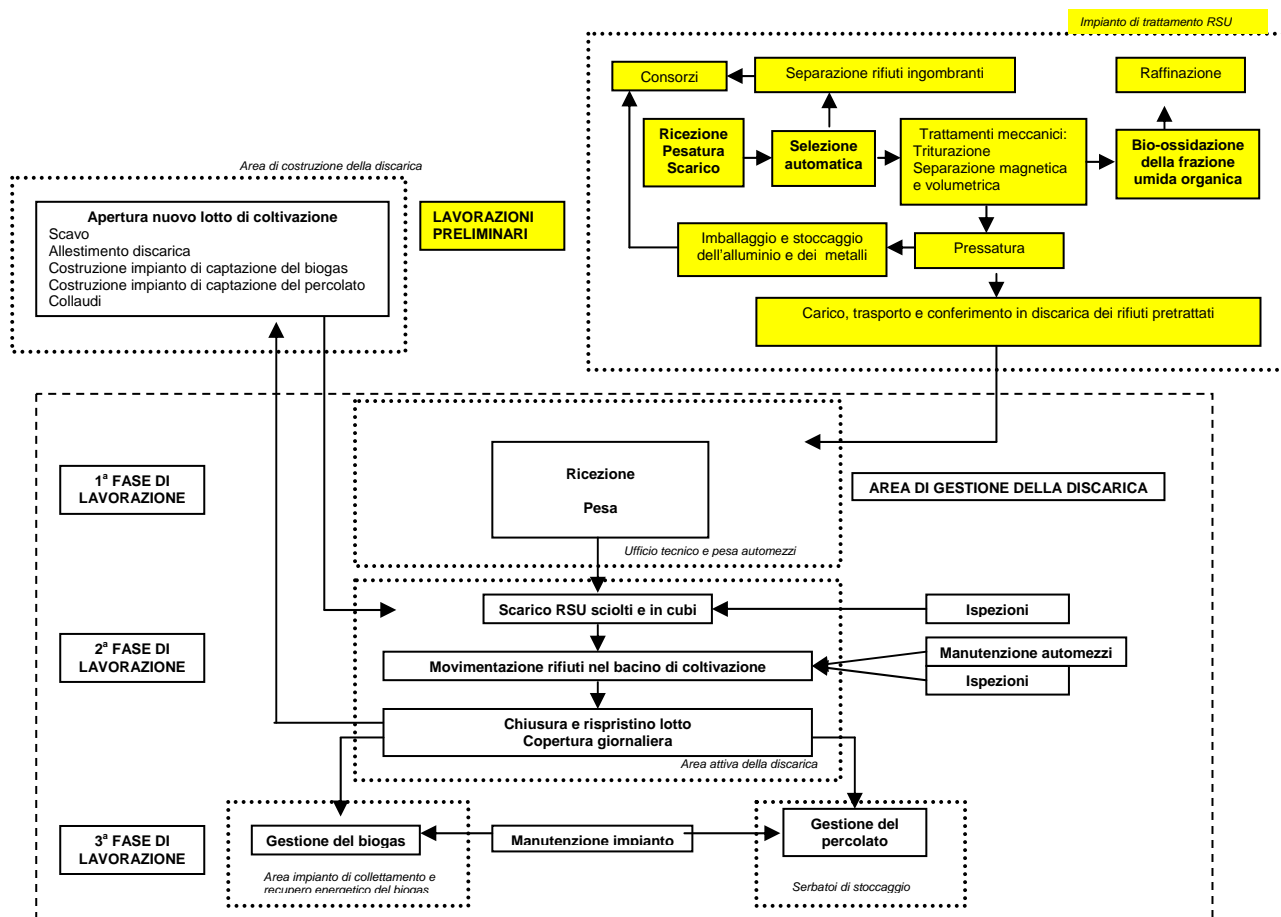


LAVORAZIONI PRELIMINARI

PRETRATTAMENTO RSU

LAVORAZIONI PRELIMINARI: pretrattamento RSU



Nell'impianto, sito a 20 km circa dalla discarica e attivo 6 giorni a settimana, lavorano 18 addetti su due turni, tre dipendenti giornalieri (*magazziniere, capo reparto, capo manutenzione*), tre ditte esterne, di cui 2 addette alla movimentazione interna ed al trasporto con automezzi propri, ed una specializzata nella pulizia industriale. L'attività è svolta in un'area di circa 32.000 mq, completamente coperta, suddivisa in due fabbricati; un'area esterna di 1.600 mq è adibita a biofiltro.

