

LO STUDIO SULLA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI DI GESTIONE DEI RIFIUTI: PRIMI RISULTATI E PROSPETTIVE

*B. Altamura** , P. Fioretti* , L. Frusteri* , R. Giovinazzo* , A. Guercio* ,
G. Petrozzi* , B. Principe** , P. Santucci** , N. Todaro* ,*

* INAIL - Direzione Generale - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

** INAIL - Direzione Regionale Lombardia - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

RIASSUNTO

Lo studio, inizialmente avviato in Lombardia e successivamente ampliato ad altre regioni, ha come finalità la valutazione dei rischi lavorativi negli impianti di trattamento dei rifiuti e delle acque reflue. Tali attività, caratterizzate da un numero consistente di tipologie di impianto, imposte dalle esigenze e dalle politiche ambientali locali, hanno avuto un incremento notevole a partire dall'emanazione del Decreto Ronchi che ha posto all'attenzione delle Amministrazioni Pubbliche ed imprese del settore l'importanza della raccolta differenziata dei rifiuti e di un trattamento alternativo alla discarica. Lo studio, articolato in diverse fasi secondo una procedura logica di valutazione del rischio, ha come oggetto tre tipologie di impianto (inceneritori, impianti di depurazione acque reflue civili, impianti di trattamento di RSU e rifiuti industriali). L'analisi della politica ambientale locale e dello sviluppo tecnologico e di informazione, differenziato a livello geografico, ha condotto ad una priorità di azioni ed alla necessità di diversificare lo studio per regione, mantenendo i medesimi obiettivi. La ricerca fin qui effettuata e gli sviluppi futuri potranno contribuire all'aggiornamento della Tariffa dei Premi, nonché allo studio dei sistemi di prevenzione per la salvaguardia della salute e della sicurezza degli addetti del settore.

SUMMARY

Aim of this study is workers' health and safety risk assessment in municipal solid waste and industrial treatment plants and in waste water purification plants, according to principles provided by M.D. n° 22, 5th February 1997. This work will help to define the main protection and prevention systems and, if necessary, to update INAIL insurance Premium Tariff Table.

1. METODOLOGIA DI STUDIO E PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La metodologia di studio ha seguito il percorso logico indicato in figura 1. Il primo step prevede la *definizione di obiettivi, profondità e specificità dello studio*. Gli obiettivi consistono in:
1) valutazione del rischio professionale e studi sulle conseguenze (danni alla salute);
2) valutazione delle misure di riduzione del rischio ed adeguamento ai regolamenti.
Il grado di approfondimento dipende dal numero dei casi in studio (n° di imprese, n° di eventi, agenti di rischio individuati), dalla tipologia dei rifiuti, degli impianti e dei connessi cicli produttivi/tecnologici, nonché dalla politica ambientale a livello locale.

Il settore dei rifiuti è di recente espansione quindi, lo studio "storico" degli impianti si è neces-

sariamente indirizzato alla conoscenza delle dimensioni, in termini di lavoratori impiegati e di numero di aziende operanti, ed alle tipologie di impianti esistenti allo stato attuale ed alla possibile evoluzione tecnologica.

Le attività svolte, con l'ausilio dei dati INAIL, FederAmbiente, Rapporto Rifiuti ANPA, Albo Gestori dei Rifiuti e CCIAA, Consorzi Obbligatori, Province, Regioni sono state:

a) analisi degli impianti esistenti (tipologia e numero di impianti per Regione, cicli produttivi/tecnologici; selezione degli impianti in funzione della politica ambientale locale e dell'evoluzione differenziata a livello geografico);

b) analisi delle malattie professionali e degli infortuni: in corso (numero e tipologia degli eventi in relazione con l'agente di rischio).

La descrizione del sistema comprende anche una fase operativa (circa 20 sopralluoghi nel Lazio ed in Lombardia). Sono state raccolte informazioni e documentazione su: stabilimenti, processi, sostanze presenti, soluzioni impiantistiche adottate, grado di automazione, misure di prevenzione e protezione adottate, indagini ambientali. Sono stati inoltre utilizzati i pareri tecnici relativi all'attribuzione delle voci di Tariffa e di accertamento del sovrappremio silicosi ed asbestosi.

