l'uso di DPI;
- Applicazione di segnali di divieto;
- Elaborazione di procedure per la circolazione dei mezzi di movimentazione rifiuti e di trasporto, al fine di evitare manovre pericolose;
- Applicazione di procedure per evitare la presenza di persone nell'area di lavoro dei mezzi meccanici;
- Delimitazione delle aree di rispetto delle macchine durante il funzionamento;

Al fine di evitare interferenze tra lavoratori, dopo un'attenta analisi delle fasi di attività affidate ad imprese esterne e individuazione delle interferenze fra diverse lavorazioni, sarà necessario stabilire in modo condiviso, applicare e mantenere aggiornate procedure di lavoro integrative per l'esecuzione di operazioni opportunamente sfasate a livello temporale e, qualora incompatibili, anche separate spazialmente.

In ogni caso il processo produttivo è stato studiato in maniera tale da assicurare il perseguimento dei seguenti principali obiettivi:

- la minima manipolazione e movimentazione diretta dei rifiuti da parte degli operatori;
- la possibilità di adottare procedure per il trasporto e la manipolazione in condizioni di sicurezza di materiale contaminato da agenti biologici all'interno ed al di fuori dell'area di lavoro;

3.6 Sistemi di protezione collettiva

L'adozione di sistemi di protezione collettiva, come le aree di rispetto attorno alle macchine in funzione, vie delimitate per il transito dei mezzi, i microinterruttori di sicurezza, le segnalazioni acustiche e luminose di avvertimento possono evitare infortuni gravi o mortali. Efficaci sistemi di controllo e sicurezza sono fondamentali soprattutto durante le fasi di pulizia e manutenzione, dove l'automazione, ampiamente prevista in progetto, viene meno ed interviene manualmente l'operatore.

La fornitura individuale per ogni operatore dovrà comprendere al minimo:

- facciale filtrante FFP1 per la polvere (a perdere);
- calzature antinfortunistica con suola antiscivolo e puntale rinforzato;
- tuta in tessuto non tessuto (a perdere);
- guanti antitaglio;
- cuffie o tappi auricolari;
- elmetto;
- occhiali paraschizzi o visiera;
- cintura di trattenuta in caso di lavori, anche di manutenzione, effettuati in quota;
- autorespiratore, per gli interventi in aree fortemente contaminate o con basso tenore di ossigeno e alta concentrazione di altri gas.

4. I RISCHI PROFESSIONALI CONNESSI CON LA TIPOLOGIA SPECIFICA D'IMPIANTO

Di seguito sono presentate alcune situazioni potenzialmente dannose per la salute e la sicurezza degli addetti agli impianti di trattamento dei RU, causate dalla presenza dei rischi specifici:

- biologico
- chimico
- incendio – esplosione
- punture o tagli
- cadute delle persone o per caduta di oggetti
- investimento o collisione tra mezzi
- interferenze
- macchine
- vibrazioni
- stress termico, fatica o movimentazione di carichi
- ripetitività del lavoro

La piena consapevolezza di tali rischi è alla base dell'adozione di adeguate misure intervenute nella presente fase progettuale e dei connessi sistemi di sicurezza.

4.1 Il rischio biologico

Negli impianti di trattamento di RU gli agenti di rischio biologici rendono critici tutti i luoghi analizzati, ivi compresi gli uffici, gli ambienti indoor dove non è prevista la compartimentazione e l'interno delle macchine operatrici, nei quali i livelli di contaminazione batterica e fungina sono spesso molto elevati ($>>2000 \text{ UFC}/\text{m}^3$).

Un esempio dell'andamento dei livelli di contaminazione batterica in funzione della stagionalità è rappresentato nei grafici seguenti.

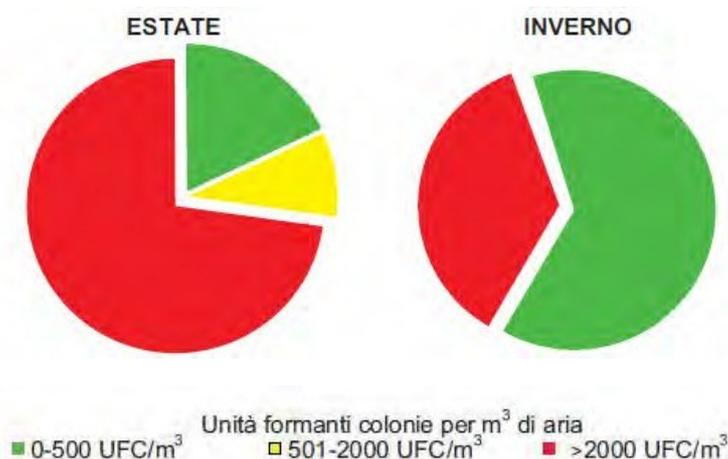


Figura 1 Andamento stagionale della contaminazione batterica in impianti RU

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

Negli impianti di trattamento di RU, i picchi di contaminazione sono raggiunti in estate, a causa delle elevate temperature che favoriscono lo sviluppo dei microrganismi. In quasi tutte le aree sono stati, infatti, osservati valori maggiori di 2000 UFC/m³; negli uffici dotati di impianti di condizionamento dell'aria e opportunamente compartimentati sono stati registrati, al contrario, valori inferiori a 500 UFC/m³.

In inverno, invece, alti valori di contaminazione sono stati misurati soprattutto in aree critiche come le zone intorno alle vasche di deposito dei rifiuti e negli ambienti in cui sono trattati i rifiuti (ricezione, selezione, raffinazione).

E' prevista l'adozione di sistemi di aspirazione centralizzati del particolato e di motospazzatrici per la pulizia degli ambienti, sistemi ritenuti più idonei a limitare la dispersione di polveri.

Gli operatori addetti ad interventi manutentivi dovranno sempre indossare gli idonei DPI (indumenti a perdere) e autorespiratore, se necessario, e fare uso della doccia a fine operazione oltre ad usufruire di adeguate pause.

La problematica della riduzione dell'infestazione di insetti e del contenimento di specie murine (ratti, topi) dovrà essere affrontata mediante un'accurata pulizia degli ambienti e periodiche campagne di disinfestazione. Deve essere, inoltre, perseguita la riduzione dei tempi di stazionamento dei RU nell'area di ricezione.

¹ UFC = Unità Formanti Colonie

4.1.1 Agenti biologici tipicamente interessanti la tipologia d'impianto di cui trattasi.

- batteri (enterococchi, s. aureus, ecc.)
- virus (virus enterici, hbv, ecc.)
- funghi (*aspergillus*, ecc.)
- parassiti
- allergeni

4.1.2 Effetti sulla salute

- infezioni virali e batteriche
- micosi
- allergie

4.1.3 Aree critiche negli impianti di trattamento

- sale comandi e ricezione
- vasche di raccolta
- trituratori
- separatori
- stoccaggi intermedi
- raffinazione

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

Sistemi di prevenzione previsti in progetto

- Automazione di impianti e processi (previsione della *building automation*)
- Captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria inquinata, nel rispetto delle Linee Guida Nazionali (BAT)
- Separazione degli uffici amministrativi (con utilizzo di quelli esistenti)
- Previsione di mezzi per la pulizia degli ambienti (aspiratori industriali e spazzatrici)
- Periodiche campagne di disinfezione, disinfestazione e derattizzazione; previste nel piano di gestione
- Divieto di mangiare, bere e fumare nei luoghi in cui sono svolte le lavorazioni sui rifiuti, previste nel piano di gestione
- Formazione ed informazione sull'uso di DPI; previste nel piano di gestione

Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

Tali adempimenti prescrittivi saranno indicati nel piano di gestione.