La produttività dell'impianto si aggira attorno a 600 t/d con picchi massimi estivi (1.200 t/d). La pulizia e la manutenzione sono programmate secondo una cadenza giornaliera, settimanale e mensile e gli interventi sono archiviati in un registro. Le squadre di manutentori (*propri e conto terzi*), a differenza degli addetti all'esercizio, hanno livelli e mansioni precisi e specifici; gli operatori sono addestrati e specializzati. L'impianto opera il trattamento di rifiuti indifferenziati da cui si recupera materia (*ferro e Combustibile da Rifiuti; in misura minore, alluminio*). Il processo è rivolto all'inertizzazione e alla riduzione volumetrica del rifiuto. In generale, si distinguono tre settori di lavoro:

- **Ricezione RSU:** lo scarico dei rifiuti avviene in cumuli per ribaltamento dei cassoni dei mezzi di trasporto, la cui entrata nel capannone è consentita da serrande automatiche che restano aperte solo per il tempo necessario alle operazioni. Un ragno meccanico movimentava il materiale verso un tritatore grossolano (*rompisacchi*); da qui, nastri trasportatori conducono i rifiuti alle successive fasi di trattamento.
- **Selezione:** in questa sezione si opera la separazione della frazione organica umida dalla frazione secca dei rifiuti (*carta, plastica*), dal metallo e dall'alluminio (*separazione elettromagnetica*). La frazione secca è condotta alla pressatura, imballata e usata negli impianti di incenerimento; la frazione organica viene invece trasportata alle vasche di bioossidazione. I nastri trasportatori e le macchine sono chiusi e provvisti di un impianto di estrazione delle polveri.
- **Bacini di ossidazione:** in queste vasche si attua la biodegradazione aerobica della frazione organica.

Questo trattamento a lungo termine (circa 15-20 giorni) determina l'ossidazione biologica dei rifiuti ed una consistente riduzione volumetrica. Carri-ponte sostengono coclee che giungono al fondo delle vasche ed assicurano, tramite la loro rotazione, la movimentazione e l'aerazione dei rifiuti, supportata da insufflazione dal fondo. Il processo è controllato automaticamente tramite PLC; nelle vasche sono sistemate sonde per il controllo periodico della temperatura dei rifiuti, ossia del più importante parametro di controllo dell'andamento dell'ossidazione. Il successivo trattamento di raffinazione, effettuato sulla frazione organica ormai stabilizzata, consiste nella separazione per vagliatura di materiale non utile dalla frazione utile (CDR).

- **Carico e trasporto in discarica degli RSU:** i camion vuoti provenienti dalla discarica, dopo aver effettuato lo scarico, tornano nell'impianto per il nuovo carico. Questa operazione avviene nella zona della raffinazione, a valle della bioessiccazione, tramite sganciamiento del cassone vuoto e carico del cassone pieno. Il veicolo in uscita ripassa per la pesa per svolgere le normali pratiche amministrative e ripercorre la medesima strada verso la discarica a pieno carico. All'ingresso, dopo la pesa, entra nel bacino della discarica e scarica, tramite ribaltamento del cassone, i rifiuti in balle e sciolti nella zona di lavorazione per il riempimento graduale.

I rischi

- Rischi per la sicurezza

Lo sviluppo di sistemi automatici di conferimento e movimentazione dei rifiuti, permette di eliminare e/o migliorare postazioni lavorative a rischio infortunistico. Inoltre, una maggiore sensibilizzazione dei comuni conferenti RSU, ha mutato la tipologia dei rifiuti solidi urbani, diminuendo drasticamente la quantità di rifiuti ingombranti che giungono all'impianto di trattamento, semplificando le operazioni di selezione e separazione iniziali.

Le situazioni ancora critiche sono legate alle attività di pulizia e manutenzione, per le quali gli effetti dell'automazione sono meno efficaci, giacché l'intervento "manuale" è preponderante.

L'attuazione di procedure di manutenzione programmata hanno prolungato il ciclo di vita di attrezzature e macchine, riducendo il ricorso alla manutenzione straordinaria e, di conseguenza, i tempi di risoluzione dei problemi tecnici.