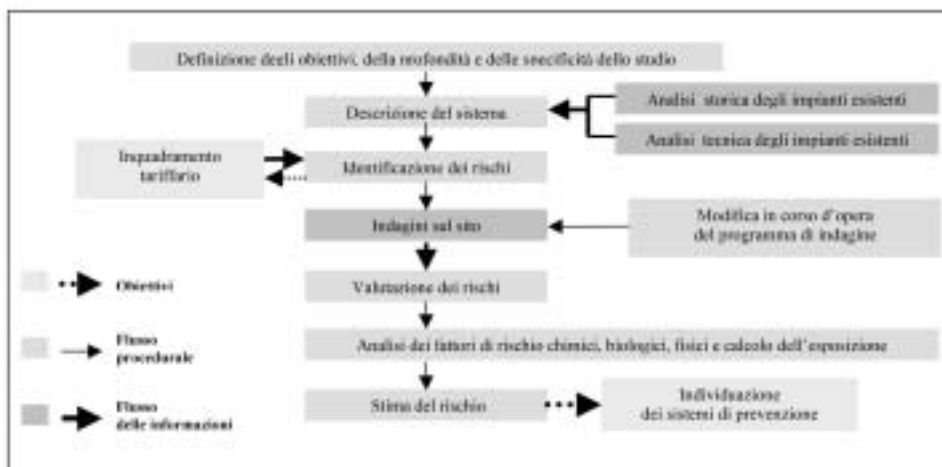


Fig. 1 - Procedura di valutazione del rischio

L'analisi della documentazione e dei dati acquisiti ha condotto ad una *valutazione preliminare e qualitativa dei rischi* presenti nelle diverse tipologie di impianto (inceneritori in Lombardia; impianti di depurazione di acque reflue e di trattamento rifiuti nel Lazio) e ad una analisi dei fattori di rischio legati agli aspetti tecnologici, impiantistici e gestionali, con l'obiettivo di stimare il rischio potenziale, scegliere gli interventi successivi in funzione delle priorità emerse, programmare le successive campagne di indagini ambientali e focalizzarne le problematiche da approfondire.

L'obiettivo principale delle *indagini sugli impianti* è la definizione quantitativa della concentrazione di inquinanti chimici e/o biologici di esposizione e dell'azione degli agenti di rischio fisici. Finora sono stati sottoposti a campionamento ad andamento stagionale:

- 1 impianto di depurazione di acque reflue;
- 2 impianti di trattamento di RSU.

Le seguenti indagini sono state effettuate durante la normale attività lavorativa e l'ordinario funzionamento degli impianti, nonché durante le attività di pulizia e manutenzione.

1.1 Agenti biologici

I monitoraggi ambientali per la valutazione della contaminazione microbica aerodispersa da batteri e funghi sono stati realizzati con campionatori d'aria SAS Super 100 e l'applicatore RODAC-WEIGHT (pbi International) per piastre a contatto Surfair Plate da 55mm. Sono state valutate: carica batterica totale (mesofila e psicofila); carica micetica e particolari categorie microbiche (batteri Gram Negativi, stafilococchi, coliformi, *Salmonella* spp., *Pseudomonas* spp.). Sono state eseguite prove biochimiche di conferma ed identificazioni con test biochimici automatici (VITEK32-Bio Merieux). Negli impianti per RSU è stata valutata solo la carica aerodispersa in aree selezionate in base alle lavorazioni; negli impianti di depurazione acque sono stati effettuati anche campionamenti di superficie. Per gli agenti biologici non si dispone di valori limite di esposizione.

1.2 Agenti chimici

1.2.1 Polveri

Il monitoraggio della frazione respirabile delle polveri è stato svolto secondo quanto indicato nell'all. VIII del D. Lgs. 25/02 (conforme alla norma UNI EN 481/94) e le modalità descritte dalle Linee Guida Silicosi. La strumentazione impiegata consiste in campionatori di tipo personale, Aircheck - SKC della ditta Analitica Strumenti operanti con flusso d'aria di 2,2 l/min; cicloni tipo Casella; filtri in argento di porosità 0,8 µm, da 25 mm di diametro. E' stato inoltre utilizzato un analizzatore portatile "DustTrak Aerosol Monitor" mod.8520 della TSI con selettore collegato del tipo "Dorr-Oliver" da 10 mm. Il valore limite di soglia TWA previsto dalla ACGIH è di 3 mg/mc.