- Uso di DPI idonei
- Facciale filtrante
- Guanti antitaglio
- Tuta in tessuto non tessuto (a perdere);
- Occhiali paraschizzi o visiera
- Autorespiratore, per interventi in aree fortemente contaminate o a basso tenore di O₂

Verifica dei requisiti di cui all'Allegato XLVII specifiche sulle misure di contenimento e sui livelli di contenimento

D.lgs.81_Articolo 276 - Misure specifiche per i processi industriali

1. Fatto salvo quanto specificatamente previsto all'*ALLEGATO XLVII*, punto 6, **nei processi industriali comportanti l'uso di agenti biologici** dei gruppi 2, 3 e 4, **il datore di lavoro** adotta misure opportunamente scelte tra quelle elencate nell'*ALLEGATO XLVIII*, tenendo anche conto dei criteri di cui all'articolo 275.
2. Nel caso di agenti biologici non ancora classificati, il cui uso può far sorgere un rischio grave per la salute dei lavoratori, il datore di lavoro adotta misure corrispondenti almeno a quelle del terzo livello di contenimento.

Nella gestione dell'impianto in oggetto **non è previsto l'uso di agenti biologici**.

Agenti biologici

BATTERI (enterococchi, *S. aureus*, etc.)

VIRUS (virus enterici, HBV, ecc.)

FUNGHI (*Aspergillus*, ecc.)

PARASSITI

ALLERGENI

Effetti sulla salute

- infezioni virali e batteriche micosi
- allergie

Aree critiche negli impianti di trattamento

- sezione di ricezione rur e forsu
- triturazione vagliatura
- sezione di biossidazione/maturazione
- raffinazione

Vie principali di esposizione

- inalazione
- contatto

Sistemi di prevenzione

- Automazione di impianti e processi (previsione della *building automation*)
- Captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria inquinata, nel rispetto delle Linee Guida Nazionali (BAT)
- Separazione degli uffici amministrativi (con utilizzo di quelli esistenti)
- Previsione di mezzi per la pulizia degli ambienti (aspiratori industriali e spazzatrici)
- Obbligo di periodiche campagne di disinfezione, disinfestazione e derattizzazione; previste nel piano di gestione
- Obbligo del divieto di mangiare, bere e fumare nei luoghi in cui sono svolte le lavorazioni sui rifiuti; previste nel piano di gestione
- Obbligo di formazione ed informazione sull'uso di DPI; previste nel piano di gestione

Sistemi di protezione

Uso di DPI idonei :

- facciale filtrante
- tuta in Tyvek® (a perdere)
- guanti antitaglio
- occhiali paraschizzi o visiera
- autorespiratore, per interventi in aree fortemente contaminate o a basso tenore di O₂

4.2 Rischio chimico

Elevati livelli di polverosità e situazioni di rischio sono stati riscontrati in ambienti chiusi di ricezione, di selezione ed in prossimità dei nastri trasportatori, durante le operazioni di pulizia giornaliera; in ambienti aperti, sono stati riscontrati anche in aree vicine alle macchine operatrici.

I risultati di una serie di misure di polvere della frazione respirabile in un impianto di trattamento dei rifiuti, durante l'operazione di pulizia del locale raffinazione, sono rappresentati in termini di frequenza, per classi di polverosità (mg/m^3) nel seguente grafico.

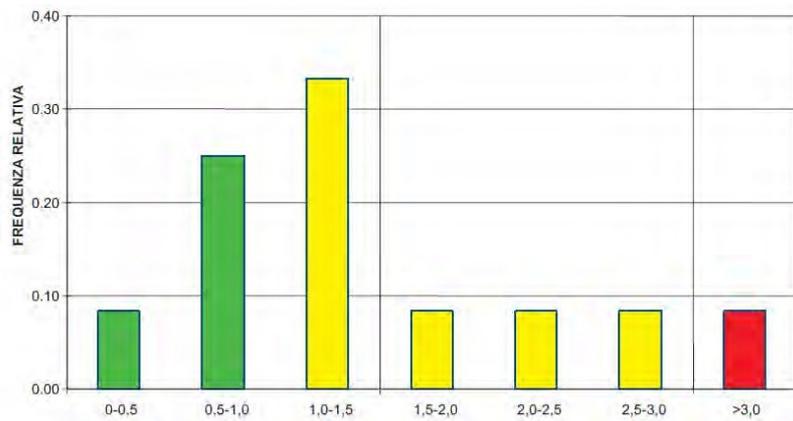


Grafico 1 Classi di polverosità e frequenze tipicamente rilevate in una sezione di raffinazione (mg/m^3)

La Frequenza relativa è il numero di misure appartenenti alla classe in esame (intervallo di concentrazioni) rispetto al numero di misure totali.

Dalla lettura del grafico delle classi di polverosità emerge che:

- i bassi valori di concentrazione sono prevalenti, in accordo con la tipica distribuzione di inquinanti aerodispersi in ambienti di lavoro;
- la maggior parte delle misure (il 70% circa) è localizzata al di sotto della metà del valore limite di esposizione (TLV-TWA = $3 \text{ mg}/\text{m}^3$); di queste la metà delle misurazioni (33% del totale) si colloca a valori decisamente bassi (situazione verde);
- solo nell'8% dei casi (situazione rossa) è stato osservato il superamento del valore limite di esposizione.

Agenti chimici

- POLVERI (frazione respirabile)
- COMPOSTI GASSOSI:
 - COV (Composti Organici Volatili)
 - CO e CO₂
- IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

Effetti sulla salute

- PATOLOGIE RESPIRATORIE
- Tumori

Aree critiche

- Ricezione
- Aprisacco
- Area produzione (Selezione materiali)

Sistemi di prevenzione previsti in progetto

- Automazione di impianti e processi (previsione della *building automation*)
- Captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria inquinata, nel rispetto delle Linee Guida Nazionali (BAT)
- Separazione degli uffici amministrativi
- Previsione di mezzi per la pulizia degli ambienti (aspiratori industriali e spazzatrici)
- Formazione ed informazione sull'uso di DPI; previste nel piano di gestione

- Regolazione della circolazione degli automezzi negli ambienti indoor

- Impiego di mezzi nella fase di caricamento di tipo elettrico

Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

Tali adempimenti prescrittivi saranno indicati nel piano di gestione.