Di seguito, si riportano i prevalenti rischi per la sicurezza, suddivisi per reparto di lavorazione.

RICEZIONE

- caduta dalle cabine guida durante la salita o la discesa
- caduta/scivolamento a livello su pavimentazione bagnata o terreno sconnesso
- caduta materiale dall'alto per errato accatastamento
- schiacciamento per caduta rifiuti durante scarico e movimentazione
- caduta di attrezzature, rotture di cavi, sfilamento di flessibili
- urti contro parti di macchine e attrezzature durante la movimentazione dei rifiuti
- punture, tagli da oggetti/utensili o rifiuti infetti
- collisione tra mezzi e macchine nel reparto
- intrappolamento in organi in movimento
- investimenti causati da veicoli in movimento
- schiacciamento per ribaltamento del mezzo durante lo scarico dei rifiuti

SELEZIONE

- schiacciamenti e contusioni per contatto con organi meccanici in movimento nelle operazioni di manutenzione su carri ponte, trituratori, ventilatori, nastri trasportatori, centraline oleodinamiche.
- rischi di tagli, abrasioni durante l'utilizzo di attrezzature portatili
- punture, tagli da oggetti/utensili o rifiuti infetti
- caduta di materiale dai nastri su personale sottostante
- caduta da quote elevate per operazioni di manutenzione su nastri o attrezzature installate sopra il livello del suolo.

BACINI DI OSSIDAZIONE

- *schiacciamenti e contusioni per contatto con organi meccanici in movimento nelle operazioni di manutenzione effettuate su carri ponte, trituratori, ventilatori, nastri trasportatori, centraline oleodinamiche.*
- *caduta dalle vie di corsa dei carri ponte*
- *contatto con organi di movimentazione (benne e carri ponte) in movimento durante l'accesso ai carri ponte o all'interno dell'impianto*
- *schiacciamenti e contusioni legati ad operazioni di movimentazioni di pezzi di ricambio pesanti (o sostituzione di quelli guasti).*
- *rischio di lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale di carichi pesanti (spostamento di pezzi di ricambio o attrezzature per operare ecc...)*
- *punture, tagli da oggetti/utensili o rifiuti infetti*
- *caduta durante gli spostamenti sui rifiuti per perdita di stabilità e presenza di avvallamenti*

CARICO, TRASPORTO E CONFERIMENTO IN DISCARICA DEGLI RSU

- *collisioni con altri veicoli all'interno ed all'esterno degli impianti*
- *caduta dalle cabine guida durante la salita o la discesa*
- *caduta/scivolamento a livello su pavimentazione bagnata o terreno sconnesso*
- *traffico veicolare esterno*

- **Rischi per la salute**

- *Agenti chimici*

La frazione respirabile delle polveri aerodisperse è stata determinata durante la normale attività lavorativa. Non sono state registrate situazioni di elevata polverosità ad eccezione del reparto selezione, in corrispondenza di nastri trasportatori, zona non costantemente presidiata e nei bacini di ossidazione.

I risultati del campionamento personale eseguito durante la pulizia serale delle macchine nel reparto selezione indicano che in alcune postazioni è stato superato il TLV definito dall'ACGIH pari a 3 mg/m³ o i valori di concentrazione sono prossimi ad esso; i valori istantanei sono analogamente piuttosto elevati.

Per ciò che riguarda la concentrazione in aria ambiente di O₂, CO, CO₂, NH₃ e di Idrocarburi totali, il reparto più critico è quello dei bacini di ossidazione: infatti, si segnalano basse concentrazioni di O₂ e, in determinate aree, alti valori di CO, CO₂, NH₃. Concentrazioni non trascurabili di CO₂ sono state rilevate anche nel reparto Selezione.

I valori dei Composti Organici Volatili mostrano delle punte espositive in corrispondenza delle operazioni di movimentazione dei RSU con mezzi meccanici (ragno e camion di scarico dei cassonetti).

- *Agenti biologici*

Dall'indagine svolta (*valutazione della carica batterica totale, funghi, stafilococchi, enterococchi, Pseudomonas spp.*) sono risultati valori estremamente elevati di contaminazione ambientale rispetto al bianco esterno (*non esistono valori limite per la contaminazione microbiologica*), con punte al di sopra delle 2000 UFC/m³ soprattutto nelle zone di ricezione e selezione dei rifiuti.