1.2.2 - Composti gassosi

Per il monitoraggio degli inquinanti gassosi COV (Composti Organici Volatili), CO e CO₂ è stato utilizzato il Monitor Multigas PGM-50 della RAE SYSTEM.

I valori limite riportati dalla ACGIH sono: TLV-TWA CO: 25 ppm, STEL-TWA CO₂: 5000 ppm; TLV-STEL/C CO₂: 30000 ppm. Non sono stati fissati limiti per COV.

Per il monitoraggio degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) è stato adottato il metodo NIOSH 5506. Nel corso dell'indagine sono stati rilevati unicamente naftalene e acenaftalene.

I valori limite ACGIH per il naftalene sono: TLV-TWA: 10 ppm, TLV-STEL: 15 ppm.

Non sono disponibili limiti per l'esposizione all'acenaftalene.

La composizione della frazione organica di vapori organici presenti negli ambienti di lavoro, è stata oggetto di un'indagine qualitativa tramite gascromatografia con detector FTIR. E' tuttora in corso un'indagine sulla presenza di metalli nelle polveri aerodisperse.

1.3 Agenti fisici

1.3.1 Microclima

Le misurazioni sono state eseguite con la centralina microclimatica BABUC (LSI). I valori di polverosità e i parametri microclimatici devono essere letti alla luce più complessiva dei parametri microbiologici e chimici indagati, influenzati dalle condizioni stagionali e meteorologiche.

1.3.2 Rumore

E' stata eseguita una indagine fonometrica in un impianto di depurazione acque, utilizzando un fonometro Bruel & Kjaer tipo 2231 in postazione fissa, all'altezza di 1.5 m da terra. I valori di intensità sonora, espressi in dB(A), sono stati acquisiti sia in modo "fast", sia in modo "slow". Il D. Lgs. 626/94 prevede specifici adempimenti da attuare al superamento di 85 dB(A).

A valle delle indagini sul sito, in fase interpretativa il percorso prevede la *valutazione quantitativa dei rischi* basata sul confronto con valori tabellati. La successiva azione è l'analisi delle mansioni al fine di individuare i potenziali bersagli (lavoratori) in funzione dell'agente di rischio e delle vie di diffusione/contatto, nonché il tempo di esposizione. L'individuazione dei mezzi di protezione collettiva e personale specifici sarà l'ultima fase della ricerca.

2. TIPOLOGIE DI IMPIANTI ANALIZZATI

2.1 Inceneritori

Questi impianti hanno, schematicamente, tre sezioni comuni; alimentazione, fornace, trattamento dei fumi di combustione (Figura 2). L'alimentazione può prevedere o meno una selezione per il recupero di ferro, alluminio e materiali inerti.

Il forno può essere a griglia (più usato), a tamburo rotante, a letto fluido. I prodotti residui di combustione consistono in scorie e ceneri volanti, che, opportunamente stoccate, sono conferite in discarica.

I fumi sono sottoposti a trattamento mediante diverse apparecchiature, operanti singolarmente o combinate; la configurazione maggiormente usata prevede il precipitatore elettrostatico, il filtro a maniche (per la depolverizzazione dei gas), l'impianto di lavaggio ad umido (per la neutralizzazione acida). I sistemi di controllo di NO_x rappresentano l'evoluzione impiantistica prevista dalla Direttiva CEE 2000/76.

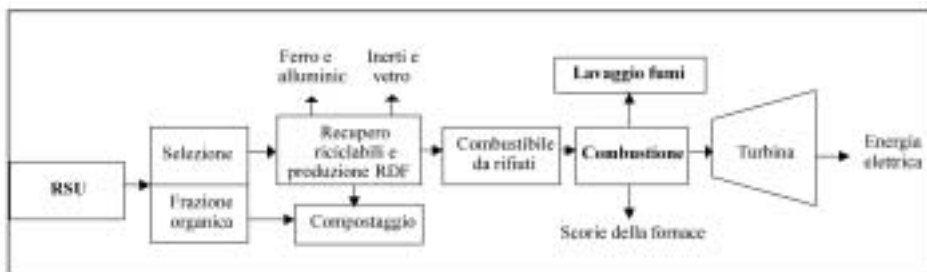


Fig. 2 - Schema generale degli impianti di incenerimento

2.2 Impianti di trattamento rifiuti

2.2.1 Impianti di trattamento di RSU

La ricezione dei RSU avviene tramite scarico in appositi bacini o in cumuli in un'area specifica. Una benna trasporta il materiale scaricato ad una triturazione grossolana; da qui nastri trasportatori conducono i rifiuti alla selezione per la separazione della frazione organica dalla frazione secca dei rifiuti (carta, plastica), che viene pressata, imballata e condotta agli impianti