- Uso di DPI idonei
- Facciale filtrante
- Guanti antitaglio
- Tuta in tessuto non tessuto (a perdere);
- Occhiali paraschizzi o visiera
- Autorespiratore, per interventi in aree fortemente contaminate o a basso tenore di O₂

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

Rischio chimico_Scheda n°2

RISCHIO CHIMICO 1 –SCHEDA N°2	
agenti chimici	polveri (frazione respirabile)
effetti sulla salute	patologie respiratorie
aree critiche	Ricezione Aprisacco Area produzione (Selezione materiali)
vie principali di esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • inalazione
sistemi di prevenzione	<ul style="list-style-type: none"> • Previsione dell'automazione di impianti e processi (previsione della building automation) • Captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria inquinata, nel rispetto delle linee guida nazionali (bat) • Separazione degli uffici amministrativi • Previsione di mezzi per la pulizia degli ambienti (aspiratori industriali e spazzatrici) • Formazione ed informazione sull'uso di dpi; previste nel piano di gestione • Regolazione della circolazione degli automezzi negli ambienti indoor • Previsione dell'impiego di mezzi nella fase di caricamento di tipo elettrico; • Previsione in generale dell'impiego di mezzi con cabina dotata di filtrazione a carboni attivi
sistemi di protezione	<ul style="list-style-type: none"> • Maschere filtranti e indumenti a perdere • occhiali o schermo per il viso • uso di dpi idonei • facciale filtrante • guanti antitaglio • tuta in tessuto non tessuto (a perdere); • occhiali paraschizzi o visiera • autorespiratore, per interventi in aree fortemente contaminate o a basso tenore di O₂

4.3 Incendio – esplosione

Tale rischio è connesso all'impegno di materiali infiammabili e esplosivi quali

- Plastiche
- Materiali combustibili nei rifiuti
- Gas infiammabili

Fonti di ignizione:

- Scariche elettrostatiche
- Parti calde di macchine o apparecchiature
- Impianti elettrici

Effetti dannosi

- Ustioni
- Intossicazioni da fumo

Aree critiche nell'ambito dell'impianto

- Tettoia stoccaggio plastiche
- Caldaia
- Cogeneratore

Il tema della sicurezza antincendio è stato affrontato con riferimento alle seguenti specifiche attenzioni:

- Ridurre le occasioni di incendio (prevenire l'incendio)
- Garantire la capacità portante dell'edificio per un periodo di tempo determinato
- Limitare la propagazione del fuoco e dei fumi all'interno dell'edificio
- Limitare la propagazione del fuoco ad edifici vicini
- Consentire agli occupanti di lasciare l'edificio indenni o di essere soccorsi
- Consentire la sicurezza delle squadre di soccorso

4.3.1 *Sistemi di prevenzione previsti in progetto*

Nella presente fase di progettazione sono state in generale adottate:

A) Misure di tipo tecnico:

- previsione di impianti elettrici nel pieno rispetto delle norme;
- messa a terra di impianti, strutture e masse metalliche;
- realizzazione di impianti di protezione contro le scariche atmosferiche conformemente alla vigente normativa;
- ventilazione degli ambienti in presenza di vapori, gas o polveri infiammabili;

per la fase gestionale dovranno essere adottate:

B) Misure di tipo organizzativo-gestionale:

- rispetto dell'ordine e della pulizia;
- controlli sulle misure di sicurezza adottate;
- rispetto delle norme di esercizio e dei divieti, limitazioni, ecc.

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

Per quanto concerne i rischi “esplosione” le sorgenti efficaci, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1127-1:2011, possono essere costituite da:

- Superfici calde
- Fiamme e gas caldi
- Scintille di origine meccanica

- Materiale elettrico

- Correnti elettriche vaganti
- Elettricità statica

- Fulmini

- Radiofrequenza- da 104Hz a 3x10¹²
- Onde EM da 3x 10¹¹Hz a 3x10¹⁵

- Radiazioni ionizzanti

- Ultrasuoni
- Compressioni adiabatiche e onde d'urto

- Reazioni esotermiche

La prevenzione del rischio (UNI EN 1127-1: 2011) si basa sui seguenti principi fondamentali:

- Evitare la formazione di una miscela esplosiva in quantità tali da determinare un rischio di esplosione mediante le seguenti misure:
 - Evitare o limitare l'impiego di agenti pericolosi;
 - Limitare la concentrazione;
 - Incrementare la ventilazione;
 - Adottare sistemi di sicurezza quali, ad esempio, l'inertizzazione
- Evitare la presenza di sorgenti attive mediante un'adeguata progettazione del luogo di lavoro e delle attrezzature presenti.

Tuttavia nel caso specifico non si ravvisano rischi specifici connessi con tale segmento.

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

Rischio incendio -esplosioni Scheda n°3

RISCHIO INCENDI-ESPLOSIONI –SCHEDA N°3	
Materiali infiammabili e esplosivi	<ul style="list-style-type: none"> • Plastiche • materiali combustibili nei rifiuti • gas metano
Fonti di ignizione	<ul style="list-style-type: none"> • scariche elettrostatiche • parti calde di macchine o apparecchiature • impianti elettrici
Aree critiche negli impianti di trattamento	<ul style="list-style-type: none"> • sezione di ricezione • aprisacco • selezione • stoccaggio MPS • aree di movimentazione automezzi
Effetti dannosi	<ul style="list-style-type: none"> • ustioni • intossicazioni da fumo
Sistemi di prevenzione	<ul style="list-style-type: none"> • captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria in zone dove siano presenti infiammabili • riduzione di scintille e surriscaldamenti prodotti da macchine e impianti in aree dove siano presenti infiammabili o soggette alla formazione di atmosfere esplosive (Atex) • adozione di impianti elettrici antideflagranti • previsione di sistemi di rivelazione e allarme • predisposizione di recinzioni e distanze di sicurezza intorno alle aree soggette a pericolo di incendi e a forte irraggiamento termico
Sistemi di protezione	<ul style="list-style-type: none"> • adozione di sistemi di rilevazione ed estinzione incendi • previsione di vie di fuga, luoghi sicuri, sistemi di compartimentazione • impiego in fase di esercizio di indumenti protettivi per l'accesso ad aree soggette a forte irraggiamento termico

4.4 Rischio vibrazioni

Il rischio di esposizione a vibrazioni a corpo intero riguarda principalmente i conducenti dei mezzi di carico, scarico e trasporto e movimentazione dei rifiuti e risulta abbastanza contenuto sui mezzi operanti nell'area attiva.

- *Effetti sulla salute*
 - Patologie
 - Muscoloscheletriche (schiena, spalle)
- *Aree critiche negli impianti di trattamento*
 - Mezzi di movimentazione (guidatori)

