



FO LI UM

AMBIENTE E SICUREZZA SUL LAVORO

RIVISTA TRIMESTRALE
FONDATA NEL 2001

Spedizione in abbonamento postale
45% Articolo 2, c.20/b Legge 662/96
Milano
euro 15,00

2° trimestre 2007 anno 7°

ISSN 1592-9353

Aprile - Maggio - Giugno 2007

SOMMARIO

Approfondimenti

I fluoruri nelle acque ad uso potabile: effetti sulla salute umana, tecnologie di rimozione convenzionali e sperimentazione di tecnologie appropriate in Paesi in Via di Sviluppo

(S. Sorlini, A. Berzero, M.C. Collivignarelli, E. Gazzola)

Sperimentazione di tecnologie a "basso costo" per la rimozione dei fluoruri	3
Scelta e preparazione dei materiali adsorbenti	3
Metodica di esecuzione delle prove	4
Discussione dei risultati.....	5
Considerazioni conclusive.....	5
Bibliografia.....	7
Ringraziamenti	7
Curricula Autori.....	7

Modalità di selezione dei DPI-uditivi secondo la norma prevenzionale riguardante i lavoratori esposti al rumore

(C. Di Girolamo, M. Bonacci)

Introduzione.....	8
Definizioni normative.....	8
Le nuove disposizioni prevenzionali.....	8
Metodi di valutazione del livello di protezione	9
Criteri di valutazione dell'attenuazione sonora	10
Conclusioni	11
Note.....	11
Riferimenti bibliografici.....	11

Normativa sul recupero di materia dai rifiuti *(V. Riganti)*

Premessa.....	12
Inquadramento normativo sui rifiuti.....	12
Alcuni casi di riutilizzo.. ..	13
Conclusioni	16
Note.....	16

SEGUE IN SECONDA PAGINA

DALLA PRIMA PAGINA

SOMMARIO

Normativa nazionale

Fornitura di materiale in cantiere edile o di ingegneria civile.....	17
Legge Regione Lombardia n. 8/2007.....	17
Alcol e salute.....	17
Calcolo ISPESL - valutazione del rischio rumore.....	17
Le BAT italiane.....	18
Restrizioni in materia di immissioni sul mercato di talune sostanze e preparati pericolosi.....	18
Manuale APAT per gli interventi sui siti contaminati.....	18
Approccio ingegneristico alla sicurezza contro l'incendio.....	18
Linee guida del Garante della privacy.....	19
Fonti alternative: dal 2008 gli incentivi per il solare.....	19
Sorveglianza sanitaria per gli esposti ed ex esposti all'amianto.....	19

Normativa comunitaria

Il "nuovo" regolamento REACH.....	20
Deroghe al divieto di impiego del bromuro di metile.....	20
Sperimentazione su sostanze pericolose prioritarie.....	20
Acrilammide negli alimenti.....	20

Note giurisprudenziali

Danno psichico da amianto: onere della prova.....	21
Non sempre il demansionamento é ingiustificato.....	22
Chi inquina non sempre paga.....	23

COMITATO SCIENTIFICO

Vincenzo Riganti

Ordinario di chimica merceologica - Università di Pavia
Presidente del Comitato scientifico Irsi srl (Istituto ricerche sicurezza industriale, per l'ambiente e la medicina del lavoro) - Milano

Luigi Pozzoli

Professore a contratto presso Università dell'Insubria, Varese -
Responsabile Settore Igiene Industriale Irsi srl - Milano

Elio Giroletti

Dip. di Fisica Nucleare e Teorica - Università di Pavia

Paolo Trucco

Professore associato di sicurezza ed ergotecnica presso
Politecnico di Milano - Dip. Ing. gestionale

ABBONAMENTO ANNO 2007

Prezzo: Euro 50,00

Le richieste di abbonamento, le comunicazioni per mutamenti di indirizzo e gli eventuali reclami per mancato ricevimento di fascicoli vanno indirizzati all'Amministrazione:

Per la selezione dei lavori, la rivista si avvale di un Collegio di Referee

La pubblicazione di articoli, note e recensioni, non implica

adesione della Direzione della Rivista alle opinioni espresse dai Collaboratori

Gli scritti si pubblicano perciò sotto l'esclusiva responsabilità degli Autori

Gli articoli non pubblicati si restituiscono

L'Editore garantisce la massima riservatezza dei dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richiederne gratuitamente la rettifica o la cancellazione, scrivendo a:

Folium - Responsabile dati personali Corso di Porta Vittoria, 8 - 20122 Milano

Le informazioni relative ai dati personali custodite nel nostro archivio elettronico, di cui garantiamo massima riservatezza e non cessione a terzi, verranno utilizzate unicamente per la gestione delle nostre iniziative editoriali (D.lgs 196/03 "Codice in materia di protezione dei dati personali")

Registrazione Trib. di Milano al n. 174 del 26 marzo 2001

Iscrizione Registro nazionale stampa (legge n. 416 del 5 agosto 1981, art. 11) n. 14403 del 2001

ROC n. 5994 - ISSN 1592-9353

Pubblicazione trimestrale. Spedizione in abbonamento postale - 45%- Art. 2 c. 20/b legge 662/1996 - Milano

Grafica: interna

Stampa: in proprio

Editrice: IRSI srl - Corso di Porta Vittoria, 8 - 20122 MILANO



Rivista associata all'Unione della Stampa Periodica Italiana

Direttore Responsabile - Mario E. Meregalli

Direttore - Coordinatore - Vincenzo Riganti

SEZIONI:

Medicina del lavoro - Attilio Catellani

Igiene industriale - Luigi Pozzoli

COLLABORATORI REDAZIONALI:

Veronica Panzeri - Irsi srl - Milano

Paola Montrasio - Irsi srl - Milano

Direzione Redazione e Amministrazione

Corso di Porta Vittoria, 8 - 20122 MILANO

tel. 02/5516108 fax. 02/54059931

email. info@folium.it - sito. www.folium.it

In copertina: Frammento - Pittore Agostino Ferrari - Milano



FO LI UM

AMBIENTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Approfondimenti

I fluoruri nelle acque ad uso potabile: effetti sulla salute umana, tecnologie di rimozione convenzionali e sperimentazione di tecnologie appropriate in Paesi in Via di Sviluppo - parte II

S. Sorlini (1), A. Berzero (2), M.C. Collivignarelli (3), E. Gazzola (4)

(1) Ricercatore di Ingegneria Sanitaria-Ambientale, Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Brescia, Tel. 030 - 3711299, sabrina.sorlini@ing.unibs.it

(2) Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche, Sistema Museale d'Ateneo, Università degli Studi di Pavia, Tel. 0382-987695, aberzero@unipv.it

(3) Ricercatore di Ingegneria Sanitaria-Ambientale, Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Pavia, Tel. 0382-985312, mcristina.collivignarelli@unipv.it

(4) Dottore di ricerca in Ingegneria Civile, Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Pavia, Tel. 0382-985311, elisa.gazzola@unipv.it

3. Sperimentazione di tecnologie a "basso costo" per la rimozione dei fluoruri

L'adsorbimento è di per sé un processo piuttosto semplice; la realizzazione di un trattamento di adsorbimento non presenta particolari complicazioni impiantistiche e/o gestionali, se non la necessità di una periodica sostituzione del materiale adsorbente ed una sua eventuale rigenerazione.

Unendo questo aspetto alla possibilità di attuare l'adsorbimento su materiali reperibili a costo praticamente nullo, come materiali di scarto o miscele di terreni, anziché su materiali ottenuti mediante processi chimici e/o fisici (comunque costosi), si perverrebbe ad una tecnologia di trattamento di indubbio interesse, soprattutto per quelle realtà in cui aspetti come semplicità impiantistica, basso costo, possibilità di trattamenti a scala domestica sono di fondamentale importanza. Le alternative di trattamento sopra presentate, se di chiara valenza in termini di efficacia e senza limitazioni realizzative per i Paesi ricchi, risultano infatti spesso economicamente non sostenibili per i Paesi in Via di Sviluppo. Per questa ragione già da diversi anni sono in corso studi riguardanti la possibilità di rimuovere il fluoro presente nelle acque mediante processi di adsorbimento realizzati su materiali non convenzionali, reperibili con facilità e a costo molto basso direttamente nelle zone interessate dal problema di rimozione dei fluoruri.

3.1 Scelta e preparazione dei materiali adsorbenti

La sperimentazione si è basata sull'utilizzo di materiali adsorbenti di scarto e/o a basso costo, selezionati tra quelli ritenuti più facilmente recuperabili e gestibili in realtà rurali quali quella senegalese o di altri Paesi in Via di Sviluppo. La scelta è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- *lolla di riso*: è stata selezionata per la sua facile reperibilità in diversi Paesi in Via di Sviluppo ed economicità e per

la semplicità di preparazione;

- *ossa animali*: presentano una struttura porosa indicativa di una potenziale capacità adsorbente; il materiale, abbondante e facilmente reperibile nei Paesi in Via di Sviluppo, ha già fornito buone rese di abbattimento nei confronti dei fluoruri (Mwaniki, 1992; Mjengera e Mkongo, 2003).

La sperimentazione ha in particolare previsto l'utilizzo di farina e cenere d'ossa.

Preparazione della lolla di riso

La lolla è l'involucro che racchiude il chicco di riso e si ottiene come scarto della separazione di quest'ultimo dalla rimanente parte vegetale. È costituita da particelle di colore giallo ocra, di dimensioni di circa 7-8 mm di lunghezza e 3-4 mm di larghezza.

Il materiale è ricco di impurità anche se risulta completamente inodore ed è stato perciò sottoposto a tre diverse tipologie di pre-trattamento, in alternativa tra loro:

- *lavaggio con acido cloridrico* 1 N, per eliminare le particelle più fini e polverulente, ridurre la plasticità del materiale ed attivare gli eventuali siti adsorbenti. Il materiale è stato poi passato in stufa a 105°C per un'ora per l'asciugatura e l'ulteriore eliminazione della plasticità della scorza (previo lavaggio con acqua distillata fino a riportare il pH dell'acqua in uscita a livelli di neutralità). Questo tipo di intervento dovrebbe consentire la rimozione della maggior parte dei metalli presenti;

- *lavaggio con acqua distillata*, finalizzato ad asportare le principali particelle polverulente ed evitare che l'effluente presenti un eccessivo carico di colore. Il materiale al termine del lavaggio, è stato anche in questo caso asciugato in stufa a 105 °C;

- *incenerimento* della lolla tal quale per l'eliminazione della parte organica. Al termine della combustione il materiale è stato ridotto in polvere fine con l'utilizzo di un mortaio.

Preparazione delle ossa animali

Al fine di evitare il rilascio di materiale organico presente all'interno delle ossa, provocando una contaminazione microbiologica dell'acqua, le ossa animali sono state preventivamente trattate per eliminare la parte organica e provvedere alla loro sterilizzazione.

I substrati utilizzati sono stati farina e cenere d'ossa (1), direttamente forniti in questa forma da aziende del settore, e cenere d'ossa (2) ottenuta per calcinazione di ossa fresche e successiva frantumazione.

La farina d'ossa (di granulometria inferiore ad 1 mm) deriva da un processo di frantumazione spinta delle ossa e successiva disidratazione.

La cenere d'ossa (1) è stata fornita come tale da una azienda che si occupa dello smaltimento di ossa animali senza alcuna indicazione riguardo la provenienza e le condizioni di processo cui tale materiale è stato sottoposto. Si presenta costituita come un insieme di frammenti grossolani di ossa, della dimensione di circa 10 cm e di colore grigio scuro, e di materiale polverulento contenente anche frazioni di materiale estraneo (sabbie ed altri materiali). Parte dei frammenti sono stati frantumati con un martello ed un'altra parte servendosi di un mortaio. Il materiale così ottenuto è stato poi in entrambi i casi setacciato ottenendo tre classi granulometriche ($0,42 < d < 1$; $0,074 < d < 0,42$; $d < 0,074$).