di termodistruzione, dai metalli e dall'alluminio (separazione elettromagnetica). La frazione organica è condotta ai bacini di ossidazione per un trattamento a lungo termine di compostaggio e riduzione volumetrica (15 - 20 giorni). L'ossigenazione del materiale può avvenire dal basso, se il bacino è dotato sul fondo di insufflatori o attraverso la movimentazione del materiale tramite coclee montate su carri ponte. I processi ed i parametri di processo sono controllati automaticamente tramite sonde. L'ultima fase del processo è la raffinazione (separazione di materiali residui dalla frazione utile).

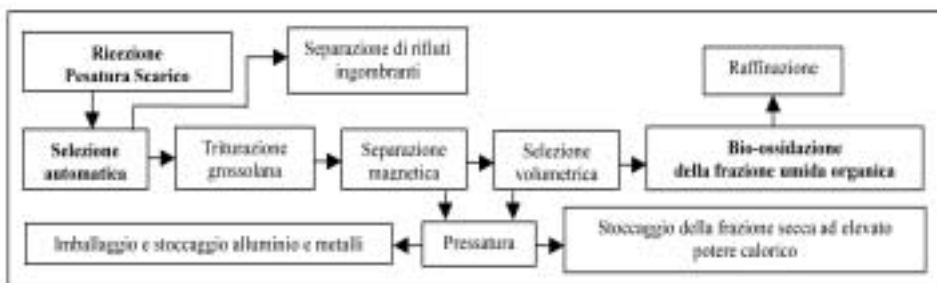


Fig. 3 - Schema generale degli impianti di trattamento RSU

2.2.2 Impianti di trattamento di rifiuti industriali

I rifiuti industriali possono essere sia solidi sia liquidi. Il trattamento è comunque finalizzato alla riduzione volumetrica, all'abbattimento del potenziale di inquinamento dei rifiuti e, dove possibile, al recupero di materia. I rifiuti liquidi sono stoccati in serbatoi di acciaio inox e sottoposti a campionamento ed analisi chimiche per la determinazione della composizione e l'idoneità al trattamento. La prima fase di questo consiste in una disoleazione; segue l'ossidazione chimica dei residui flottati. I fanghi sono additivati con latte di calce per neutralizzare il pH e favorire la precipitazione di materiali insolubili, quindi sottoposti a sedimentazione, disidratazione in filtro-presses o nastro-presses e conferiti in discarica ormai inerti. L'ossidazione biologica è operata sul liquame che, chiarificato, giunge alle vasche di equalizzazione.

I rifiuti solidi sono solitamente imballaggi e fusti; dopo il temporaneo stoccaggio, è prevista la triturazione per la riduzione volumetrica, la pressatura e l'imballaggio per la destinazione finale: recupero per ferro, carta, plastica, alluminio; discarica per i materiali alla fine del ciclo di vita.

2.3 Impianti di depurazione delle acque reflue

Le acque reflue, dopo un iniziale processo di grigliatura e dissabbiatura per l'asportazione di materiali grossolani e sabbie, sono convogliate alle vasche di sedimentazione primaria, per la separazione dei "fanghi primari". Da qui, esse sono veicolate verso le vasche di ossidazione biologica, in cui si sviluppano microrganismi che utilizzano gli inquinanti biodegradabili come substrato nutritivo. Aeratori a turbina o diffusori sommersi garantiscono la continua miscelazione ed ossigenazione delle acque, favorendo la biodegradazione. Le acque sono poi convogliate ai sedimentatori secondari per l'ulteriore chiarificazione con separazione di "fango secondario", e

successivamente avviate alla sezione di sterilizzazione con soluzioni di ipoclorito di sodio. L'eccesso di fango viene periodicamente estratto, inviato in testa ai sedimentatori, poi all'ispessitore e ai digestori anaerobici, il cui biogas prodotto (miscela di CO₂, metano e azoto) è recuperabile come combustibile. Dai digestori, infine, i fanghi mineralizzati sono avviati all'essiccamento per la definitiva inertizzazione e riduzione volumetrica.