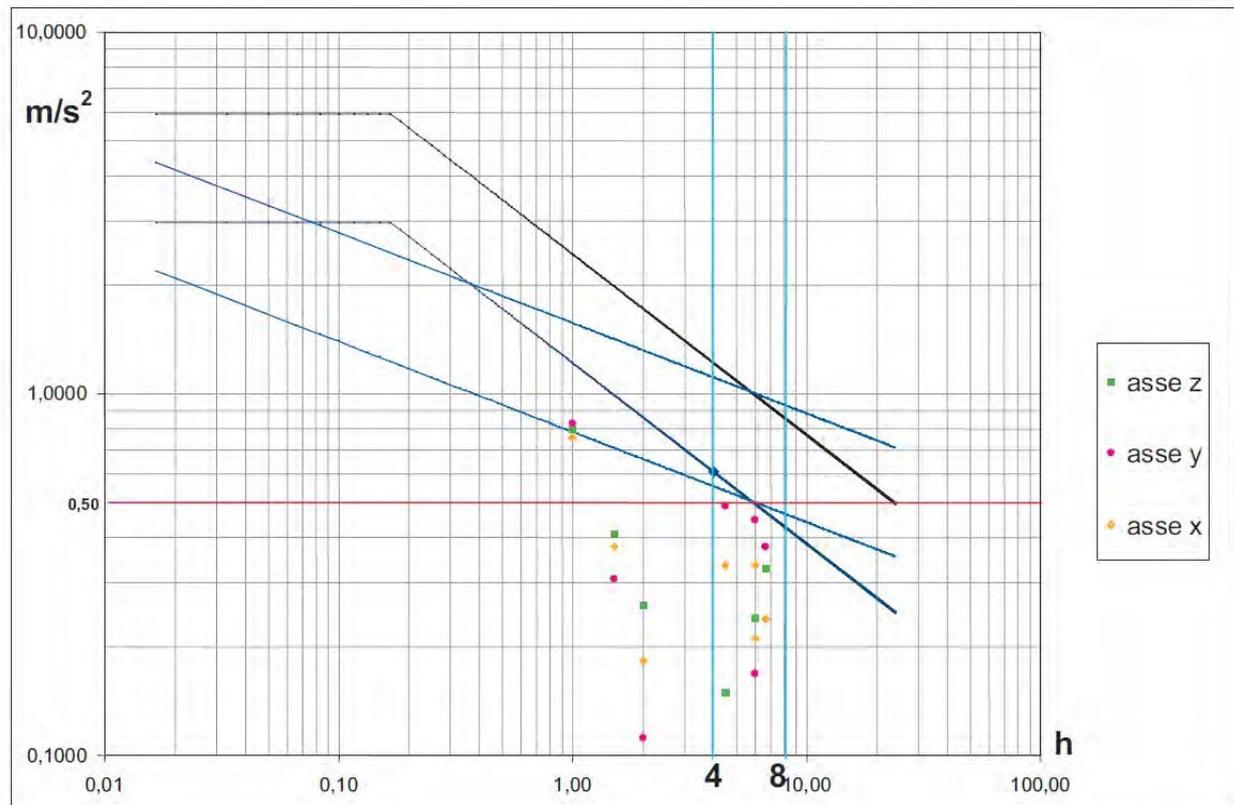


Grafico 2 Valutazioni delle tipiche esposizioni a vibrazioni a corpo intero degli operatori su mezzi di movimentazione e trasporto RUr , tramite metodo base della ISO 2631-1 del 1997.

Sistemi di prevenzione previsti in progetto

Si può considerare che le vibrazioni siano quasi assenti a regime e non percepibili al di fuori dell'impianto.

In relazione agli accorgimenti progettuali assunti si può affermare che le vibrazioni trasmesse agli operatori nelle postazioni normalmente occupate non causeranno stati di disagio. I livelli di esposizione massimi di accelerazione, in funzione della frequenza e del tempo effettivo di esposizione, saranno quelli indicati nella *norma ISO 2631* del 1985.

L'intensità di vibrazione delle singole componenti di macchinario, in relazione alla specifica scelta di ciascuna di esse, non

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

supererà i livelli indicati nelle norma *ISO 2631 parte 2* del 1989 o nei casi più restrittivi quelli indicati nella norma VDI 2056.

L'eventualità di vibrazioni di risonanza sarà eliminata imponendo un ampio margine tra velocità critiche e velocità di funzionamento dei sistemi rotanti. Sarà impedita, o perlomeno ridotta, la trasmissione delle vibrazioni montando i macchinari su appositi supporti isolanti e, per quanto possibile, disaccoppiando le tubazioni dai macchinari mediante l'uso di appositi giunti.

Le fondazioni delle macchine di maggior impatto per quel che riguarda le vibrazioni rispondono ai seguenti requisiti:

- La fondazione della macchina è indipendente dalle fondazioni adiacenti e dalle fondazioni degli edifici;
- Lo spessore della fondazione è maggiore di 1/10 della massima dimensione della stessa;
- L'eccentricità in ogni direzione, tra il centro di massa del complesso (basamento più macchina) ed il baricentro della base di appoggio non eccede il 5% della dimensione della base nella relativa direzione;
- Il peso della fondazione è maggiore di tre volte il peso della macchina;
- Viene condotta l'analisi dinamica del complesso basamento macchina con la procedura di *Barkan*.

I risultati dell'analisi dinamica, che verrà effettuata nella fase della progettazione esecutiva, saranno in accordo a quanto prescritto dalle norme:

- DIN 4024 "*Machine Foundations*";
- VDI 2056 "*Criteria for assessing mechanical vibrations of machine*".

Per le macchine rotanti, verranno stati assunti nella fase di progettazione esecutiva, i seguenti limiti:

- Velocità di vibrazione max. 2.5 mm/s;
- Velocity RMS max. 1.8 mm/s;
- Ampiezza di vibrazione max. 12.7 micron.

Per le macchine alternative, verranno assunti nella fase di progettazione esecutiva, i seguenti limiti:

- Ampiezza di vibrazione max. 50 micron

Tutte le componenti dell'impianto saranno progettate in modo che il movimento dei fluidi non sia causa di trasmissione di forti vibrazioni.

RELAZIONE SUI SISTEMI DI SICUREZZA IN FASE DI ESERCIZIO

Inoltre, a tutela del personale in fase gestionale sarà previsto:

- L'allestimento di postazioni di lavoro ergonomiche sui mezzi per la movimentazione dei materiali
- La manutenzione mezzi di movimentazione
- Adeguati turni di riposo

Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

Saranno quelli previsti per le precedenti fasi di rischio

Rischio vibrazioni scheda n°4

RISCHIO VIBRAZIONI –SCHEDA N°4	
Effetti sulla salute	Patologie muscoloscheletriche (schiena, spalle)
Aree critiche nell'impianto	Mezzi di caricamento e movimentazione (operatori)
Sistemi di prevenzione	<ul style="list-style-type: none">• Massima automazione• Manutenzione impianti e apparecchiature• Manutenzione mezzi di movimentazione
Sistemi di protezione	<ul style="list-style-type: none">• Allestimento di postazioni di lavoro ergonomiche sui mezzi per la movimentazione dei materiali• Manutenzione mezzi di movimentazione• Turni di riposo

4.5 Rischio rumore

- *Effetti sulla salute*
 - Ipoacusie
- *Effetti generali*
 - Riduzione del livello di attenzione
- *Aree critiche nell'impianto*
 - Mezzi di movimentazione (guidatori)
 - Aprisacco e ,macchine operatrici varie (addetti controllo)
 - Sistemi di ventilazione
 - Generazione elettrica
 - Operazioni di pulizia

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento che attualmente riceve una considerevole attenzione. Esso può essere fonte di disagi ed a certi livelli, anche di danni fisici per le persone che ad esso vengono esposte. Le componenti fondamentali del rumore da considerare ai fini della protezione ambientale sono la frequenza, l'intensità e la durata.

La frequenza si esprime in Hertz (Hz) oppure in oscillazioni per secondo ed è quella che determina la tonalità alta o bassa di un suono. La gamma di frequenza udibile va da 20 Hz a 20.000 Hz per soggetti giovani ed in buona salute.

L'intensità corrisponde al livello di sensazione sonora e si misura usualmente in decibel (dB). Il decibel è la decima parte del bel, che rappresenta il logaritmo del rapporto tra intensità del suono e l'intensità minima del suono che l'orecchio umano può percepire (soglia dell'udito).

Gli effetti dannosi del rumore sull'uomo possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale. Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte ed improvviso o che abbia carattere di continuità.

Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica (rotture, fori, ecc.). Nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento. La trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove vengono tradotti in sensazione sonora, risulterà così ridotta.

La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (*Threshold Temporary Shift*, TTS) e misura di quanto si è alzata la soglia dell'udito (fissata a 0 dB): un TTS di 5 dB significa che un suono per essere udito dovrà essere di 5 dB superiore rispetto al livello cui poteva essere sentito in origine. Il TTS dipende dal livello di rumore e dal tempo di esposizione.

Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità: cessato lo stimolo sonoro la funzione uditiva rientra nella normalità con un tempo di recupero dipendente sia da fattori individuali (età, condizioni di salute, ecc.) che dai tempi e dai livelli di esposizione. Perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia e diagnosticabili con misure audiometriche caratterizzano invece la sordità professionale. Generalmente il deficit uditivo si manifesta alle frequenze di 4.000 Hz e si

accentua progressivamente fino ad interessare le frequenze della voce parlata (circa 1.000 Hz).