La presenza di materiale estraneo e la variabilità dei risultati ottenuti con l'utilizzo di questo adsorbente hanno giustificato il ricorso a cenere d'ossa ottenuta a partire da ossa fresche mediante calcinazione in stufa molto rudimentale e successiva frantumazione delle ossa calcinate in un mortaio.

La stufa (Figura 3) è composta da due cilindri concentrici, nell'intercapedine dei quali è disposta della sabbia per isolare termicamente l'interno della stufa riducendone la dispersione di calore; nella parte bassa del cilindro è presente una rete metallica sopra la quale vengono posizionate le ossa ed il carbone, permettendo l'ingresso dell'aria. Quest'ultima entra da un tubo alla base della stufa e fuoriesce dalla sommità della stessa sottoforma di gas di combustione.



Figura 3: Stufa utilizzata per la calcinazione delle ossa.

La temperatura entro la stufa è stata piuttosto variabile durante il processo e quasi sempre superiore a 400°C-500°C (anche fino a 800°C); queste temperature di calcina-

zione eccessivamente alte possono causare mutamenti della struttura cristallina delle ossa, riducendo la capacità di adsorbimento del materiale nei confronti dei fluoruri (Mwaniki, 1992) rispetto a quella di ossa calcinate a temperature inferiori a 350°C.

Il materiale ottenuto (cenere d'ossa 2) è stato poi suddiviso manualmente in tre frazioni sulla base della prevalenza di colore: grigio, bianco e nero (Figura 4).

Le ceneri di colore nero e bianco sono state poi frantumate in un mortaio.



Figura 4: Ceneri d'ossa grigia (a) bianca e nera (b).

3.2 Metodica di esecuzione delle prove

La sperimentazione ha previsto l'esecuzione di prove in batch condotte su una soluzione acquosa con concentrazione iniziale di F^- pari a 10 mg/L, ottenuta per diluizione con acqua distillata di una soluzione standard di NaF (con concentrazione di fluoruri pari a 100 mg/L).

Sono state condotte tre serie di prove:

1. *prove preliminari* finalizzate allo studio della potenzialità dei materiali testati nella rimozione dei fluoruri. Il dosaggio di materiale adsorbente è stato fissato a 40 g/L per la lolla di riso e la cenere d'ossa e a 20 g/L per la farina d'ossa (caratterizzata da un contenuto di grasso tale da renderne impossibile una maggiore concentrazione in soluzione). Le prove sono state condotte mantenendo la soluzione miscelata e con tempo di contatto pari a 30 minuti;
2. *prove a tempo di contatto costante* (30 minuti) e *dosaggio variabile* di materiale adsorbente, finalizzate all'individuazione della capacità adsorbente del materiale e dell'influenza del dosaggio sul rendimento di rimozione. Sono state testate tutte le tipologie di materiale ad eccezione della farina d'ossa, utilizzando le particelle di dimensioni inferiori a 4 mm.

Il materiale è stato dosato in quantità variabile tra 10 e 80 g/L, secondo quanto riportato in Tabella 3, e mantenuto in agitazione per tutta la durata della prova;

3. *prove a dosaggio costante* di materiale adsorbente, *dimensione granulometrica e tempo di contatto variabile*, finalizzate alla determinazione dell'effetto dei due parametri di processo sull'efficacia di abbattimento dei fluoruri. Le prove sono state condotte sulla cenere d'ossa 1 e la cenere d'ossa 2 grigia, utilizzando tre diverse granulometrie ($d > 0,42$ mm; $0,074 < d < 0,42$ e $d < 0,074$ mm) dosate in quantità pari a 40 g/L. Il tempo di contatto è variato tra 2 e 60 minuti. Tali prove, non discusse in questo lavoro, hanno mostrato che non esiste (nelle condizioni testate) una influenza significativa della granulometria sulle rese del

processo.

All'inizio di ogni sessione di prove è stata misurata la concentrazione di fluoruri della soluzione utilizzata. Al termine di ogni prova, la soluzione è stata separata dall'adsorbente ed addizionata di TISAB III, una sostanza tampone della forza ionica totale in modo da rendere trascurabile l'effetto dell'eventuale presenza di altri elettroliti e sottoposta a misura per determinare la concentrazione residua di fluoruro.

Le misure sono state effettuate, mediante elettrodo ionoselettivo per fluoruri ORION 96-09.

3.3 Discussione dei risultati

Le prove effettuate hanno permesso di studiare la possibilità di rimuovere il fluoro presente in un'acqua mediante processo di adsorbimento su materiali non convenzionali. Ciò ha consentito di selezionare i materiali più idonei allo scopo, non soltanto in termini di rendimento di rimozione ma anche in riferimento alle caratteristiche organolettiche, alla facilità di preparazione del materiale e di gestione del processo, e di individuare l'effetto di alcuni parametri operativi, quali dosaggio di adsorbente e tempo di contatto, sull'efficacia del trattamento.

Prima serie di prove: potenzialità adsorbente dei materiali

La prima serie di prove mirava ad individuare, tra i materiali testati, quelli aventi maggiore potenzialità adsorbente nei confronti degli ioni fluoruro, in modo da indirizzare la sperimentazione verso quelli più promettenti.

La farina d'ossa animale sembra essere il materiale più attivo nei confronti dei fluoruri ($\eta=72\%$). Tuttavia, questo materiale presenta un forte odore ed è risultato difficil-

mente separabile dall'acqua trattata; inoltre è ottenuto con processi non usuali nei Paesi a cui è indirizzata la sperimentazione. Si è deciso quindi di non sottoporlo ad ulteriori approfondimenti, concentrando invece l'attenzione sull'altro materiale che ha fornito risultati non trascurabili, ossia la cenere d'ossa (1).

Seconda serie di prove: effetto del dosaggio dei materiali adsorbenti

La *Figura 5* riporta i valori di concentrazione residua di fluoruri misurata al termine delle prove condotte con i diversi materiali adsorbenti, tempo di contatto 30 minuti e concentrazione iniziale 10 mg/L.

Si osserva come il dosaggio di adsorbente non incida in maniera significativa nella identificazione dei materiali più attivi, che si distinguono già a bassi dosaggi.

Il rendimento di rimozione aumenta all'aumentare della concentrazione di materiale adsorbente sia per la cenere d'ossa 1 sia per la cenere d'ossa 2 (bianca, nera e grigia), mentre per la lolla (sia tal quale che incenerita) la concentrazione di fluoruri rimane pressoché costante al crescere del dosaggio.

La lolla di riso tal quale e la cenere d'ossa 1, anche ad elevati dosaggi (80 g/L), non forniscono elevate rese di rimozione del fluoro (10 % e 40 % rispettivamente); al contrario la cenere d'ossa 2 nera già a bassi dosaggi (20 g/L) permette di ottenere rendimenti di rimozione superiori al 90 %, con concentrazioni di fluoruri residui ampiamente al di sotto del limite di legge.

Al contrario, la cenere d'ossa 2 grigia e bianca, pur presentando rendimenti di rimozione superiori agli altri materiali, non garantiscono il rispetto del limite di legge.

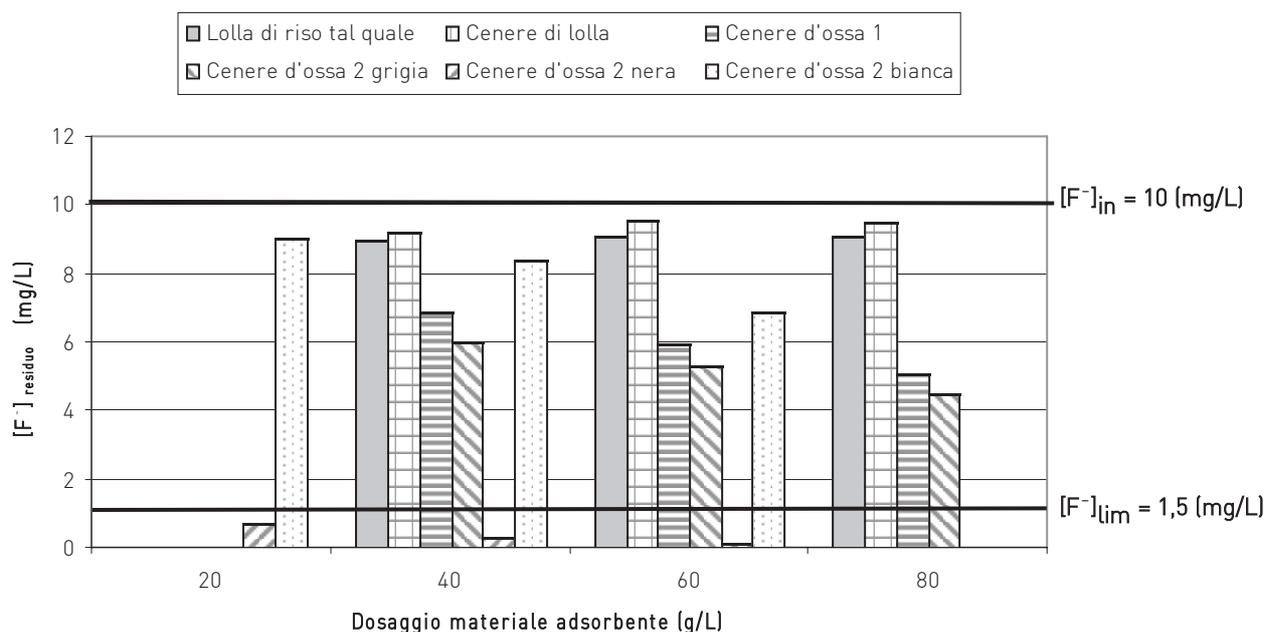


Figura 5. Fluoruri residui al variare del dosaggio e della tipologia di materiale adsorbente

Terza serie di prove: effetto del tempo di contatto

In *Figura 6* sono riportate le curve di rimozione, in funzione del tempo di contatto, dei materiali che hanno fornito i risultati migliori in termini di rendimento. La concentrazione di adsorbente è mantenuta costante e pari a 40 g/L. Tutti i materiali mostrano che la rimozione avviene nei primi 4-10 minuti di tempo di contatto, superati i quali la concentrazione di F⁻ residuo rimane pressoché costante. Anche in questo caso l'unico materiale che permette di raggiungere i limiti dettati dall'OMS è la cenere d'ossa 2 nera; già dopo un tempo di contatto di 4 minuti la concentrazione di fluoruri nell'acqua è al di sotto del limite massimo ammissibile, partendo da una concentrazione iniziale di 10 mg/L. Per gli altri materiali adsorbenti, l'anda-

mento dei fluoruri residui rimane ben al di sopra del limite anche dopo un tempo di contatto di un'ora.

I risultati evidenziano che la frazione esterna dell'osso, cioè quella che ha raggiunto temperature più alte, ha subito una modificazione strutturale, che ne riduce di molto la capacità adsorbente. Infatti, la cenere ottenuta dalla frazione nera, che proviene dalle parti più interne dell'osso e che presumibilmente si è mantenuta a temperature inferiori, permette di ottenere ottimi risultati. Questa considerazione spiegherebbe la variabilità dei risultati ottenuti durante le prove in batch con la frazione grigia; in questo caso, infatti, la percentuale continuamente differente delle due frazioni faceva sì che si ottenessero percentuali di rimozione differenti ogni volta.