- *Agenti fisici*

I veicoli che conferiscono il rifiuto in discarica, a seguito del carico nell'impianto di trattamento, sono sottoposti a rischio da esposizione a vibrazioni al corpo intero di una certa entità sia in termini di accelerazione, sia in termini di dose assorbita (*fenomeno impulsivo*).

Interventi di miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza

L'evoluzione dell'impianto ancora in atto, dal punto di vista della tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, si è sviluppata in due tempi: inizialmente, in conseguenza di prescrizioni della ASL, la ristrutturazione ha riguardato gli aspetti strettamente legati alla sicurezza; in seguito alle prime campagne di indagine che hanno evidenziato zone ed attività critiche, sono stati attuati provvedimenti riguardanti la tutela della salute dei lavoratori. Gli interventi sono stati operati sia su impianti, attrezzature, misure di protezione collettiva ed individuale ed ambienti lavorativi, sia sull'organizzazione delle attività, a livello di gestione, esercizio e manutenzione.

- Interventi generali

Sono state elaborate ed applicate procedure di lavoro (esercizio, manutenzione e pulizia, sorveglianza sanitaria) in funzione della sicurezza. Il lavoro è stato strutturato per squadre polivalenti allo scopo di abbattere l'eventuale esposizione ad agenti di rischio. E' stata installata un'adeguata segnaletica. La circolazione pedonale e degli automezzi è stata regolata con percorsi rapidi e controllati.

Gli interventi più importanti hanno riguardato gli spogliatoi e le procedure d'uso. I locali sono stati suddivisi in compartimenti, con creazione di una zona filtro, per separare gli ambienti contaminati (dove sono depositati gli abiti di lavoro) dagli ambienti puliti e dalle docce. In precedenza, esisteva un ambiente unico con armadi personali, dove erano depositati sia gli abiti sporchi che quelli puliti. Per evitare contaminazioni anche all'esterno, l'azienda stessa provvede al lavaggio ed alla pulizia degli abiti di lavoro. E' stata adibita un'area a deposito dei DPI posta tra gli impianti e gli uffici dove è possibile provvedere alla disinfezione delle scarpe e dove sono poste le docce lavaocchi.

- Reparto Ricezione

Gli interventi più radicali sono stati la compartimentazione dei reparti e l'organizzazione della circolazione degli automezzi (*entrata in retromarcia regolata da un semaforo gestito dal "palista"; la serranda si alza, consente l'entrata del mezzo, che si dispone obbligatoriamente in corrispondenza dei ventilatori, messi in funzione dall'ingresso*).

Oltre all'impianto di captazione polveri, è stato ampliato l'impianto di aerazione: ai ventilatori perimetrali ed all'impianto di canalizzazione a soffitto con bocchette di aspirazione, sono state aggiunte cinque postazioni da due aspiratori per gli automezzi ed un aspiratore in corrispondenza del ragno (*17000 mc/h per ogni postazione*). I veicoli in entrata, sono stati predisposti con scarico verso l'alto: questo è il risultato di una politica di sensibilizzazione verso Comuni e Consorzi che ha anche condotto al miglioramento della raccolta differenziata a livello comunale e perciò a risolvere problemi quali lo spostamento "manuale" dei rifiuti ingombranti dai cumuli e l'intasamento dei nastri trasportatori, consentendo all'azienda di eliminare mansioni a rischio e di attuare una gestione più snella con interventi impiantistici ad hoc.

Ulteriori interventi hanno riguardato l'accesso a parti in movimento delle macchine: durante la manutenzione e la pulizia del trituratore grossolano, l'ingresso degli addetti è possibile da un portellone chiuso con doppia chiave, la cui apertura è indicata da segnalazione luminosa e acustica.

- Selezione

Gli interventi maggiori hanno riguardato il vaglio a tamburo rotante: sono stati installati interruttori che all'apertura tolgono tensione per fermare la macchina; l'apertura è indicata da segnalazione luminosa e acustica. E' stato migliorato l'accesso al corpo interno per la pulizia e la manutenzione.