Per quanto attiene alla relazione tra rumore e fastidio/ danno psichico, neurovegetativo o fisiologico si fa riferimento alla tabella seguente:

Tabella 1 Relazione tra decibel e danno

PERICOLOSITA in dB	ESEMPI DI SORGENTI DI RUMORE in dB
Nessun fastidio ne danno	10 deserto 20 studio di registrazione 30 fruscio di foglie - rumore di fondo in zona rurale
Fastidio e molestia Disturbo del sonno e del riposo	40 rumore di fondo diurno in zone rurali 50 interno con finestra chiusa su strada con traffico intenso - conversazione ordinaria ad un metro 60 interno con finestra aperta su strada con traffico intenso - rumore di fondo nei centri urbani
Disturbo ed affaticamento, Capacità di danno psichico, neurovegetativo ed in alcuni casi uditivo	70 ufficio rumoroso - abitazioni in prossimità di autostrade
Danno neurovegetativo e psichico, con specifici effetti auditivi e possibilità di malattie psicosomatiche	90 metropolitana, motociclette camion in accelerazione 100 martello pneumatico 110 musica rock
Danni rilevanti specifici, psichici e neurovegetativi	120 aereo B747 in decollo; sirena di allarme aereo

Linee guida normative per la mitigazione in fase di esercizio della componente rumore Rumorosità aerea emessa dalle macchine

La direttiva macchine 2006/42/CE non stabilisce un limite massimo di emissione acustica da parte delle macchine; a tale proposito, la guida all'applicazione della direttiva 2006/42/CE indica:

§229 [...] È importante fare una distinzione fra l'esposizione delle persone al rumore e l'emissione del rumore da parte della macchina. L'emissione del rumore da parte della macchina, misurata secondo condizioni prestabilite, è una proprietà intrinseca della macchina. L'esposizione delle persone al rumore prodotto dalla macchina dipende da fattori quali l'installazione della macchina, le condizioni d'uso della stessa, le caratteristiche del posto di lavoro (come, ad esempio, la fonoassorbenza, la dissipazione del rumore, la riflessione del rumore), l'emissione acustica proveniente da altre fonti (come, ad esempio, da altre macchine), la posizione delle persone rispetto alla fonte di rumore, la durata dell'esposizione e l'uso di dispositivi di protezione personale (otoprotettori). Il fabbricante della macchina è responsabile dei rischi provocati dalla sua macchina in ragione del rumore prodotto.

[...] La direttiva macchine non fissa limiti riguardo alle emissioni acustiche, ma impone ai fabbricanti di ridurre il rischio dovuto all'emissione di rumore al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della possibilità di disporre di mezzi atti a contenere il rumore.

Le uniche macchine e attrezzature soggette a limiti di emissione acustica sono quelle contemplate all'articolo 12 della direttiva 2000/14/CE (rettificata), tra cui, per esempio, martelli demolitori tenuti a mano, argani da cantiere (azionati da motore a combustione interna), motocompressori (< 350 kW), ecc. Trattasi in tutta evidenza di componenti non impiegate nella fase di gestione dell'impianto in oggetto.

Le macchine devono comunque essere costruite in modo da ridurre il più possibile la loro emissione acustica; a tale proposito, si richiamano alla attenzione dei costruttori delle varie componenti elettromeccaniche le indicazioni contenute nelle norme UNI EN ISO 11688-1:2009 e UNI EN ISO 11688-2:2002, che forniscono suggerimenti pratici per la progettazione di macchine e apparecchiature a bassa emissione di rumore.

Il valore del livello di rumore aereo prodotto dalla macchina e dichiarato dal costruttore non può essere utilizzato direttamente per stabilire l'esposizione degli operatori; la valutazione del rischio rumore in ambiente lavorativo deve essere effettuata secondo il Titolo VIII, capo II del D.Lgs. 81/2008 (che attua quanto prescritto dalla direttiva 2003/10/CE).

Le misure da attuare per la protezione degli operatori sono funzione dell'esposizione quotidiana del lavoratore, che dipende da molteplici fattori, tra cui:

- l'effettiva modalità di utilizzo delle macchine (per esempio, la tipologia di utensili e di materiale, i cicli di lavoro, ecc.)

- e delle altre sorgenti di rumore;
- la presenza di sorgenti di rumore attive contemporaneamente che contribuiscono al livello di rumorosità presente nell'ambiente;
- le caratteristiche dell'ambiente (per esempio le sue dimensioni, le superfici riflettenti presenti, ecc.);
- il tempo di permanenza degli operatori a ogni postazione di lavoro.

Non è quindi possibile fare nessun tipo di correlazione a priori tra la rumorosità emessa da una singola macchina e l'esposizione dei lavoratori al rischio rumore.

Il livello di rumore aereo emesso dalle macchine sarà indicato nelle istruzioni per l'uso della componente, come previsto alla lettera u) del punto 1.7.4.2 dell'allegato I della *direttiva 2006/42/CE*. Saranno indicate due diverse grandezze a seconda del livello di rumore emesso dalla macchina:

- La pressione acustica – che è una grandezza correlata alla percezione uditiva delle persone – deve essere riportata finché nei posti di lavoro raggiunge valori e di 80 dB(A); inoltre, tale grandezza può essere utilizzata per macchine di grandissime dimensioni, in quanto la misurazione della potenza acustica in questi casi può essere estremamente difficoltosa;
- La potenza acustica – che invece è una grandezza che rappresenta il livello di rumore emesso dalla macchina a prescindere dagli aspetti fisiologici – deve essere specificata se il livello di pressione acustica nei posti di lavoro supera i valori sopra elencati.

4.5.1.2 *D.lgs.81_Art. 189. Valori limite di esposizione e valori di azione*

1. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:

- a) valori limite di esposizione rispettivamente LEX = 87 dB(A) e ppeak = 200 Pa (140 dB(C) riferito a 20 μ Pa);
- b) valori superiori di azione: rispettivamente LEX = 85 dB(A) e ppeak = 140 Pa (137 dB(C) riferito a 20 μ Pa);
- c) valori inferiori di azione: rispettivamente LEX = 80 dB(A) e ppeak = 112 Pa (135 dB(C) riferito a 20 μ Pa).

.....

4.5.1.3 *D.lgs.81_Art. 190. Valutazione del rischio*

1. Nell'ambito di quanto previsto dall'articolo 181, il **datore di lavoro** valuta l'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro prendendo in considerazione in particolare:

- a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- b) i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'articolo 189;
- c) tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- d) per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- e) tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- f) **le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura** di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- g) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- h) il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui è responsabile;
- i) le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;

l) la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Sistemi di prevenzione previsti in progetto

Nel progetto, anticipando problematiche che devono essere risolte nella fase gestionale, sono stati previsti un insieme di misure mitigative rispetto alla componente rumore che nel loro assieme riducono fortemente l'impatto. Tali misure sono quelle di seguito elencate.