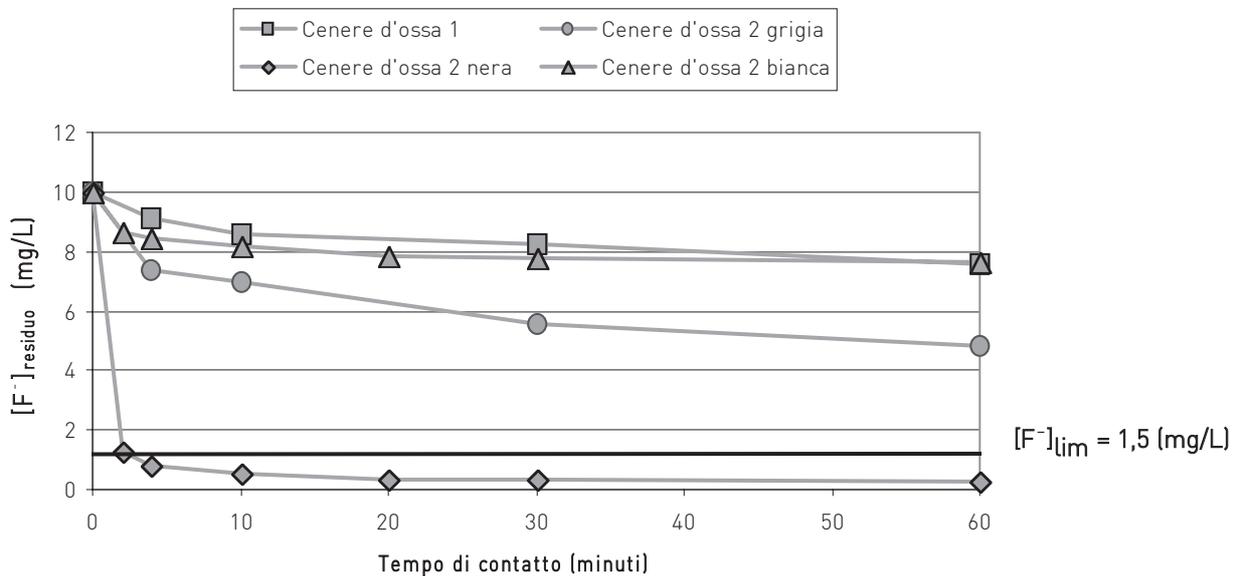


Figura 6. Andamento dei fluoruri residui al variare del tempo di contatto.

4. Considerazioni conclusive

Dal confronto tra le diverse tecnologie convenzionali emerge che i *processi a membrana* permettono di rimuovere oltre l'80% del fluoro presente in un'acqua; sono tuttavia caratterizzati da complessità tecnologica e di processo, che richiede la presenza di personale qualificato oltre a costi di gestione non trascurabili.

Anche i *processi di rimozione per via elettrochimica* (elettrodialisi ed elettrocoagulazione), che consentono di ottenere rendimenti anche superiori a quelli dei processi a membrana, sono affetti da una certa complessità impiantistica e di processo e da costi di investimento e gestione che li rendono difficilmente impiegabili in realtà in via di sviluppo.

Tra i processi convenzionali, quello potenzialmente più adatto ai Paesi in Via di Sviluppo è la *precipitazione chimica* con sali di alluminio o di calcio; esso, tuttavia, richiede una capacità gestionale (controllo dei reagenti, gestione dei fanghi, ecc.) che spesso in queste realtà è carente o addirittura assente.

Dalla sperimentazione, avente come obiettivo la valutazione della capacità di adsorbimento di diversi materiali nei

confronti degli ioni fluoruro, è emerso che:

1. *la lolla di riso* non è efficace ai fini della defluorizzazione; infatti sia la lolla tal quale che quella incenerita hanno fornito rendimenti al più pari al 10%;
2. *la cenere d'ossa 1* fornisce rendimenti di rimozione sensibilmente maggiori rispetto alla lolla di riso ma molto variabili (da 8% a 40%); questo ha portato ad ipotizzare che nel materiale ci siano delle impurità in grado di condizionare i risultati della prova;
3. le prove su cenere d'ossa ottenuta a partire da ossa fresche (*cenere d'ossa 2*), hanno fornito rendimenti di rimozione superiori (55%) a quelli ottenibili con la cenere d'ossa 1. Anche in questo caso però, nonostante un buon rendimento, alcune prove hanno fornito risultati anomali rispetto a quelli che era lecito aspettarsi. Si è deciso quindi di differenziare la frazione nera del materiale da quella bianca, in virtù del fatto che le differenti colorazioni sono indicative di diverse temperature di combustione e quindi differenti strutture cristalline. Le prove condotte sulla *cenere d'ossa 2 nera* hanno raggiunto percentuali di rimozione del 98%, mentre per la *cenere d'ossa 2 bianca* i rendimenti di rimozione non hanno superato il 25%.

Questo spiegherebbe la varietà dei risultati ottenuti con la cenere d'ossa 2 grigia, legata quindi alla variabilità della percentuale delle due frazioni (bianca e nera) presenti di volta in volta nel campione.

La cenere d'ossa 2 nera è l'unico materiale che permette di ottenere concentrazioni ampiamente al di sotto del limite di legge (0,2 mg/L partendo da concentrazioni iniziali di fluoro di 10 mg/L) e quello presumibilmente più adatto nell'ottica di una futura applicazione in colonna, oltre che per le concentrazioni di fluoruri ottenibili, anche per i tempi di contatto richiesti per raggiungere buoni rendimenti di rimozione superiori all'80 %.

La cenere d'ossa 2 grigia potrebbe invece risultare utile nel caso di trattamento in doppio stadio, come fase di sgrossatura per ridurre la concentrazione di fluoruri in ingresso al secondo stadio e prolungare la durata della cenere d'ossa 2 nera.

Le fasi successive dello studio saranno finalizzate ad appurare l'idoneità del materiale adsorbente più efficace (frazione nera) dal punto di vista igienico-sanitario ed in termini di rilascio di colore e sapore all'acqua trattata, anche mediante prove in colonna in impianto pilota.

Bibliografia

- H. Mjengera, G. Mkongo, Appropriate defluoridation technology for use in fluorotic areas in Tanzania, *Physics and Chemistry of the Earth*, 28, 1097-1104 (2003).
- D.L. Mwaniki, Fluoride sorption characteristics of different grades of bone charcoal, based on batch tests, *Journal of Dental Research*, vol. 71, N° 6, 1310-1315 (1992).

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano il Centro di Ricerca Acque (Università degli studi di Pavia) presso cui la sperimentazione è stata effettuata, ringraziano inoltre il neo ingegnere Alessandro Negri che ha collaborato allo svolgimento delle prove sperimentali.

Curricula Autori

Sabrina Sorlini - Laureata nel 1997 in Ingegneria Civile con orientamento Ambiente e Territorio presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Brescia. Nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Sanitaria ha svolto una ricerca sui "trattamenti di ossidazione convenzionali e avanzati nella potabilizzazione delle acque". Dal 1997, presso il dipartimento di Ingegneria Civile Architettura Territorio e Ambiente (DICATA) dell'Università degli Studi di Brescia, svolge attività di ricerca sui trattamenti delle acque potabili, recupero e smaltimento dei rifiuti, tecno-

logie appropriate per l'ambiente nei Paesi in Via di Sviluppo. Ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Sanitaria presso il Politecnico di Milano.

Dal 2002 è ricercatore di Ingegneria Sanitaria Ambientale presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Brescia.

Antonella Berzero - Si è laureata in Chimica presso l'Università degli Studi di Pavia nel 1982. Ha conseguito nel 1987 il Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche (Consorzio Interuniversitario Genova -Pavia - Torino) presso il Laboratorio di Radiochimica del Dipartimento di Chimica Generale dell'Università di Pavia. Dal dicembre 1987 presta servizio presso l'Università di Pavia con la qualifica di tecnico laureato. Dal luglio 1995 afferisce con compiti di ricerca al Centro CNR per la Radiochimica ed Analisi per Attivazione, ora Sezione di Pavia dell'Istituto IENI-CNR. Nel 2002/03 ha ottenuto un incarico di Ricerca a titolo gratuito sul Progetto IENI "Sintesi e caratterizzazione chimico-fisica di nuovi materiali da usarsi come assorbitori di ioni".

Dal 1996 al 2006 è stata Direttore del Laboratorio di Analisi Chimiche del Centro di Ricerca sulle Acque e membro del Consiglio Scientifico del Centro. Attualmente sta lavorando presso il Sistema Museale d'Ateneo.

Maria Cristina Collivignarelli - Si è laureata nel 2002 in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio presso l'Università degli Studi di Pavia con una tesi di laurea sui processi avanzati di ossidazione chimica per il trattamento di reflui industriali. Ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale dell'Università degli Studi di Pavia. Dal 2005 è ricercatore di Ingegneria sanitaria-ambientale presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia. Attualmente sta seguendo ricerche sui trattamenti chimici e biologici dei rifiuti liquidi e tecnologie appropriate di trattamento per acque ad uso potabile nei Paesi in Via di Sviluppo.

Elisa Gazzola - Si è laureata nel 2000 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso l'Università degli Studi di Pavia con una tesi di laurea sui modelli di simulazione numerica di transitori idrodinamici. Ha conseguito, nel 2007, il titolo di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile presso il Dipartimento Ingegneria Idraulica e Ambientale dell'Università di Pavia, svolgendo una ricerca sui trattamenti anaerobici per rifiuti liquidi e fangosi. Si sta inoltre occupando di ricerche riguardanti tecnologie appropriate per le acque ad uso potabile applicabili ai Paesi in Via di Sviluppo.

Approfondimenti

Modalità di selezione dei DPI-uditivi secondo la norma prevenzionale riguardante i lavoratori esposti al rumore

Casto Di Girolamo *, Maria Bonacci **

* Professore a contratto presso l'Università dell'Insubria, castodigirolamo@libero.it

** Specialista in Diritto ed Economia delle Comunità Europee, mariabonacci@alice.it

Introduzione

La valutazione del rischio rumore, effettuata secondo il decreto di riferimento in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi da esposizione ad agenti fisici, chimici e biologici del 15 agosto del 1991 n.277 [1] deve essere, ora, rivista alla luce di quanto previsto dal recente D.Lgs. 195 del 10 aprile 2006 [2], "Attuazione della direttiva 2003/10/CE [3] relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)", pubblicato nella G.U. n. 124 del 30 maggio 2006, che va ad integrare il titolo V-bis il D.Lgs. n.626/94 e ad abrogare, parimenti, il capo IV del precedente D.Lgs 277/91. Pertanto, con il citato decreto legislativo d'attuazione della direttiva 2003/10/CE riguardante l'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro è stata introdotta nel nostro ordinamento un'ulteriore modifica al D.Lgs. n. 626/1994. Le disposizioni del decreto in questione si applicano a tutti i settori produttivi a decorrere dal 15 dicembre 2006, secondo quanto previsto dall'art.7 del D.Lgs. 195/2006; mentre, per il settore della musica e delle attività ricreative, le disposizioni in essere si applicheranno a decorrere dal 15 febbraio 2008. Infine, per il settore della navigazione aerea e marittima l'obbligo del rispetto dei valori limite di esposizione entrerà in vigore dal 15 febbraio 2011. Le principali novità legislative scaturenti dall'applicazione del decreto citato sono quelle relative alla valutazione dei rischi, ai valori limite di esposizione, alle misure di prevenzione e protezione concretamente attuabili per i lavoratori esposti, alle misure tecniche e organizzative per la limitazione dell'esposizione stessa, all'informazione e formazione dei lavoratori coinvolti, alla sorveglianza sanitaria degli addetti e, non ultime, quelle relative alle modalità di gestione dei dispositivi di protezione individuale per l'udito dei lavoratori. Infatti, nel decreto legislativo n.195/2006, diversamente dalle previsioni del D.Lgs. n. 277/1991, per il quale il livello di esposizione personale doveva essere calcolato considerando esclusivamente le effettive esposizioni al rumore, v'è l'obbligo specifico di determinare il livello di esposizione limite, tenendo conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito (DPI-u) indossati dal soggetto durante la specifica mansione lavorativa; pertanto, proprio in quest'ambito, nelle pagine seguenti vogliamo riportare alcuni metodi di valutazione dell'attenuazione forniti dai dispositivi di protezione auricolare indossati dal lavoratore nello svolgimento dei più svariati compiti lavorativi nei quali vi sia l'esposizione ai rischi derivanti dal rumore.