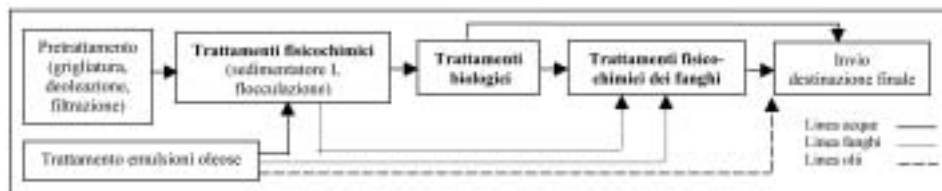


Fig. 4 - Schema generale degli impianti di depurazione acque reflue

3. VALUTAZIONE DEI RISCHI

In questo capitolo sarà dato risalto alle situazioni più significative per impianto, osservate nelle diverse fasi di studio, in modo da associare il rischio specifico all'impianto ed alla mansione.

3.1 Inceneritori

Le situazioni di maggior rischio sono riconducibili alle comuni tipologie infortunistiche, soprattutto in fase di manutenzione; inoltre, consistenti rilasci di polvere, sono riscontrabili durante le attività di rifacimento dell'isolamento in materiale refrattario e nelle operazioni di rimozione della polvere dall'impianto di depurazione di aria inquinata. La molteplicità delle fonti di emissione sonora all'interno dell'impianto comporta la possibilità di esposizione ad alti livelli di rumorosità sia per gli addetti alla conduzione dell'impianto sia per gli specialisti delle manutenzioni straordinarie.

È da segnalare un potenziale rischio chimico sia per l'utilizzo, nei processi di depurazione, di sostanze e/o composti dannosi sia per il carico inquinante che caratterizza i fumi di combustione. Ulteriori situazioni di rischio, causate dalla presenza di diossine e metalli pesanti, sono rilevabili durante le operazioni di manutenzione dei filtri per il trattamento dei fumi di combustione.

3.2 Impianti di trattamento di rifiuti

Dall'esame degli agenti biologici, risultano critici tutti gli ambienti analizzati, compresi gli uffici, a causa di una contaminazione molto elevata ($>>2000$ UFC/m³), con picchi nel periodo estivo, in cui le conte per la carica batterica totale e micotica sono state interrotte a 24 ore per crescita eccessiva.

Generalmente, durante il normale svolgimento delle attività, il livello di polverosità non supera il limite di esposizione. Si rilevano situazioni di rischio negli ambienti chiusi di ricezione, di

selezione ed in prossimità dei nastri trasportatori, durante le operazioni di pulizia giornaliera. Ulteriori approfondimenti consentiranno una migliore definizione della realtà espositiva.

Tra gli agenti chimici rilevati, si riscontra che i valori di concentrazione di CO e CO₂ aerodispersi sono sempre inferiori ai limiti TLV-TWA dell'ACGIH, anche se, in alcuni casi, la concentrazione di CO₂, al di sopra di 1000 ppm in prossimità della zona respiratoria, indica problemi di ventilazione. I valori dei COV, da approfondire con metodi analitici più selettivi rispetto a quello adottato (analisi in GC/MS su composti presenti nell'aria ambiente adsorbita su fiale in carbone attivo) segnalano delle punte espositive in corrispondenza delle operazioni di movimentazione dei RSU con mezzi meccanici: analogamente, per gli IPA ma in concentrazioni inferiori ai valori limite. Rischi infortunistici sono legati a possibili urti, abrasioni e contatti accidentali con materiale infetto.

3.3 Impianti di trattamento di acque reflue

Le posizioni più critiche dal punto di vista microbiologico sono la passerella della vasca di grigliatura, dove c'è sviluppo di aerosol a causa della turbolenza causata dall'immissione dei liquidi, cui gli operatori sono esposti in fase di pulizia delle griglie, e la postazione dell'operatore alla nastropressa, frequentemente presidiata durante la fase di esercizio. L'esposizione degli operatori è limitata in tutte le altre postazioni; tuttavia, forse a causa di una errata percezione del rischio di contaminazione, si è riscontrata un'alta contaminazione sulle superfici della zona mensa (numero di colonie non numerabile).