- ☞ Per i ventilatori sono stati considerati seguenti accorgimenti:
- Scelta di macchine con velocità di rotazione relativamente limitata
 - Posizionamento su basamenti di cemento armato sufficientemente grossi da limitare l'ampiezza delle vibrazioni
 - Uso di giunti flessibili
 - Insonorizzazione dedicata con rivestimento pareti interne con lana di roccia fonoassorbente e lamierino di alluminio
 - Taglio del pavimento per evitare rumori indotti dalle vibrazioni del suolo
 - Porte tamburate fonoassorbenti
 - Griglie fonoassorbenti per la presa d'aria esterna
 - Insonorizzazione del canale di presa del ventilatore per il ricambio dell'aria ambiente, attuata con rivestimento fonoassorbente
- ☞ Per i macchinari di lavorazione dei rifiuti e derivati sono stati considerati uno o più dei seguenti interventi:
- Utilizzo di apparecchiature intrinsecamente silenziose
 - Uso di rivestimenti e carenature
 - Posizionamento su supporti antivibranti e/o lubrificati
 - Completa pannellatura di apparecchiature rumorose

In ogni caso è stata privilegiata l'ubicazione delle componenti elettromeccaniche in ambienti chiusi.

Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

- Uso di DPI idonei (cuffie o tappi auricolari)

Rischio rumore scheda n°5

RISCHIO RUMORE –SCHEDA N°5	
Effetti sulla salute	Ipoacusie
Effetti generali	riduzione del livello di attenzione
Aree critiche nell'impianto	<ul style="list-style-type: none"> • mezzi di movimentazione • aprisacco/tritratore • autoclave • separatori • presse • ventilatori • essiccatore • cogeneratore • estrusore
Sistemi di prevenzione	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di apparecchiature intrinsecamente silenziose • Uso di rivestimenti e carenature • Posizionamento su supporti antivibranti e/o lubrificati • Completa pannellatura di apparecchiature rumorose
Sistemi di protezione	<ul style="list-style-type: none"> • Uso di DPI idonei (cuffie o tappi auricolari) • Turni di riposo adeguati

4.6 Rischio macchine

L'impianto è caratterizzato da una diffusa presenza di componenti elettromeccaniche, elettriche oltre che da mezzi in movimento, quali pale, muletti, eccetera. Tali componenti, nell'ottica della massima sicurezza operativa, sono state scelte e devono essere gestite con particolare attenzione.

Movimentazione e Trasporto

- Automezzi adibiti alle movimentazioni interne
- Benne e autogru motorizzate
- Nastri trasportatori/coclee
- Convogliatori vari

Trattamento Rifiuti

- aprisacco/tritratore
- autoclave
- separatori
- presse
- ventilatori
- essiccatore
- cogeneratore e caldaia
- estrusore
- Ventilatori – compressori

Effetti dannosi

- Contusioni, distorsioni,
- Fratture, abrasioni,
- Traumi, schiacciamenti,
- Amputazioni

Aree critiche

- Area produzione
- Area estrusione
- Aree di movimentazione automezzi

Sistemi di prevenzione previsti in progetto

Di seguito si elencano le attenzioni progettuali previste per la varie diverse componenti impiegate:

- Privilegiare sistemi di protezione collettiva rispetto ai sistemi di protezione individuale
- Creazione di aree di rispetto attorno alle macchine in funzione
- Adozione di macchine con marcatura CE
- Presenza di dispositivi di sicurezza antisganciamento accidentale di funi, catene, ecc.
- Presenza di freni per l'arresto del mezzo e del carico
- Previsione di dispositivi di segnalazione, acustici e luminosi, per l'avviamento e la zona di manovra
- Presenza di fine corsa e sistemi antiscarrucolamento
- Previsione della possibilità di imbracatura dei carichi
- Previsione di posti di manovra facilmente e sicuramente raggiungibili che garantiscano ottima visibilità di tutta la zona operativa con comandi disposti in modo da evitare l'avviamento accidentale involontario
- Previsione di dispositivi di controllo in efficienza e protetti contro azionamenti accidentali e non voluti

- Regolazione della circolazione degli automezzi
- Divieto di sosta e transito nelle aree di manovra delle macchine
- Previsione di comandi identificabili con indicazioni chiare e facilmente comprensibili

Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

Sono in ogni caso da tenere in considerazione i rischi infortunistici legati a possibili urti, abrasioni eventualmente amplificati da interferenze tra lavoratori e fornitori di opera, servizi o materie e trasportatori di rifiuti. Tali rischi sono connessi alla circolazione di mezzi del fornitore all'interno degli impianti, con possibili conseguenze sul personale gestore degli impianti.

In tal senso sarà quindi essenziale garantire in fase di esercizio:

- Attenta regolazione della circolazione degli automezzi
- Divieto di sosta e transito nelle aree di manovra delle macchine
- Privilegiare sistemi di protezione collettiva rispetto ai sistemi di protezione individuale
- Creazione di aree di rispetto attorno alle macchine in funzione

Rischio macchine_scheda n°6

RISCHIO MACCHINE –SCHEDA N°6	
Movimentazione e Trasporto	<ul style="list-style-type: none"> • automezzi e mezzi adibiti alle movimentazioni interne ed esterne • benne e autogru motorizzate • nastri trasportatori • convogliatori a coclea
Trattamento Rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> • aprisacco/trituratore • autoclave • separatori • presse • ventilatori • essiccatore • cogeneratore e caldaia • estrusore • Ventilatori – compressori
Sistemi di prevenzione	<ul style="list-style-type: none"> • Privilegiare sistemi di protezione collettiva rispetto ai sistemi di protezione individuale • Creazione di aree di rispetto attorno alle macchine in funzione • Adozione di macchine con marcatura CE • Presenza di dispositivi di sicurezza antisganciamento accidentale di funi, catene, ecc. • Presenza di freni per l'arresto del mezzo e del carico • Previsione di dispositivi di segnalazione, acustici e luminosi, per l'avviamento e la zona di manovra • Presenza di fine corsa e sistemi antiscarrucolamento • Previsione della possibilità di imbracatura dei carichi • Previsione di posti di manovra facilmente e sicuramente raggiungibili che garantiscano ottima visibilità di tutta la zona operativa con comandi disposti in modo da evitare l'avviamento accidentale involontario • Previsione di dispositivi di controllo in efficienza e protetti contro azionamenti accidentali e non voluti • Regolazione della circolazione degli automezzi • Divieto di sosta e transito nelle aree di manovra delle macchine • Previsione di comandi identificabili con indicazioni chiare e facilmente comprensibili
Sistemi di protezione	<ul style="list-style-type: none"> • Attenta regolazione della circolazione degli automezzi • Divieto di sosta e transito nelle aree di manovra delle macchine • Privilegiare sistemi di protezione collettiva rispetto ai sistemi di protezione individuale • Creazione di aree di rispetto attorno alle macchine in funzione •

4.7 Rischi per la sicurezza nella fase gestionale

Urti e cadute *Cadute_*

situazioni di rischio

- Presenza di dislivelli
- Presenza di irregolarità nella pavimentazione
- Scale e passerelle

Urti_situazioni di rischio

- Presenza di parti sporgenti
- Presenza di materiali nelle zone di passaggio

Cadute di oggetti_situazioni di rischio

- Presenza di frammenti a terra
- Manipolazione di materiale sfuso

Aree critiche nell'ambito dell'Ecodistretto

- Tutti i settori durante le operazioni di produzione, manutenzione e di pulizia

Potenziali effetti dannosi

- contusioni, distorsioni,
- fratture, abrasioni,
- traumi, schiacciamenti,
- amputazioni

Sistemi di prevenzione previsti

- Automazione di impianti e processi
- Segregazione dei nastri trasportatori
- Pulizia e manutenzione della pavimentazione (in fase gestionale)
- Sistemi di arresto delle macchine in caso di conferimento non conforme di materiali (sugli aprisacco)
- Adozione di macchine con marcatura CE

Sistemi di protezione minimi prescritti

Uso di idonei DPI quali:

- • guanti antitaglio
- • elmetto
- • visiera
- • cintura di trattenuta in caso di lavori, anche di manutenzione, effettuati in quota

Punture e tagli

Trattasi di rischi molto frequenti nella gestione dei rifiuti.