Definizioni normative

Ai fini della protezione dei lavoratori dal rumore valgono le seguenti, principali, definizioni normative:

- livello di esposizione giornaliera al rumore ($L_{EX,8h}$): valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999: 1990, punto 3, paragrafo 6. Si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo;
- livello di esposizione settimanale al rumore ($L_{EX,8h}$): valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di cinque giornate lavorative di otto ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999: 1990 punto 3, paragrafo 6;
- pressione acustica di picco (p_{peak}): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata con frequenza "C";
- livello di azione (EAV o L_{act}): massimo livello di esposizione quotidiana personale ($L_{EX, 8h}$) e/o livello di picco (p_{peak}) oltre il quale devono essere resi disponibili (e/o indossati) protettori auricolari, secondo quanto stabilito dalle leggi o dalle normative nazionali, o dalle consuetudini e dalla pratica;
- valore limite di esposizione (ELV): rappresenta, in generale, il livello di esposizione il cui superamento è vietato e che quindi deve essere necessariamente prevenuto, in quanto comporta un rischio sanitario inaccettabile per un soggetto esposto a tale livello (di rumore) in assenza di protezione fornita dai dispositivi individuali;
- dispositivi di protezione auricolare (DPI-u): sono definiti come dispositivi di protezione individuale che, grazie alle loro proprietà d'attenuazione, riducono gli effetti (negativi) del rumore sull'udito del lavoratore esposto;
- protezione effettiva: riduzione del livello di esposizione giornaliera ottenuta indossando il protettore auricolare, tenendo conto del tempo per il quale esso viene indossato durante l'esposizione al rumore.
- iperprotezione: selezione e uso di un protettore auricolare con un'attenuazione troppo elevata; ciò può provocare una sensazione di isolamento e difficoltà nella percezione dei suoni.

Le nuove disposizioni prevenzionali

La nuova normativa introduce una serie di importanti innovazioni relativamente alla prevenzione di un fattore di rischio che, com'è noto, rappresenta la prima causa di

malattia professionale in Italia¹ (37,1%) e la seconda in Europa (22,2%); è, pertanto, evidente che proprio la diffusione dell'ipoacusia e della sordità da rumore, ha reso assolutamente prioritaria la predisposizione per il legislatore europeo, prima, e per quello italiano, poi, di una normativa organica sulla protezione dell'udito dei lavoratori. Come accennato le novità introdotte, rispetto a quelle contenute nel capo IV del D.lgs. n.277/91, riguardano, in particolare, i valori limite di esposizione e di azione di cui bisogna tener conto nella valutazione dei rischi per l'udito; tali valori limite, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati in [art.49-quater, D.Lgs. 195/2006]:

1. valori limite di esposizione (ELV): rispettivamente $L_{EX,8h}=87$ dB(A) e $p_{peak}=200$ Pa (140 dB(C) re 20 μ Pa);

2. valori superiori di azione (EAV₂): rispettivamente $L_{EX,8h}=85$ dB(A) e $p_{peak}=140$ Pa (137 dB(C) re 20 μ Pa);

3. valori inferiori di azione (EAV₁): rispettivamente $L_{EX,8h}=80$ dB(A) e $p_{peak}=112$ Pa (135 dB(C) re 20 μ Pa).

In particolare il datore di lavoro (o un suo delegato), qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione concretamente attuabili (di cui all'art. 49-sexies, D.Lgs. 195/2006), ha l'obbligo di fornire i dispositivi di protezione dell'udito (DPI-u) conformi alle disposizioni contenute nel titolo IV del D.Lgs. 626/1994, che ne regola l'uso in senso lato, tenendo conto delle seguenti condizioni [art.49-septies, comma 1, D.lgs. n.195/2005]:

a. nel caso in cui il livello di esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione (EAV₁), mette a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuale dell'udito;

b. se il livello di esposizione al rumore sia pari o superi il valore superiore di azione (EAV₂), deve assicurarsi che vengano indossati i DPI-u durante tutte quelle lavorazioni nelle quali il livello di pressione sonora superi un livello di esposizione giornaliera ($L_{EX,8h}$) di 85 dB(A) o una pressione acustica istantanea (p_{peak}) di 140 Pa;

c. sceglie dispositivi di protezione individuale dell'udito che consentano di eliminare il rischio per l'udito ovvero di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti;

d. verifica l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (DPI-u).

L'articolo in questione, inoltre, specifica che il datore di lavoro deve tener conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore (solo) ai fini di valutare il rispetto dei valori limite di esposizione [art. 49-septies, comma 2, D.lgs. 195/2006]; è quindi necessario che il datore di lavoro stabilisca se l'attenuazione, fornita dal DPI-u che ha intenzione di far indossare ai lavoratori, sia sufficiente a ridurre il livello di pressione acustica equivalente $L'Aeq$ in modo tale da ottenere, comunque, un livello sonoro risultante effettivo al di sotto dei limiti (ELV) fissati dall'art. 49-quater del decreto. Dal punto di vista metodologico si può far riferimento alla norma tecnica UNI EN 458:1995, riportata nell'allegato I del D.M. 2 maggio 2001 "Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)", che individua alcuni criteri per la valutazione

dell'attenuazione sonora fornita da un protettore auricolare (DPI-u) relativa al livello di pressione acustica equivalente ponderata A effettiva presente in un dato ambiente lavorativo. Per completezza di informazione va riportato che il nuovo decreto n.195/2006 prevede la possibilità, per il datore di lavoro, di richiesta di deroga all'uso dei DPI-u e, al rispetto del valore limite di esposizione precedentemente richiamati, limitatamente alle circostanze per le quali il loro utilizzo possa comportare un incremento dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti rispetto a quanto, parimenti, accadrebbe, ai medesimi lavoratori, senza l'utilizzo degli stessi dispositivi di protezione. Le deroghe in questione, opportunamente documentate e motivate, possono essere concesse dall'organo di vigilanza competente per territorio [art. 49-undecies, comma 2, D.lgs. 195/2006]. In tutti gli altri casi, quando previsto, è molto importante che il soggetto indossi i DPI-u per tutto il periodo di esposizione lavorativa: se i protettori non vengono indossati dall'utilizzatore anche per un breve periodo, la protezione effettiva si può ridurre sensibilmente². In tal senso è necessario, quindi, che il lavoratore sia addestrato e formato (come previsto dall'art. 49-nonies, comma 1, lettera e) all'uso corretto dei DPI-u, in quanto, tra l'altro, un modo non idoneo di indossare il DPI-u, la cattiva adattabilità ovvero la incompatibilità (o interferenza) dello stesso con altri dispositivi di protezione individuale come maschere facciali, elmetti o visiere, sono in grado di far calare, anche pesantemente, la prestazione del DPI-u fornito al lavoratore; a tal proposito si fa notare che da questo punto di vista le cuffie sono meno critiche rispetto agli inserti auricolari.

Metodi di valutazione del livello di protezione

Ai fini della valutazione di un protettore auricolare possiamo far riferimento, per quanto già accennato, alle indicazioni fornite dalla norma UNI EN 458:1995 "Protettori auricolari. Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione" della quale, di seguito, riportiamo alcune metodologie ivi ordinate per importanza applicativa:

Metodo per bande d'ottava

Per applicare questo metodo occorre conoscere i livelli di rumore per banda d'ottava misurati sul luogo di lavoro e i dati di attenuazione³ per banda d'ottava del protettore auricolare sottoposto a valutazione. Per ottenere i livelli in frequenza del rumore sulla postazione lavorativa deve essere effettuata un'analisi in frequenza (o spettro) del rumore con un fonometro integratore dotato di pacco filtri a bande d'ottava o un analizzatore di frequenza in tempo reale; in entrambi i casi detti strumenti devono soddisfare alcuni requisiti previsti dalle norme IEC 651, IEC 804 e IEC 1260/95, etc. Il cosiddetto valore corretto del livello equivalente ($L'Aeq$) si ottiene dalla seguente relazione:

$$L'Aeq = 10 \log \sum_f 10^{0,1(L_f + A_f - APV_f)}$$

nella quale:

f rappresenta la frequenza centrale della banda d'ottava, in

Hz;
 L_f è il livello di pressione acustica del rumore nella banda d'ottava f , in dB;
 A_f è la ponderazione in frequenza della curva A nella banda d'ottava f , in dB;
 APV_f è il valore di protezione presunto del protettore auricolare nella banda d'ottava f , in dB.
 Infine, determinato in tal modo il livello equivalente (L'_{Aeq}), si sceglie per quest'ultimo il numero intero più prossimo a quello fornito dalla relazione anzidetta.

Metodo HML

Il metodo HML utilizza i tre valori di attenuazione H, M ed L, ossia attenuazione di alta (H, Hight), di media (M, Medium) e di bassa (L, Low) frequenza, calcolati a partire dai dati di attenuazione per banda d'ottava di un comune protettore auricolare; detti valori, se associati ad una misura dei livelli di pressione acustica ponderata L_A e L_C del rumore presente, possono essere utilizzati per determinare la riduzione prevista del livello di pressione acustica (PNR, Predicted Noise Reduction). Infatti, successivamente, il PNR può essere sottratto dal livello di rumore ponderato (L_A) osservato e in tal modo, infine, determinare il livello di pressione acustica ponderata effettivo (L'_{Aeq}) a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare preso in esame; nello specifico la procedura da seguire può essere la seguente:

P.1: Calcolare la differenza tra il livello di pressione acustica ponderata C e il livello di pressione acustica ponderata A del rumore, ($L_C - L_A$);

P.2: Calcolare la riduzione prevista del livello di rumore (PNR) secondo una delle equazioni seguenti:

$$PNR = M - \frac{H - M}{4} (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) \text{ valida per } (L_C - L_A) \leq 2 \text{ dB}$$

$$PNR = M - \frac{H - L}{8} (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) \text{ valida per } (L_C - L_A) > 2 \text{ dB}$$

P.3: Arrotondare PNR al numero intero più prossimo;

P.4: Calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo all'orecchio secondo l'equazione seguente $L'_{Aeq} = (L_A - PNR)$.

Metodo SNR

Questo metodo prevede l'utilizzo di un solo valore di attenuazione, che costituisce la riduzione semplificata del livello di rumore (SNR, Simplified Noise Reduction); in analogia con il metodo precedente l'attenuazione SNR viene sottratta dal livello di pressione acustica ponderata L_C in modo da ottenere il livello di pressione acustica ponderata (L'_{Aeq}) effettivo. In dettaglio si può utilizzare il seguente procedimento:

F.1: Il livello di pressione acustica ponderata previsto sotto il protettore auricolare (L'_{Aeq}) può essere determinato utilizzando il livello di pressione acustica ponderata C sul luogo di lavoro (L_C) e il valore SNR, in dB, del protettore mediante la relazione:

$$L'_{Aeq} = (L_C - SNR)$$

ovvero sulla base del livello di pressione acustica ponderata L_A secondo la formula:

$$L'_{Aeq} = L_A + (L_C - L_A) - SNR$$

F.2: Arrotondare L'_{Aeq} al numero intero più prossimo.