- Bacini di ossidazione

E' stata programmata la manutenzione e la pulizia delle coclee per evitare lunghi interventi per intrappolamento di queste nei rifiuti. E' stata ristrutturata la sala controllo, separandola dal capannone ove sono le vasche di bio-ossidazione, tramite creazione di una zona filtro

Interventi recenti

La verifica dell'efficacia dei miglioramenti attuati dall'azienda per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori non è semplice, data l'elevata complessità dell'impianto e degli interventi, la molteplicità dei rischi, strettamente legata alla natura dei rifiuti, nonché la scarsità di riferimenti di letteratura.

Gli strumenti di cui si può disporre, oltre all'analisi del Registro Infortuni e dei dati della sorveglianza sanitaria, in questo caso poco indicativi degli anni passati, sono la verifica dell'adempimento alla normativa sulla sicurezza e le indagini ambientali.

L'adeguamento di impianti, ambienti e procedure di lavoro alla normativa sulla sicurezza hanno prodotto un generale miglioramento negli uffici, nelle sale controllo, nelle cabine degli automezzi, dove è risultata una sensibile diminuzione della carica microbica in estate rispetto all'inverno ed alla precedente campagna di indagine del 2001.

Nei reparti ricezione e selezione resta elevata la biocontaminazione ed il potenziale rischio lavorativo, non correlato ad un uso deliberato degli agenti biologici, per inalazione di bioaerosol o contatto di cute e mucose con polveri, materiali organici o inorganici, contaminati da agenti potenzialmente patogeni; si registra un aumento dei livelli di enterococchi e coliformi in estate.

La formazione di squadre polyvalenti di addetti all'esercizio ed una maggiore automazione dell'impianto contribuiscono però alla diminuzione del tempo di esposizione.

Una più radicale riduzione del rischio biologico alla fonte è di difficile attuazione, ma potrebbe essere realizzata rendendo più veloci le operazioni di trasferimento dei rifiuti in cumuli al trattamento, per impedire così processi di fermentazione e di putrefazione, garantendo, con la movimentazione, una costante ossigenazione.

Rimane perciò obbligatorio l'impiego di mezzi di protezione individuale (guanti, tute, scarpe di sicurezza, occhiali, maschere monouso per polveri ed agenti biologici) anche per eliminare rischi di tipo infortunistico come tagli e urti con materiale infetto.

Gli interventi adottati per risolvere il problema degli scarichi degli autoveicoli nel reparto ricezione mostrano la loro efficacia, mantenendo gli IPA e l'ossido di carbonio al di sotto dei limiti di esposizione.

E' comunque critica la situazione nei bacini di ossidazione. La manutenzione programmata delle coclee però contribuisce ad allungarne il ciclo di vita, ad aumentarne l'efficienza ed a diminuire i tempi di esposizione, sia a contaminanti chimici sia microbiologici, per gli interventi straordinari.

Lo sviluppo di sistemi automatici di gestione ed una sensibilizzazione dei soggetti conferenti RSU, hanno condotto ad eliminare e/o migliorare le postazioni lavorative a rischio; la maggiore consapevolezza dei rischi caratteristici della tipologia di impianto, dovuta a migliori e capillari informazioni, formazione e addestramento, inducono i lavoratori a comportamenti idonei nel rispetto della normativa vigente.

Le situazioni ancora critiche sono legate alle attività di pulizia e manutenzione, per le quali gli effetti dell'automazione sono meno efficaci, giacché l'intervento "manuale" è preponderante.

L'attuazione di procedure di manutenzione programmata hanno prolungato il ciclo di vita di attrezzature e macchine, riducendo il ricorso alla manutenzione straordinaria e, di conseguenza, i tempi di risoluzione dei problemi tecnici. Benché siano notevolmente migliorate le condizioni di lavoro dal punto di vista della sicurezza (creazione di vie agevoli di accesso all'interno delle macchine, installazione di passerelle per facilitare le operazioni), gli addetti alla manutenzione sono comunque potenzialmente esposti ad agenti di rischio biologico e chimico (polveri) per i quali sarà necessario un continuo monitoraggio.

Per il prossimo futuro, l'azienda ha previsto, nell'ottica della salvaguardia della salute e sicurezza dei lavoratori, una serie di innovazioni impiantistiche (potenziamento dei filtri a maniche, ampliamento dei nastri trasportatori) e la redistribuzione dei carichi di lavoro che tenderanno ad un generale mantenimento della sicurezza.