Situazioni di rischio:

- Presenza di frammenti a terra
- Manipolazione di materiale sfuso
- Contatto traumatico con rifiuti

Effetti sulla salute

- Ferite
- Infezioni

Aree critiche negli impianti di trattamento

- Aree di transito mezzi
- Zona di raccolta
- Operazioni di manutenzione
- Operazioni di pulizia

Sistemi di prevenzione

- Automazione di impianti e processi
- Limitazione della manipolazione diretta dei rifiuti da parte degli operatori
- Limitazione del tempo di stazionamento dei rifiuti prima del trattamento
- Manutenzione e pulizia degli attrezzi manuali; conservazione in apposite custodie se inutilizzati
- Rimozione di frammenti sparsi
- Rimozione di frammenti sparsi
- pulizia e manutenzione della pavimentazione
- sistemi di arresto delle macchine in caso di conferimento non conforme di materiali
- adozione di macchine con marcatura CE

Sistemi di protezione

Uso di idonei DPI:

- guanti antitaglio
- elmetto
- occhiali
- paraschizzi o visiera
- scarpe antinfortunistiche con suola antiscivolo e puntale rinforzato;
- cinture di sicurezza

Rischio per la sicurezza scheda n°7, urti e cadute

RISCHIO PER LA SICUREZZA –SCHEDA N°7	
situazioni di rischio	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di dislivelli • presenza di irregolarità nella pavimentazione • scale e passerelle
aree critiche negli impianti di trattamento	<ul style="list-style-type: none"> • tutti i settori durante le operazioni di manutenzione e di pulizia
situazioni di rischio	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di parti sporgenti • presenza di materiale nelle zone di passaggio
effetti dannosi	<ul style="list-style-type: none"> • contusioni, distorsioni, fratture, abrasioni, traumi, schiacciamenti, amputazioni.
sistemi di prevenzione	<ul style="list-style-type: none"> • Automazione di impianti e processi • Limitazione della manipolazione diretta dei rifiuti da parte degli operatori • Limitazione del tempo di stazionamento dei rifiuti prima del trattamento • Manutenzione e pulizia degli attrezzi manuali; conservazione in apposite custodie se inutilizzati • Rimozione di frammenti sparsi • pulizia e manutenzione della pavimentazione • sistemi di arresto delle macchine in caso di conferimento non conforme di materiali • adozione di macchine con marcatura ce
sistemi di protezione	<ul style="list-style-type: none"> • scarpe antinfortunistica con suola antiscivolo e puntale rinforzato • occhiali/visiera • guanti antitaglio • elmetto • cintura di trattenuta in caso di lavori, anche di manutenzione, effettuati in quota

Rischio per la sicurezza scheda n°8. punture e tagli

RISCHIO PER LA SICUREZZA –SCHEDA N°8	
situazioni di rischio	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di frammenti a terra • manipolazione di materiale sfuso • contatto traumatico con rifiuti
Effetti sulla salute	<ul style="list-style-type: none"> • ferite • infezioni
aree e fasi critiche nell'impianto	<ul style="list-style-type: none"> • aree di transito mezzi • aree controllo qualità • zona di raccolta • fasi di manutenzione • fasi di pulizia
sistemi di prevenzione	<ul style="list-style-type: none"> • Automazione dell'impianto • Limitazione della manipolazione diretta dei rifiuti da parte degli operatori • Limitazione del tempo di stazionamento dei rifiuti prima del trattamento • Manutenzione e pulizia degli attrezzi manuali; conservazione in apposite custodie se inutilizzati • Rimozione di frammenti sparsi • Uso di idonei DPI durante la manutenzione e la pulizia degli ambienti
sistemi di protezione	<ul style="list-style-type: none"> • scarpe antinfortunistica con suola antiscivolo e puntale rinforzato • guanti antitaglio • elmetto • occhiali • paraschizzi o visiera

4.8 RISCHI ORGANIZZATIVI, STRESS LAVORO CORRELATO E MOVIMENTI RIPETUTI

Costituiscono potenziali fonti di stress fattori, spesso sinergici con le situazioni di rischio legate all'operatività, quali:

- Movimentazione manuale dei carichi e ripetitività delle attività: operazioni di selezione ai nastri trasportatori
- Monotonia del lavoro
- Ritmi di lavoro usuranti: lavori in continuo, sistemi di turni, lavoro solitario e/o notturno, interventi manuali e necessità di concentrazione prolungata nel tempo, necessità di impiegare DPI in maniera prolungata
- Mancata gestione delle situazioni di emergenza che comportano disagi ai lavoratori
- Mancanza di procedure adeguate per far fronte a incidenti e a situazioni di emergenza
- Mancanza di coinvolgimento degli operatori al valore sociale del lavoro
- Mancata formazione degli operatori
- Mancanza di comprensione di ruoli e responsabilità
- Complessità delle mansioni, carenza di formazione
- Carenza di definizione degli obiettivi organizzativi
- Scarsa affidabilità, disponibilità, appropriatezza, manutenzione di attrezzature e mezzi.
- Alcolismo, tabagismo, assenteismo, conflittualità, mancanza di partecipazione, lassismo e rassegnazione sono sintomi, individuali e collettivi, di stress.

A ciò sono da aggiungere fattori che, indirettamente, provengono dalla mancanza di pianificazione e programmazione delle attività.

Tutti i predetti rischi attengono alla fase gestionale nella quale occorrerà che il gestore ponga in essere tutti le possibili azioni tese ad eliminare le situazioni di rischio sopra elencate.

4.9 EVENTUALI ZONE CLASSIFICAZIONE ATEX

La classificazione dei luoghi pericolosi consiste nella determinazione della quantità di atmosfera esplosiva e della probabilità di formazione di un'atmosfera esplosiva. La classificazione corrisponde quindi ad un'analisi operativa del grado di sicurezza equivalente contro la presenza di sostanze o di atmosfere pericolose. In virtù di tale classificazione è più facile capire in quali ambienti di lavoro bisogna evitare la presenza di fonti di innesco efficaci e qual è la probabilità che si formi una miscela esplosiva in caso di estrazione, produzione, lavorazione, stoccaggio, travaso e trasporto di gas, liquidi o polveri infiammabili. In definitiva la classificazione dei luoghi ha come obiettivi:

- l'analisi di ambienti o sistemi soggetti al rischio esplosione, determinando aree a diversa probabilità di rischio, al fine di adottare provvedimenti idonei a ciascuna area pericolosa per evitare o diminuire il rischio di esplosione. Negli ambienti classificati si utilizzeranno misure tanto più severe quanto maggiore è la probabilità di presenza di atmosfere esplosive;
- evidenziare i parametri, i componenti di processo e gli elementi della struttura che concorrono ad aumentare il rischio, al fine di poter intervenire, già in sede di progetto o con idonee procedure operative, per ridurre al minimo l'estensione delle zone a maggiore rischio.

Riferimenti legislativi e normativi

Le fonti di riferimento in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro con pericolo di esplosione seguite nel procedimento di classificazione dei luoghi pericolosi sono costituite da:

5. NORME GIURIDICHE

- D.Lgs. 233/03 : Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.
- D.Lgs. 81/08 : Testo unico sulla sicurezza

6. NORME TECNICHE

- CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) : Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI EN 60079-14 (CEI 31-33) : Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
- CEI EN 61241-10 (CEI 31-66) : Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile. Parte 10: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili.