Criteri di valutazione dell'attenuazione sonora

I metodi citati in precedenza consentono di prevedere il livello di pressione acustica ponderata (L'_{Aeq}) effettivo totale a livello dell'orecchio del lavoratore quando viene indossato un determinato protettore auricolare per semplice confronto con il valore di azione fissato (tabella 1); comunque, deve risultare che L'_{Aeq} :

- non sia superiore del livello inferiore di azione (L_{act}), affinché l'attenuazione sonora fornita dal protettore auricolare utilizzato possa essere considerata accettabile per il soggetto esposto. Valori superiori agli 80 dB(A) devono essere considerati attenuazioni insufficienti poiché hanno la potenzialità per l'insorgenza di ipoacusie professionali e devono, necessariamente, condurre alla sostituzione dei DPI-u;
- non sia minore di ($L_{act} - 15$), in dB, per evitare l'iperprotezione.

In altre parole, poiché i DPI-u devono essere messi a disposizione al superamento dei valori inferiori di azione⁴ la valutazione di efficacia deve essere condotta al superamento di tali valori. Si tenga ben presente, invece, che nel caso in cui le sorgenti di rumore impulsivo e/o la durata dell'esposizione cambiano rapidamente e si può superare il valore limite di 87 dB(A) di L_{EX} , allora occorre rideterminare (o ricalcolare) il livello di esposizione giornaliera L_{EX} , allo scopo di verificare che il valore limite di esposizione non sia superabile tenendo conto dell'attenuazione fornita dai DPI-u, utilizzando, a tal proposito, la seguente espressione di riferimento:

$$L_{EX} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L'_{Aeq})_i} \cdot T_i \right]$$

nella quale il livello di pressione acustica ponderata A (L'_{Aeq}) è quello ottenuto, per i rispettivi tempi, dalle elaborazioni riportate nel precedente paragrafo ed estratte dalla norma UNI EN 458:1995 relativa alla valutazione di efficienza dei protettori auricolari.

Livello effettivo all'orecchio L'_{Aeq} (dBA)	Stima della protezione
$L'_{Aeq} > L_{act}$	Insufficiente
$L_{act} - 5 < L'_{Aeq} \leq L_{act}$	Accettabile
$L_{act} - 10 < L'_{Aeq} \leq L_{act} - 5$	Buona
$L_{act} - 15 < L'_{Aeq} \leq L_{act} - 10$	Accettabile
$L'_{Aeq} \leq L_{act} - 15$	Troppo alta (Iper - protezione)

Tabella 1 - Valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare in una situazione di rumore specifica

Nel caso in cui la stima della protezione risulta insufficiente è necessario utilizzare un altro tipo di protettore auricolare con un'attenuazione maggiore; se la stima della protezione risulta, invece, troppo alta è necessario utilizzare un altro tipo di protettore auricolare con un'attenuazione inferiore. In relazione a quest'ultimo caso è noto, infatti, che l'iper-protezione può provocare sensazioni d'isolamento dell'operatore e difficoltà di percezione di suoni come i messaggi verbali e/o di avvertimento⁵, di allarme, etc.. Infine, per quanto attiene, invece, la valutazione dell'attenuazione sonora del DPI-u rispetto al livello di pressione acustica di picco⁶ p_{peak} , va detto che l'attenuazione sonora del protettore auricolare può essere considerata sufficiente, se il livello di pressione acustica di picco effettivo all'orecchio, quando si indossa il protettore auricolare, L'_{peak} , è uguale o minore del livello di azione. Un metodo pratico per il calcolo di L'_{peak} è qui di seguito descritto: nel caso di rumori impulsivi o d'impatto, di frequenza media/elevata, questi devono essere distinti rispetto alla distribuzione di frequenza del rumore e questa distinzione può essere valutata per mezzo della differenza tra i valori massimi dei livelli di pressione acustica ponderata in scala C ed A, ($L_{Cmax} - L_{Amax}$), nonché della determinazione del livello di picco L_{peak} . Per rumori di questo tipo, nel caso sia verificata la condizione $L_{Cmax} - L_{Amax} < 5$ dB, il livello di picco effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa un protettore auricolare può essere calcolato tramite la relazione: $L'_{peak} = L_{peak} - M$, dove M rappresenta il valore di attenuazione M (alle medie frequenze) indicato dal produttore del dispositivo di protezione auricolare.

Conclusioni

Poiché i DPI-u devono essere messi a disposizione al superamento dei valori inferiori d'azione, la valutazione di efficacia deve essere condotta al superamento di tali valori; dal punto di vista metodologico la norma UNI-EN 458 mette a disposizione alcuni criteri per la valutazione dell'efficienza mentre nulla è contemplato per la valutazione d'efficacia degli stessi dispositivi. Per quel che concerne il rispetto della richiesta specifica di verifica dell'efficacia dei DPI-u, di cui all'art. 49-septies, comma 1, lettera d), del D.Lgs. n.195/2006, la Linea Guida elaborata dal Gruppo di Lavoro delle Regioni e delle Province autonome [4], suggerisce di procedere ad una valutazione preventiva d'efficienza affiancata da valutazioni d'efficacia; in particolare, ponendo attenzione a quanto segue:

C.1) Per la valutazione d'efficienza è di norma sufficiente verificare che:

- per i livelli delle lavorazioni più a rischio, utilizzando anche solo il metodo SNR ($L'_{Aeq} = L_{Ceq} - SNR$), non si superi il valore inferiore di azione EAV_1 ;
- solo qualora questo primo approccio non indichi il rispetto del valore inferiore di azione (EAV_1), si provvederà a verificare che il valore di L_{EX} (determinato dai diversi L'_{Aeq} e dei relativi tempi d'esposizione) non superi il valore inferiore di azione (EAV_1).

Il superamento del valore inferiore di azione, tenuto conto

dell'effetto dei protettori auricolari, indica che quei DPI-u non sono adeguati e vanno pertanto sostituiti; nel percorso anzidetto si suggerisce di tener conto della iper-protezione (solo) su specifica segnalazione del lavoratore accertandosi che sia stato adeguatamente formato al riguardo, indicandogli in particolare in quali situazioni utilizzare i DPI-u e quando ciò non è opportuno o addirittura può risultare svantaggioso per il lavoratore;

C.2) per la valutazione d'efficacia occorre verificare che:

- sia presente un sistema di controllo (aziendale) circa l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione uditivi che garantisca, quanto meno, che il personale indossi correttamente i protettori auricolari, il loro uso regolare nelle situazioni di rischio, la corretta custodia e manutenzione, etc.;

- non siano sopravvenuti determinati peggioramenti nella funzionalità uditiva dei lavoratori utilizzando, a tal scopo, la relazione sanitaria, anonima e collettiva, redatta dal medico competente; qualora dovessero emergere disturbi o effetti uditivi negativi, di un certo significato in termini sanitari, occorrerà verificarne il nesso con le condizioni espositive del lavoratore, affrontando il problema in questione con il medico competente aziendale.

Note

¹ Dato di provenienza INAIL riguardanti le malattie professionali (ipoacusia e sordità da rumore) riconosciute in Italia e nell'U.E. nell'anno di evento 2004.

² Basti pensare che qualunque DPI-u se indossato solo per metà giornata lavorativa, su un turno di 8 ore ipotizzato a rumore costante, è in grado di fornire una protezione effettiva non superiore ai 4 dB.

³ I dati di attenuazione sonora dichiarati dal fabbricante del protettore auricolare sono quelli risultanti da prove di laboratorio sulla soglia soggettiva di personale istruito allo scopo, che indossa correttamente i protettori stessi.

⁴ L_{act} si fa coincidere, per la definizione normativa stessa, con i valori inferiori di azione come definiti dall'art. 49-quater, punto c), del D.Lgs. n.195/2006 (caso in cui siano resi disponibili i protettori auricolari).

⁵ È previsto che un segnale di avvertimento debba avere un livello sonoro di almeno 65 dB(A) e che superi di 15 dB(A) il rumore ambientale. Nel caso quest'ultimo superi i 110 dB è necessario associare un segnale luminoso a quello acustico.

⁶ Metodo proposto dall'appendice B della norma UNI EN 458:1995

Riferimenti bibliografici

[1] D.lgs. 15/08/1991, n.277 "Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE e 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art.7 della legge 30/07/1990, n.212".

[2] D.Lgs 10/04/2006, n.195: "Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)".

[3] Direttiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 6/02/2003 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore) (diciassettesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE).

[4] Coordinamento tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome in collaborazione con l'ISPESL: "D.lgs 187/2005 e 195/2006 sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione a vibrazioni e rumore nei luoghi di lavoro - prime indicazioni applicative". Versione finale del 22 dicembre 2006.

Approfondimenti

NORMATIVA SUL RECUPERO DI MATERIA DAI RIFIUTI Inquadramento normativo sui rifiuti, normativa sul recupero dei rifiuti come materiali da costruzione e requisiti tecnici richiesti

Vincenzo RIGANTI*

* Università di Pavia e Università dell'Insubria - riganti@unipv.it

Premessa

Nella primavera del 2006 è stato pubblicato il d. lgsl. 152/2006, che sostituisce il previgente d. lgsl. 152/1999. Con il cambiamento di Governo dell'estate 2006 sono state introdotte o annunciate numerose modifiche al nuovo decreto legislativo. Autorevoli fonti ministeriali fanno ritenere che l'interesse alle modifiche sia indirizzato principalmente alle asserite discrasie con quanto dettato dalla normativa dell'Unione Europea in sede di governance, piuttosto che su questioni strettamente tecniche.

Inquadramento normativo sui rifiuti

La definizione di rifiuto

Pur nella sua apparente semplicità, la definizione di rifiuto ha dato àdito a innumerevoli discussioni e non può dirsi ben stabilita neppure attualmente.

Gli è che la normativa sui rifiuti è stringente da un lato e tendenzialmente multicomprendiva dall'altro. Una scuola di pensiero (minoritaria) sostiene che, per favorire il più possibile il recupero di materia e di energia, è necessario favorire le operazioni di recupero, sottraendole il più possibile alla rigida normativa sui rifiuti; mentre la scuola di pensiero che presta maggiore attenzione all'ambiente si preoccupa, al contrario, di far rientrare nella categoria dei rifiuti (e nella relativa normativa) tutto ciò che è abbandonato o comunque non più utilizzato dal detentore.

Il d.lgsl 152/2006 stabilisce che si intende per rifiuto: "qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'Allegato A alla parte quarta del presente decreto e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi".