Le indagini fonometriche, svolte solo negli impianti di depurazione delle acque reflue indicano che il livello di pressione sonora è costantemente al di sotto degli 80 dB(A), ad eccezione di zone prossime o interne alla cabina compressori, comunque non presidiata.

4. INQUADRAMENTO TARIFFARIO

L'esame della legislazione in vigore e l'analisi impiantistica hanno condotto ad alcune valutazioni per ciò che concerne la classificazione delle lavorazioni ed il loro inquadramento secondo la Tariffa dei Premi attualmente vigente. Ad una prima disamina non sono emerse incertezze classificative per gli *impianti di trattamento delle acque reflue*, che trovano un'adeguata collocazione nella Voce 4412. Similmente, la Voce 0421 comprende gli impianti dedicati alla gestione dei rifiuti solidi urbani (*impianti di incenerimento, discariche, impianti di compostaggio*). Nelle *discariche di rifiuti inerti*, le fasi di lavorazione potrebbero essere assimilate, per alcuni aspetti, al ciclo produttivo delle cave di rocce incoerenti, riferibile alla Voce 7151. La gestione di rifiuti diversi da quelli solidi urbani, invece, non trova un riferimento tariffario univoco, il che ha talvolta comportato perplessità nell'applicazione della Tariffa. L'assenza di precisi riferimenti, condurrebbe in parte a classificare le *piattaforme di stoccaggio e trattamento rifiuti* alla Voce 9311 per le operazioni di deposito, insieme a voci specifiche per le operazioni di trasformazione (riduzione dimensionale, pressatura, eccetera). Di conseguenza, essendo l'attività svolta diversificata e complessa, in funzione delle caratteristiche fisico-chimiche dei materiali in entrata, potrebbe non essere valutati in modo adeguato e globale il rischio per i lavoratori e la classificazione tariffaria..

Le problematiche presentate necessitano di un più approfondito esame, considerando il notevole incremento sia dei rifiuti prodotti sia, soprattutto, della loro diversificazione in ragione del progredire dello sviluppo industriale, della molteplicità dei processi produttivi e del proliferare degli impianti adibiti al recupero ed al riciclaggio di materia ed energia al fine di allungare il ciclo di vita del "prodotto", come previsto dalla normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti.

5. SISTEMI DI PREVENZIONE

Un elevato livello di automazione nel controllo e nella gestione degli impianti e l'adozione di procedure di lavoro in funzione della tutela dei lavoratori migliorano la salubrità degli ambienti, favorendo la riduzione dell'esposizione agli agenti chimici, fisici e biologici durante le fasi lavorative ordinarie. L'adozione di sistemi di protezione collettiva (aree di rispetto attorno alle macchine in funzione, microinterruttori di sicurezza, segnalazioni acustiche e luminose di avvertimento) evita, se questi sono mantenuti correttamente, infortuni gravi o mortali, soprattutto durante le fasi di pulizia e manutenzione. Negli impianti di incenerimento, l'installazione di reti alla bocca della fornace, ad esempio, impedirebbe il passaggio di materiali pericolosi o ingombranti, potrebbe ridurre il rischio di esplosioni e gli interventi per la rimozione di materiali ostruenti. La creazione di zone filtro prima degli accessi a sale controllo, uffici e spogliatoi riduce la diffusione della contaminazione da agenti microbiologici.

In ambienti chiusi di processo, sarebbe auspicabile l'installazione di un impianto di aerazione che mantenga l'aria in depressione e che convogli l'aria in uscita verso la depurazione per garantire un ricambio sufficiente rispetto alle dimensioni dell'ambiente e garantire il contenimento dei livelli dei gas entro valori tali da non produrre effetti dannosi per la salute. Gli ambienti chiusi destinati allo stazionamento del personale (cabine di automezzi, sale controllo, uffici) dovrebbero essere dotati di un impianto di ventilazione in grado di captare l'aria in ingresso da posizione sicura, lontana da contaminazioni; in alternativa, essere dotati di sistemi di filtrazione. In ogni caso, tali ambienti dovrebbero essere mantenuti in sovrappressione, rispetto alle aree contaminate.

E' stata osservata un'elevata contaminazione microbica negli uffici; per ovviare a ciò l'adozione di procedure per l'accesso a tali ambienti, estese a tutti i lavoratori, dovrebbero essere orientate al mantenimento della separazione tra aree "contaminate" ed aree "pulite", prevedendo la pulizia e la disinfezione delle mani e delle scarpe prima dell'accesso, la deposizione dei DPI usati in aree lontane dagli uffici, il controllo della tenuta delle aperture verso gli ambienti di processo.