- Guida CEI 31-35 : Costruzioni elettriche potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi.
- Guida CEI 31-56 : Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili. Guida all'applicazione della norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52). Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili.

Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili

La classificazione dei luoghi in cui il pericolo di esplosione è determinato dalla presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili, non considera il quantitativo di sostanza infiammabile (presente nei contenitori o negli impianti di processo del luogo pericoloso) quale elemento discriminante per distinguere il luogo pericoloso. In base alla norma CEI 31-30 devono essere definite le zone per ciascuna sorgente di emissione e ciascun grado di emissione. La probabilità di presenza di atmosfera esplosiva e quindi la qualifica della zona dipende principalmente dai seguenti fattori:

- grado dell'emissione;
- grado della ventilazione;
- disponibilità della ventilazione.

Sulla classificazione incidono molto anche le condizioni ambientali, ed in particolare il tipo di ambiente;:

- aperto;
- chiuso.

Determinare l'estensione delle zone pericolose è la parte più gravosa della norma CEI 31-30, i parametri utili per definire l'estensione della zona sono:

- portata di emissione;
- ventilazione;
- limite inferiore di esplodibilità;
- densità relativa all'aria di gas e vapori.

Nel presente impianto non vi sono luoghi classificabili sotto questa specifica categoria.

Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per presenza di polveri combustibili

Per la classificazione dei luoghi con pericolosi di esplosione da polveri combustibili si considerano gli ambienti (aree) nei quali sia prevedibile la presenza di polveri combustibili come prodotti o sottoprodotti indesiderati, sia all'interno dei sistemi di contenimento sia all'esterno di detti sistemi. In base alla norma CEI 31-66 devono essere definite le zone per ciascuna sorgente di emissione e ciascun grado di emissione. La probabilità di presenza di atmosfera esplosiva e quindi la qualifica della zona dipende principalmente dai seguenti fattori:

- grado dell'emissione;
- grado e disponibilità della ventilazione;
- provvedimenti di bonifica.

Le polveri combustibili disperse nell'atmosfera di un ambiente possono creare pericolo di esplosione mentre le polveri

combustibili depositate in strati possono creare pericoli di incendio. Si precisa che anche l'accensione di polveri combustibili in strato può degenerare in esplosione, qualora lo strato si disperda in nube. In particolare le polveri possono:

- restare disperse nell'aria per un certo periodo di tempi e creare atmosfere esplosive pericolose, quindi depositarsi per effetto della propria massa formano strati;
- formare strati che, in presenza di turbolenze o azione meccanica, possono essere dispersi nell'aria creando atmosfere potenzialmente pericolose, fingendo così da SE;
- formare strati di polvere che non si prevede possano essere dispersi creando atmosfere esplosive pericolose e che presentano solo pericolo d'incendio.

Per la classificazione dei luoghi occorre valutare sia la probabilità di formazione delle atmosfere esplosive sia la probabilità di formazione di strati. I parametri utili, riferiti alle polveri, ai loro sistemi di contenimento e all'ambiente, che condizionano l'estensione della zona sono:

- grandezza media delle particelle;
 - contenuto di umidità e altre sostanze inertizzanti;
 - limite inferiore di esplodibilità (LEL);
 - densità;
 - pressione nel punto di emissione;
 - portata di emissione;
 - tipo di ambiente;
 - velocità dell'aria, disturbi e turbolenze in intorno alla SE;
- presenza di sistemi di bonifica.

Nel presente impianto, seppur in presenza di ambiente potenzialmente polveroso, sono state adottate misure di contenimento tali da impedire il formarsi di accumuli potenzialmente pericolosi. Nello specifico, è prevista l'installazione di un filtro depolveratore da 10.500Nm³/h con cappe di aspirazione puntuali nei punti di maggior produzione delle polveri

Come previsto dalla norma sono stati quindi previsti sistemi di bonifica da eventuali accumuli o produzioni di polveri

I principali sistemi/provvedimenti di bonifica sono:

- *Aspirazione e captazione delle polveri combustibili*
Abbiamo utilizzato questa tipologia di gruppo filtrante dal momento che è essa predisposta per un funzionamento continuo (24 ore su 24), con pulizia automatica del tessuto filtrante in controcorrente, può trattare aria contenente polveri molto fini, conservando un rendimento di captazione assai elevato, anche per particelle aventi dimensioni inferiori a 1 micron. Sono dotati di ampi portelli di ispezione che consentono di eseguire con estrema facilità le operazioni di manutenzione o, comunque il controllo delle parti interne. Gli elementi filtranti sono costituiti da cestelli opportunamente dimensionati e da una manica costituita in apposito materiale filtrante.
- *Ai fini della sicurezza sono state adottate le seguenti precauzioni sulla fornitura:*
 - il ventilatore installato sarà di tipo ATEX classe 22;

- Il filtro sarà dotato di pannelli antiscoppio rivolti verso il muro per garantire la sicurezza del personale;
- Lo scarico del materiale (tramoggia inferiore) sarà dotata di una valvola stellare motorizzata per lo scarico continuo delle polveri separate, per ridurre il rischio di accumulo polveri interno alla tramoggia.
- Le maniche avranno un grado filtrante <0.5 micron e realizzate in poliestere agugliato (è stato scelto un **materiale antistatico** per prevenire pericoli di esplosioni ed **idrorepellente** per la presenza di umidità nel materiale trattato).
- *Contenimento in depressione delle polveri combustibili*

L'intero capannone consiste in un sistema chiuso mantenuto in depressione rispetto all'ambiente esterno, in maniera tale che venga impedita la fuoriuscita dal sistema di contenimento della polvere.

In sintesi, non vi sono zone soggette a classificazione ATEX nelle zone interne al capannone di lavorazione.

Per quanto riguarda la sezione di cogenerazione, si precisa che la stessa avviene in aree aperte e distanti dalle zone di lavorazione.

Identificazione delle zone potenzialmente esplosive ("zone EX") durante il regolare funzionamento dell'impianto

Settore di esercizio:	Classificazione delle zone:	Provvedimenti/ annotazioni:
Container del cogeneratore	Nessuna zona EX	Le tubazioni del gas nel container del cogeneratore sono progettate per essere permanentemente a tenuta ermetica. Prima della messa in esercizio tutti i componenti che convogliano gas vengono sottoposti ad una prova di tenuta. Sono previste ispezioni periodiche. Il container del cogeneratore viene monitorato per mezzo di un rilevatore di gas e uno di fumo, che spengono il cogeneratore in caso di allarme. Inoltre, l'impianto di ventilazione del container (ventilatore d'aspirazione di aria fresca con scarico a serranda lamellare) viene portato al massimo regime in caso di un allarme gas ($\geq 20\%$ della soglia inferiore di pericolo di esplosione) per evitare così la formazione di una atmosfera potenzialmente esplosiva e viene spento in caso d'incendio. In caso di guasto a un cogeneratore, uno speciale sistema a saracinesca impedisce l'ulteriore introduzione di biogas; le tubazioni del gas sono dotate di apposite protezioni anti deflagrazione e ritorno di fiamma. Il biogas prodotto nel frattempo viene bruciato in modo controllato attraverso la torcia, oppure, in emergenza, scaricato in modo sicuro attraverso le protezioni contro la sovrappressione.