A sua volta, l'allegato A riporta il seguente elenco:

ALLEGATO A - 1- Categorie di rifiuti

- Q1 Residui di produzione o di consumo in appresso non specificati;
- Q2 Prodotti fuori norma;
- Q3 Prodotti scaduti;
- Q4 Sostanze accidentalmente riversate, perdute o aventi subito qualunque altro incidente, compresi tutti i materiali, le attrezzature, ecc. contaminati in seguito all'incidente in questione;
- Q5 Sostanze contaminate o insudiciate in seguito ad attività volontarie (a esempio residui di operazioni di pulizia, materiali da imballaggio, contenitori, ecc.);
- Q6 Elementi inutilizzabili (a esempio batterie fuori uso, catalizzatori esausti, ecc.);
- Q7 Sostanze divenute inadatte all'impiego (a esempio acidi contaminati, solventi contaminati, sali da rinverdimento esauriti, ecc.);

Q8 Residui di processi industriali (a esempio scorie, residui di distillazione, ecc.);

Q9 Residui di procedimenti antinquinamento (a esempio fanghi di lavaggio di gas, polveri di filtri dell'aria, filtri usati, ecc.);

Q10 Residui di lavorazione/sagomatura (a esempio trucioli di tornitura o di fresatura, ecc.);

Q11 Residui provenienti dall'estrazione e dalla preparazione delle materie prime (a esempio residui provenienti da attività minerarie o petrolifere, ecc.);

Q12 Sostanze contaminate (a esempio olio contaminato da PCB, ecc.);

Q13 Qualunque materia, sostanza o prodotto la cui utilizzazione è giuridicamente vietata;

Q14 Prodotti di cui il detentore non si serve più (a esempio articoli messi fra gli scarti dell'agricoltura, dalle famiglie, dagli uffici, dai negozi, dalle officine, ecc.);

Q15 Materie, sostanze o prodotti contaminati provenienti da attività di riattamento di terreni

Q16 Qualunque sostanza, materia o prodotto che non rientri nelle categorie sopra elencate.

Appare evidente, al di là delle difficoltà interpretative insite nella dizione "il detentore abbia deciso di disfarsi", che le voci Q1 e Q16 dell'allegato indicano chiaramente che l'allegato stesso ha carattere esemplificativo e non definitorio.

Una precisazione necessaria è la distinzione fra rifiuto e sottoprodotto. Secondo legge, vengono definiti sottoprodotti i prodotti dell'attività dell'impresa che, pur non costituendo l'oggetto dell'attività principale, scaturiscono in via continuativa dal processo industriale dell'impresa stessa e sono destinati ad un ulteriore impiego o al consumo. Non sono soggetti alle disposizioni di cui alla parte quarta del presente decreto (1) i sottoprodotti di cui l'impresa non si disfi, non sia obbligata a disfarsi e non abbia deciso di disfarsi ed in particolare i sottoprodotti impiegati direttamente dall'impresa che li produce o commercializzati a condizioni economicamente favorevoli per l'impresa stessa direttamente per il consumo o per l'impiego, senza la necessità di operare trasformazioni preliminari in un successivo processo produttivo; a quest'ultimo fine, per trasformazione preliminare s'intende qualsiasi operazione che faccia perdere al sottoprodotto la sua identità, ossia le caratteristiche merceologiche di qualità e le proprietà che esso già possiede, e che si rende necessaria per il successivo impiego in un processo produttivo o per il consumo. L'utilizzazione del sottoprodotto deve essere certa e non eventuale.

Alcuni casi di riutilizzo

I materiali ferrosi

Possiamo esaminare come possibile e più frequente riutilizzo in edilizia, direttamente o indirettamente, i materiali ferrosi, le scorie di fonderia e gli altri materiali (cementizi, ceramici, ecc.) provenienti da demolizioni.

Per quanto riguarda i materiali ferrosi, il cui riutilizzo richiede evidentemente un trattamento di seconda fusione (2), il principale problema che si pone è quello della loro qualificazione: rifiuto o materia prima secondaria? Difatti, il d. lgs. 152/2006 all'art. 183 afferma che sono materia prima secondaria per attività siderurgiche e metallurgiche la cui utilizzazione è certa e non eventuale "i rottami ferrosi e non ferrosi derivanti da operazioni di recupero completo e rispondenti a specifiche Ceca, Aisi, Caef, Uni, Euro o altre specifiche nazionali e internazionali"(3).

La letteratura e la giurisprudenza hanno scritto molti volumi e redatto numerose sentenze su questo punto.

Senza voler risalire ad anni remoti, gioverà premettere che la definizione comunitaria di "rifiuto" è stata integralmente recepita nell'ordinamento italiano già con l'art. 6, comma 1, lettera a), del d.lgs. n. 22 del 1997, il quale fa riferimento a "qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'allegato A e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi"; ma che successivamente tale formula è stata oggetto di "interpretazione autentica" ad opera dell'art. 14 del decreto-legge 8 luglio 2002, n. 138 (Interventi urgenti in materia tributaria, di privatizzazioni, di contenimento della spesa farmaceutica e per il sostegno dell'economia anche nelle aree svantaggiate), convertito, con modificazioni, in legge 8 agosto 2002, n. 178, il quale ha stabilito, al comma 1, che le locuzioni "si disfi", "abbia deciso", e "abbia l'obbligo di disfarsi" designano, rispettivamente, l'avviamento, la volontà di destinare e l'obbligo di avviare una sostanza, un materiale o un bene ad attività di smaltimento o di recupero, secondo gli allegati B e C del d. lgs. n. 22 del 1997; ha altresì previsto, al comma 2, che le ipotesi di cui alle lettere b) e c) del comma 1 ("abbia deciso" e "abbia l'obbligo di disfarsi") non ricorrono per i "beni o sostanze e materiali residuali di produzione o di consumo", se gli stessi "possono essere e sono effettivamente e oggettivamente riutilizzati nel medesimo o in analogo o diverso ciclo produttivo o di consumo, senza subire alcun intervento preventivo di trattamento e senza recare pregiudizio all'ambiente", ovvero "dopo aver subito un trattamento preventivo senza che si renda necessaria alcuna operazione di recupero tra quelle individuate nell'allegato C" del d.lgs. n. 22 del 1997.

La Corte di giustizia delle Comunità europee, con sentenza 11 novembre 2004, causa C-457/02, ha ritenuto l'anzidetta "interpretazione autentica" contrastante con la definizione di cui all'art. 1, lettera a), della direttiva 75/442/CEE, in quanto atta a sottrarre alla qualificazione come "rifiuto" residui di produzione o di consumo corrispondenti a detta definizione.

La legge n. 308 del 2004 aggiungendo una lettera q-bis) all'art. 6, comma 1, del d. lgs. n. 22 del 1997, come si è visto porrebbe un principio esattamente contrario, qualifi-

cando come "materia prima secondaria per attività siderurgiche e metallurgiche" i "rottami ferrosi e non ferrosi derivanti da operazioni di recupero e rispondenti a specifiche CECA, AISI, CAEF, UNI, EURO o ad altre specifiche nazionali e internazionali, nonché i rottami scarti di lavorazioni industriali o artigianali o provenienti da cicli produttivi o di consumo, esclusa la raccolta differenziata, che possiedono in origine le medesime caratteristiche riportate nelle specifiche sopra menzionate".

Il problema è stato portato dalla Magistratura di merito all'attenzione della Corte Costituzionale; la quale ha osservato che è nel frattempo intervenuto il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 il quale, in attuazione della delega conferita dall'art. 1 della legge n. 308 del 2004, reca, nella parte quarta (Norme in tema di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati), una nuova disciplina della gestione dei rifiuti, integralmente sostitutiva di quella già contenuta nel d. lgs. n. 22 del 1997; e che il medesimo decreto legislativo ha poi introdotto, all'art. 183, comma 1, lettera u), una definizione del concetto di "materia prima secondaria per attività siderurgiche e metallurgiche" contrassegnata da elementi di novità rispetto alla corrispondente definizione di cui alla lettera q-bis) dell'art. 6, comma 1, del d. lgs. n. 22 del 1997, censurata da tutti i rimettenti: risultando tale definizione arricchita di requisiti aggiuntivi, destinati, come tali, a circoscrivere la portata del concetto definito e, correlativamente, il novero dei materiali sottratti al regime dei rifiuti; e che, per quanto in questa sede più interessa, il citato d. lgs. n. 152 del 2006 ha espressamente abrogato, all'art. 264, comma 1, lettera l), la norma di interpretazione autentica di cui all'art. 14 del d.l. n. 138 del 2002 (4). Ha quindi rinviato le cause relative all'argomento ai giudici di merito, perché valutino le questioni connesse alla luce della nuova normativa.

Sembra di poter concludere da un lato che la questione specifica non ha ancora trovato una sistemazione definitiva, dall'altro che la definizione di rifiuto, comunque sia formulata tecnicamente, ha sempre un significato politico che travalica quello tecnico.

I materiali cementizi

Secondo APAT, tra le diverse operazioni di recupero di materia, il riciclo/recupero di sostanze inorganiche (R5) è quella con il quantitativo più alto pari a 15,5 milioni di tonnellate nel 2000 ed una percentuale del 36% rispetto al totale delle altre operazioni di recupero. Questa operazione comprende molte attività di recupero: dalla produzione di laterizi, alla produzione del cemento e di materiali per l'edilizia.

17 00 00 Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione

(compreso il terreno proveniente da siti contaminati)

17 01 00 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche

17 01 01 cemento

17 01 02 mattoni

17 01 03 mattonelle e ceramiche

17 01 06 * miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose

17 01 07 miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06

17 02 00 legno, vetro e plastica
 17 02 01 legno
 17 02 02 vetro
 17 02 03 plastica
17 02 04 * vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati
17 03 00 miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
 17 03 01 * miscele bituminose contenenti catrame di carbone
 17 03 02 miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
17 03 03 * catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
17 04 00 metalli (incluse le loro leghe)
 17 04 01 rame, bronzo, ottone
 17 04 02 alluminio
 17 04 03 piombo
 17 04 04 zinco
 17 04 05 ferro e acciaio
 17 04 06 stagno
 17 04 07 metalli misti
17 04 09 * rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
17 04 10 * cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose
 17 04 11 cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 00 terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio
 17 05 03 * terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
 17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
 17 05 05 * fanghi di dragaggio, contenente sostanze pericolose
 17 05 06 fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05
 17 05 07 * pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose
 17 05 08 pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07
17 06 00 materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto
 17 06 01 * materiali isolanti contenenti amianto
 17 06 03 * altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
 17 06 04 materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
17 06 05 * materiali da costruzione contenenti amianto
17 08 00 materiali da costruzione a base di gesso
 17 08 01 * materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
 17 08 02 materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01
17 09 00 altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione
 17 09 01 * rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti mercurio
 17 09 02 * rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti PCB (ad esempio sigillanti contenenti PCB, pavimentazioni a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro contenenti PCB, condensatori contenenti PCB)
 17 09 03 * altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
 17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

Le tipologie di rifiuti maggiormente avviate a questa forma di recupero sono principalmente quelli contraddistinti dal codice CER 10 (rifiuti inorganici provenienti da processi

termici) e CER 17 (rifiuti da costruzione e demolizione). In tabella riportiamo la parte del CER (5) relativa a questi ultimi; nell'elenco, i rifiuti univocamente pericolosi (senza voce speculare) sono stati evidenziati con codice, asterisco e scritta contornata. I rifiuti pericolosi con voce speculare sono stati evidenziati con codice contornato, ma asterisco e scritta normali. I rifiuti non pericolosi sono in caratteri normali.

L'analisi dei dati effettuata dall'APAT evidenzia elevati quantitativi di inerti riutilizzati anche se il trattamento a cui vengono assoggettati è a volte praticamente nullo o, spesso, inadeguato. Il trattamento definito dal D.M. 5 febbraio 1998 (6) permette il recupero con procedura semplificata di tutti quei rifiuti da costruzione e demolizione che subiscono un trattamento di selezione, separazione dalle frazioni indesiderate e classificazione granulometrica per la costruzione di rilevati stradali. E' invece poco chiaro quale siano i trattamenti subiti da questi rifiuti dichiarati con operazione di recupero R5. Una parte di questi materiali sembrerebbero recuperati in ripristini e rimodellamenti ambientali, nella ricopertura giornaliera delle discariche o per la ricopertura finale dopo la chiusura della discarica, e ancora, se i materiali sono di natura omogenea, dopo riduzione granulometrica, riutilizzati direttamente nel cantiere di provenienza. Molte regioni presentano una quantità molto alta di rifiuti recuperata in tal modo. I rifiuti di che trattasi sono principalmente quelli suscettibili di sottostare alla procedura semplificata di cui all'art. 216 del d. lgs. 152/2006.