DPI idonei, ben mantenuti (art. 44 D.Lgs 626/94), sull'uso dei quali i lavoratori sono informati e formati, se non addestrati come previsto per gli autorespiratori, aumentano il livello di sicurezza in tutti i reparti e, principalmente, nello svolgimento di operazioni di pulizia e manutenzione dove l'automazione degli impianti è meno efficace ed è necessario l'intervento "manuale". Particolare attenzione dovrebbe essere posta all'organizzazione della circolazione degli automezzi all'interno degli impianti al fine di evitare manovre pericolose per gli operatori a terra. L'allestimento di postazioni di lavoro ergonomiche sui mezzi per la movimentazione dei materiali, è particolarmente indicato per evitare problemi muscolo-scheletrici agli addetti.

E' necessaria ed obbligatoria la sorveglianza sanitaria (D.Lgs. 25/02; D.Lgs. 277/91; D.Lgs. 626/94), nonché adeguate informazione e formazione dei lavoratori.

Le misure antincendio, posizionate presso i punti critici al fine di rendere tempestivi ed efficaci gli interventi, dovrebbero essere quelle specifiche per ambienti con la presenza di grosse masse di materiali in biodegradazione; l'utilizzo di macchine (es.: trituratori) o attrezzature di lavoro con possibile formazione di scintille in presenza di polveri o di materiali combustibili; stoccaggio e accumulo di materiali combustibili. Misure preventive consistono in: controlli visivi continui (telecamere a circuito chiuso); sistemi di arresto delle macchine per conferimento non conforme di materiali; aspirazione costante delle masse in biodegradazione; aspiratori localizzati su punti di emissione di polvere; trituratori a basso numero di giri per ridurre la possibilità di formazione di scintille per attrito; manutenzione e pulizia programmate e periodiche; installazione di rilevatori di fumo; segnaletica di sicurezza adeguata ai pericoli e alle norme generali di prevenzione incendi.

6. CONCLUSIONI

Il recupero di energia e materiali attraverso molteplici e complessi processi di trattamento dei rifiuti è un'attività in continua crescita per numero di imprese operanti e per numero di addetti incaricati della gestione degli impianti. La valutazione dei rischi sin qui condotta, seppure limitata ad una ristretta tipologia di impianti, ha posto in evidenza sia situazioni di pericolo che sono causa di infortuni, sia problematiche legate all'esposizione ad agenti di rischio di tipo fisico, chimico e biologico per le quali è necessario un approfondimento correlato con la natura degli inquinanti. E' previsto un proseguimento dello studio con ulteriori campagne di misurazione degli agenti di rischio individuati e l'estensione della ricerca ad altre tipologie di impianto e processi produttivi legati alle politiche "locali" di sviluppo del settore; si potrà così fornire un contributo all'aggiornamento della Tariffa dei Premi ed al miglioramento continuo dei sistemi di protezione e prevenzione specifici per gli impianti di trattamento dei rifiuti e delle acque reflue.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV.: Linee guida tecniche per la determinazione del premio supplementare nei casi di esposizione a silice libera cristallina. INAIL CONTARP 2003.

ALTAMURA B., FIORETTI P., FRUSTERI L., GIOVINAZZO R., GUERCIO A., TODARO N., PRINCIPE B., SANTUCCIU P.: Aspetti tecnologici e rischi lavorativi in alcuni impianti di trattamento di rifiuti, *ATTI DEI SEMINARI DI ECOMONDO*, 2003.

CAVARIANI F., CELLI A., DE ROSSI M., FIORETTI P., FRUSTERI L., GIOVINAZZO R., GUERCIO A., SERRA A., TODARO N.: Valutazione del rischio professionale in un impianto di trattamento di RSU, *ATTI 3° Seminario di Aggiornamento Professionisti CONTARP*, INAIL, Napoli, 2004.

GUERCIO A., PEVERELLI M., PRINCIPE B.: Rischi lavorativi nei sistemi complessi: gli impianti per la gestione dei rifiuti, *ATTI DEL CONVEGNO "SICUREZZA NEI SISTEMI COMPLESSI"*, 2001.