Un aspetto ovvio, ma non troppo, è che le procedure semplificate si riferiscono ai soli rifiuti indicati, col loro codice CER con caratteristiche definite, alle attività di recupero che sono espressamente riportate, e alle caratteristiche delle materie prime e/o prodotti e/o materie prime secondarie ottenuti; in altre parole non è consentito l'accesso alle procedure semplificate per il recupero se non si rispetta integralmente la normativa tecnica del D.M. 05.02.98 e successive integrazioni e modificazioni. La scelta di operare il recupero dei rifiuti con le procedure ordinarie o con quelle semplificate è a carico esclusivo dell'impresa che sceglie se sottostare alla normativa tecnica abbastanza rigida delle procedure semplificate o percorrere la strada, sicuramente più onerosa dal punto di vista economico e amministrativo, ma con più possibilità di azione, dell'autorizzazione regionale. Nel caso delle procedure semplificate l'operatore sa che nel suo impianto entrano "rifiuti", con tutti gli obblighi che ne conseguono, ma escono "merci" e/o "materie prime secondarie" non più soggette agli adempimenti relativi ai rifiuti (formulari, registri, MUD) (7).

I rifiuti inorganici provenienti da processi termici

Con il decreto ministeriale del 2 maggio 2006 è stata stilata la nuova versione dell'elenco dei rifiuti dell'industria del ferro e dell'acciaio:

10 02 00 rifiuti dell'industria del ferro e dell'acciaio
 10 02 01 rifiuti del trattamento delle scorie
 10 02 02 scorie non trattate
10 02 07 * rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose

10 02 08 rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 07
 10 02 10 scaglie di laminazione
10 02 11 * rifiuti prodotti dal trattamento delle acque di raffreddamento, contenuti oli
 10 02 12 rifiuti prodotti dal trattamento delle acque di raffreddamento, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 11
10 02 13 * fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose
 10 02 14 fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 13
 10 02 15 altri fanghi e residui di filtrazione
 10 02 99 rifiuti non specificati altrimenti

Inoltre:

10 09 00 rifiuti della fusione di materiali ferrosi
 10 09 03 scorie di fusione

Il decreto ministeriale 5 febbraio 1998, come modificato dal decreto ministeriale 5 aprile 2006, n. 186 (Gazzetta ufficiale 19 maggio 2006 n. 115), in materia di individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, reca, per tali materiali, le seguenti prescrizioni:

4.4 Tipologia: scorie di acciaieria, scorie provenienti dalla fusione in forni elettrici, a combustibile o in convertitori a ossigeno di leghe di metalli ferrosi e dai successivi trattamenti di affinazione delle stesse [100202] [100903] [100201].

4.4.1 Provenienza: fonderie di seconda fusione di ghisa e di acciaio, produzione di ferroleghie, industria siderurgica.

4.4.2 Caratteristiche del rifiuto: scorie granulate o uniblocchi più dell'80% in peso di SiO₂, CaO, Al₂O₃, MgO, FeO.

4.4.3 Attività di recupero:

- a) cementifici [R5];
- b) produzione di conglomerati cementizi e bituminosi per l'edilizia e laterizi [R5];
- c) industria vetraria [R5];
- d) acciaierie e fonderie di prima e seconda fusione per il recupero di materiali ferrosi e non ferrosi [R4];
- e) formazione di rilevati, sottofondi stradali e massicciate ferroviarie (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R5];
- f) utilizzo per recuperi ambientali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R10];
- g) utilizzo per copertura di discariche per RSU; la percentuale di rifiuti utilizzabile in miscela con la materia prima non dovrà essere superiore al 30% in peso (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R5];

4.4.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:

- a) cemento nelle forme usualmente commercializzate;
- b) conglomerati cementizi e bituminosi per l'edilizia e laterizi nelle forme usualmente commercializzate;
- c) vetro nelle forme usualmente commercializzate
- d) metalli ferrosi e leghe metalliche nelle forme usualmente commercializzate.

Per quanto riguarda i codici CER, essi risultano tuttora invariati: sono ammessi alle procedure semplificate solo le scorie individuate con [100202], [100903], [100201].

E' variato invece il test di cessione sul rifiuto tal quale, se lo si destina alla formazione di rilevati, sottofondi stradali e massicciate ferroviarie. Per la determinazione del test

di cessione si applica l'appendice A alla norma UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2. Solo nei casi in cui il campione da analizzare presenti una granulometria molto fine, si deve utilizzare, senza procedere alla fase di sedimentazione naturale, una ultracentrifuga (20000 G) per almeno 10 minuti. Solo dopo tale fase si potrà procedere alla successiva fase di filtrazione secondo quanto riportato al punto 5.2.2 della norma UNI EN 12457-2. I risultati delle determinazioni analitiche devono essere confrontati con i valori limite della seguente tabella:

Parametri	Unità di misura	Concentrazioni limite
Nitrati	milligrammi/l NO ₃ ⁻	50
Fluoruri	milligrammi/l F ⁻	1,5
Solfati	milligrammi/l SO ₄ ⁺⁺	250
Cloruri	milligrammi/l Cl ⁻	100
Cianuri	microgrammi/l CN ⁻	50
Bario	milligrammi/l Ba	1
Rame	milligrammi/l Cu	0,05
Zinco	milligrammi/l Zn	3
Berillio	microgrammi/l Be	10
Cobalto	microgrammi/l Co	250
Nichel	microgrammi/l Ni	10
Vanadio	microgrammi/l V	250
Arsenico	microgrammi/l As	50
Cadmio	microgrammi/l Cd	5
Cromo tot.	microgrammi/l Cr	50
Piombo	microgrammi/l Pb	50
Selenio	microgrammi/l Se	10
Mercurio	microgrammi/l Hg	1
Amianto	milligrammi/l	30
COD	milligrammi/l	30
pH		5,5 <> 12,0

Il test di cessione sui campioni ottenuti ai sensi del comma 1, ai fini della caratterizzazione dell'eluato, è effettuato secondo i criteri e le modalità di cui all'allegato 3 al regolamento.

Il test di cessione è effettuato almeno ad ogni inizio di attività e, successivamente, ogni 12 mesi salvo diverse prescrizioni dell'autorità competente e, comunque, ogni volta che intervengano modifiche sostanziali nel processo di recupero.

Per altre modifiche al testo del d.m. 5 febbraio 1998, rimandiamo al testo completo del d.m. 5 aprile 2006, citato.

Le "forme usualmente commercializzate"

Resta da sottolineare, ai nostri fini, che la dizione "nelle forme usualmente commercializzate" viene letta come un riferimento a disposizioni legislative, alle norme UNI o comunque a norme ufficialmente riconosciute.

Tra le prime, è doveroso citare quelle emanate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto 14 settembre 2005, Norme Tecniche per le Costruzioni, Supplemento Ordinario n. 159 alla Gazzetta Ufficiale n. 222 del 23 settembre 2005.

Tra le seconde, dobbiamo far riferimento a moltissime norme, sia relative alle materie prime, sia relative agli aggregati. Esse comprendono test fisico-meccanici, aventi lo scopo di valutare l'efficacia del processo in termini di solidificazione e di resistenza a lungo termine del

prodotto e di valutare la conformità del materiale rispetto alle caratteristiche minime per l'applicazione a cui è destinato, test chimici e test di cessione, di cui abbiamo già detto.

Abbiamo numerosissime norme UNI sul calcestruzzo, norme UNI sulle malte, norme UNI sui manufatti in calcestruzzo, norme UNI sul calcestruzzo proiettato e prima ancora norme UNI sulle materie prime del calcestruzzo: cemento, aggregati, aggiunte, additivi, acqua.

Tra le norme sul calcestruzzo possiamo citare le classiche :

UNI EN 12390-3:2003	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione dei provini
UNI EN 12390-5:2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini
UNI EN 12390-6:2002	Prova su calcestruzzo indurito - Resistenza a trazione indiretta dei provini, oltre a quelle della serie 6135 (trazione) e 6133 (flessione).
ecc.	

Tra le norme sugli aggregati possiamo citare le:

UNI 8520-1:2005	Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità
UNI 8520-2:2005	Aggregati per calcestruzzo- Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 2: Requisiti
UNI 8520-8:1999	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili
UNI 8520-21:1999	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note
UNI 8520-22:2002	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali
ecc.	

Le norme UNI sui calcestruzzi sono attualmente 311 ed il loro elenco può essere consultato sul sito <http://webstore.uni.com/>

Conclusioni

Siamo perfettamente consapevoli non solo della complessità della normativa sul recupero di materia dai rifiuti, ma anche della velocità con la quale evolvono sia le disposizioni legislative, sia la normativa volontaria (EN, UNI, ecc.) in materia.

Per cui, parte di quanto abbiamo sopra riferito potrebbe già essere cambiato al momento della pubblicazione di questa nota. Così come potrebbe essere cambiata la prevalente interpretazione giurisprudenziale delle norme di

legge, che attualmente non sembra offrire agli operatori del settore sufficienti garanzie di omogeneità.

Note

(1) La parte quarta del decreto detta norme in tema di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati

(2) Va però citata una sentenza (minoritaria) della Corte di Cassazione, Sezione Terza Penale, 25 giugno - 2 ottobre 2003 n. 37508 (Presidente Toriello, Relatore Postiglione; Pm - difforme - Iacoviello), nella quale si afferma: nel caso che interessa il presente giudizio i detriti erano conseguenza di un processo di produzione (comprendente la demolizione di un muro ed il reimpiego integrale sul posto), senza trasformazione preliminare, con riutilizzo certo in attività compatibile (materiale di riporto per sottofondo di un piazzale antistante). Il materiale presente nel muro demolito (compresi alcuni blocchi di cemento misto a ferro) non presentava carattere di disomogeneità, né era mescolato a sostanze diverse (tipo eternit, gomme di veicoli e comunque sostanze estranee a quelle già presenti nell'opera demolita), sicché non si poneva in concreto un problema di preventivo trattamento per non compatibilità ambientale. Il materiale non è stato trasferito da un soggetto (produttore) ad un altro (utilizzatore), perché è mancata la volontà di disfarsi di esso. Il legislatore nazionale è già intervenuto con la legge 443/2001 escludendo le "terre e rocce da scavo", anche di gallerie, dall'ambito dei rifiuti e dalla relativa normativa (D.Lg.vo 22/97), perfino nell'ipotesi che siano state contaminate durante il ciclo produttivo (purché non oltre determinate concentrazioni).

Si consente in tal modo il riutilizzo di materiali derivanti da attività di escavazione, perforazione e costruzione.

Certamente esiste una differenza con i materiali di demolizione degli edifici, ossia con i cosiddetti inerti. Tale differenza non comporta una ontologica diversità, posto che il riutilizzo di rocce e terre di scavo può avvenire - a certe condizioni - anche se esista una contaminazione.

Nel caso concreto, i detriti di demolizione non contengono materiali disomogenei significativi sicché alla luce dell'art.14 L. 178/2002 e dell'indirizzo comunitario sopracitato, si può pervenire allo stesso risultato di cui alla L. 443/2001, escludendo la natura di rifiuto, secondo un criterio non astratto di valutazione. Manca la prova di un reale pericolo per l'ambiente ed il riutilizzo è avvenuto secondo i principi enunciati.

(3) Tali specifiche devono formare oggetto di individuazione da parte dei competenti ministeri.

(4) Corte Costituzionale ord. 288 del 14 luglio 2006

(5) Ricordiamo che il contenuto dell'Elenco dei rifiuti recato dalla decisione 2000/532/CE è stato trasposto dal legislatore nazionale in due provvedimenti interni di riordino della normativa sui rifiuti, ossia: - nel d. lgs. 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV;

- nel decreto del Ministero dell'ambiente 2 maggio 2006 (Istituzione l'elenco dei rifiuti) emanato in attuazione del citato d.lgs. 152/2006, allegato A.

Modificato con decreto 5 aprile 2006, n. 186 del ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22". G.U. del 19.5.2006 - in vigore dal 3.6.06.

(7) Massimo Mariani. Origine e classificazione dei materiali destinati al recupero. Giornata di studio su: Le procedure di recupero dei rifiuti non pericolosi - DM 5 Febbraio 1998. Senigallia 12 giugno 1998.

Normativa nazionale

Fornitura di materiale in cantiere edile o di ingegneria civile (V. P.)

Il 28 febbraio 2007 il Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale - Direzione generale tutela delle condizioni di lavoro ha emanato la circolare n. 4/2007 il cui oggetto è "Problematiche inerenti alla sicurezza dei lavoratori nel caso di mere forniture in un cantiere edile o di ingegneria civile".

La circolare risponde alle richieste pervenute in merito all'obbligo di redazione del Piano Operativo di Sicurezza da parte di tali aziende fornitrici.

In particolare, risultano obbligate alla redazione del POS, le imprese che eseguono il lavoro dell'allegato 1 del D.Lgs 494/96. Pertanto, le aziende presenti in cantiere che non partecipano in maniera diretta all'esecuzione di tali lavori, risultano esenti da questo obbligo.

"Le esigenze di sicurezza derivanti dalla presenza in cantiere di un soggetto incaricato della mera fornitura di materiali e/o attrezzature devono essere soddisfatte mediante l'attuazione di particolari disposizioni organizzativo-procedurali (scambio di informazioni, coordinamento delle misure e delle procedure di sicurezza, cooperazione nelle fasi operative) stabilite dall'art. 7 (n.d.r.: Contratto di appalto o contratto d'opera) del D.Lgs 626/94."

Legge Regione Lombardia n. 8/2007 (V. P.)

Con "la finalità di semplificazione degli adempimenti connessi alla tutela della salute ed una più elevata tutela della salute dei cittadini", la Regione Lombardia ha emanato la Legge regionale 2 aprile 2007, n. 8 "Disposizioni in materia di attività sanitarie e socio-sanitarie. Collegato" (1° S.O. al BURL n. 14 del 6/4/2007).

In particolare in materia di sicurezza ed ambiente, la legge prevede, con l'art. 2 - allegato A, l'abolizione di alcune certificazioni sanitarie a meno che i soggetti non siano tenuti alla loro presentazione in altre regioni, tra cui:

- certificato di idoneità fisica per l'assunzione degli apprendisti
- certificato di idoneità all'esecuzione di operazioni relative all'impiego di gas tossici

L'allegato A prevede anche che non è più necessaria la vidimazione del registro infortuni di cui al DM 12/9/1958.

La Direzione Generale Sanità ha peraltro fornito alcune precisazioni con la nota protocollo n. H1.2007.0015802 del 6/4/2007.

Viene inoltre abolito il nulla osta esercizio attività lavorative e depositi di cui al par. 3.1.9 del regolamento locale di igiene. Tale documento viene sostituito con una dichiarazione di inizio attività produttiva (art. 3) e più nello specifico con una "dichiarazione sostitutiva di certificazione e/o atto di notorietà" e, unitamente alla relativa ricevuta di deposito presso l'amministrazione comunale nel cui territorio l'attività deve essere condotta, costituisce titolo

per l'immediato avvio dell'attività (DGR 3 aprile 2007, n. 8/4502 - BURL n. 17 del 23/4/2007). Gli schemi di dichiarazione e la modulistica è stata approvata con D.d.c. 24 aprile 2007, n. 4221 (BURL n. 18 del 30/04/2007):

- dichiarazione di inizio attività produttiva - nuova attività (MOD. A);
- dichiarazione di inizio attività produttiva - cambio di ragione sociale e/o acquisizione/affitto (MOD. B.);
- dichiarazione di agibilità di edifici destinati ad attività economiche;
- denuncia di inizio attività in alternativa all'istanza di permesso di costruire, per quanto riguarda le attività economiche.

Alcol e salute (V.P.)

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 2007 è stato pubblicato l'Accordo 29 marzo 2007 "Accordo ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano in ordine al Piano nazionale alcol e salute" (scaricabile anche da: http://www.ministerosalute.it/imgs/C_17_pubblicazioni_623_allegato.pdf).

Oltre a fornire i dati numerici inerenti la diffusione del consumo di alcol in Italia e delle possibili conseguenze, l'accordo prende anche in considerazione l'utilizzo di alcol negli ambienti di lavoro, con l'obiettivo di ridurne i danni soprattutto per quanto concerne la violenza e l'occorrenza di incidenti.

E' necessario, pertanto, promuovere "una politica sull'alcol fondata sull'educazione, la promozione della salute, la tempestiva identificazione, o autoidentificazione, dei soggetti a rischio e la possibilità di intraprendere, nel pieno rispetto della privacy, trattamenti integrati resi disponibili presso le strutture sanitarie e sociosanitarie." Si ricorda che l'art. 15 della Legge 125/2001 prevede che "nelle attività lavorative che comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro ovvero per la sicurezza, l'incolumità o la salute dei terzi, è fatto divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche."

Il Medico competente può effettuare i controlli alcolimetrici nei luoghi di lavoro.

Calcolo ISPESL - valutazione del rischio rumore (V.P.)

Sul sito dell'ISPESL (http://www.ispesl.it/linee_guida/fattore_di_rischio/LEX8h_Error_2007.xls) viene proposto uno strumento di calcolo aggiornato per la valutazione del rischio rumore, ai sensi del D.Lgs 195/06.

Il file in excel permette di calcolare il livello equivalente e l'incertezza ad esso associata, il livello di esposizione quotidiana e settimanale e le relative incertezze associate. Tale programma dovrebbe consentire una valutazione corretta dei dati ottenuti a seguito di indagine fonometrica. Risultano, invece, ancora aggiornate al 2005 e pertanto non fanno ancora riferimento al nuovo decreto sul rumo-

re ma al precedente D.Lgs 277/91, le "Linee guida per la valutazione del rischio rumore negli ambienti di lavoro" anch'esse scaricabili dal sito ISPESL.

Le BAT italiane (M.M.)

L'ottenimento della autorizzazione integrata ambientale (AIA), obbligatoria per talune tipologie di impresa, è subordinata alla applicazione delle cosiddette BAT (Best Available Techniques).

Esiste a tale proposito una vasta bibliografia dell'Unione Europea, nel cui ambito è doveroso citare il documento BREF (Best Available Techniques reference document) della Commissione Europea, dal titolo: "Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector. February 2003".

Questo corposo documento di 472 pagine fa specifico riferimento agli scarichi idrici ed alle emissioni in atmosfera dell'industria chimica. Tuttavia, la documentazione comunitaria è sicuramente assai carente per quanto riguarda tutte le domande di AIA che le molteplici categorie produttive coinvolte hanno presentato.

In materia di BAT nella gestione dei rifiuti è stato pubblicato un documento di UNICHIM, che costituisce una utile introduzione al tema.

Successivamente il Ministero dell'Ambiente italiano ha predisposto alcuni documenti relativi alle BAT nei settori delle raffinerie, vetri e allevamenti (contenuti in tre decreti ministeriali datati 29 gennaio 2007) ed anche le linee guida sulle migliori tecniche disponibili ex Dlgs 59/2005 in materia di gestione dei rifiuti.

Le nuove linee guida sono state pubblicate nel S.O n. 133 alla Gazzetta Ufficiale del 7 giugno 2007 n. 130), sono in vigore dall'8 giugno scorso e riportano tutti gli standard che le industrie interessate devono rispettare per ottenere l'autorizzazione ambientale integrata ex Dlgs 59/2005.

Restrizioni in materia di immissione sul mercato di talune sostanze e preparati pericolosi (M.M.)

Il Ministero della salute, con decreto 9 marzo 2007, ha disposto il recepimento della direttiva 2005/90/CE riguardante restrizioni in materia di immissione sul mercato di talune sostanze e preparati pericolosi (sostanze classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione - CMR), 29ª modifica della direttiva 76/769/CEE.

Il nuovo decreto è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 128 del 5 giugno 2007 - Suppl. Ordinario n.130.

Il decreto modifica l'elenco delle sostanze cancerogene di categoria 1, con particolare attenzione ai prodotti di raffineria; inserisce nuove voci tra le sostanze cancerogene di categoria 2; analogamente modifica l'elenco delle sostanze mutagene e delle sostanze tossiche per la riproduzione.

Manuale APAT per gli interventi sui siti contaminati

L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi tecnici ha di recente pubblicato le linee guida per la gestione dei siti contaminati.

Il manuale tratta delle metodologie d'indagine nei siti

contaminati per le matrici gas interstiziali, suolo, sedimenti, acque superficiali e sotterranee, privilegiandone l'aspetto pratico facendo a numerose illustrazioni; tratta anche il tema delle analisi di laboratorio da effettuare sulle matrici appena descritte.

Si conclude illustrando i contenuti del "piano di caratterizzazione" con riferimenti alle norme vigenti.

Il manuale recepisce molti contenuti già presenti nelle linee guida pubblicate da UNICHIM e può essere scaricato liberamente dalla rete.

Nella presentazione si sottolinea che questa pubblicazione arricchisce la già numerosa collana dei "Manuali e linee-guida" con un volume che per la prima volta tratta i temi legati ai siti contaminati, in particolare le indagini da condurre per la determinazione delle caratteristiche delle matrici ambientali, con particolare riguardo al suolo, sottosuolo e alle acque sotterranee.

La pubblicazione della direttiva europea sulle acque sotterranee e la presentazione della proposta di direttiva europea per la protezione del suolo fanno da sfondo temporale e tematico a questo manuale evidenziando l'attualità dei temi trattati.

Approccio ingegneristico alla sicurezza contro l'incendio

È stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale (n. 117 del 22 maggio 2007) il decreto del Ministero dell'Interno 9 Maggio 2007, recante direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio.

Il decreto definisce gli aspetti procedurali e i criteri da adottare per valutare il livello di rischio e progettare le conseguenti misure compensative, utilizzando, in alternativa a quanto previsto dal decreto del Ministro dell'Interno 4 maggio 1998, l'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, al fine di soddisfare gli obiettivi della prevenzione incendi.

In presenza di insediamenti di tipo complesso o a tecnologia avanzata, di edifici di particolare rilevanza architettonica e/o costruttiva, ivi compresi quelli pregevoli per arte o storia o ubicati in ambiti urbanistici di particolare specificità, la metodologia descritta nel decreto può essere applicata:

a) per la individuazione dei provvedimenti da adottare ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi nel caso di attività non regolate da specifiche disposizioni antincendio;

b) per la individuazione delle misure di sicurezza che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo nell'ambito del procedimento di deroga di cui all'art. 6 del decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37.

La progettazione antincendio eseguita mediante l'approccio ingegneristico comporta la necessità di elaborare un documento contenente il programma per l'attuazione del sistema di gestione della sicurezza antincendio (di seguito denominato SGSA) tenuto conto che le scelte e le ipotesi poste a base del progetto costituiscono vincoli e limitazioni imprescindibili per l'esercizio dell'attività.

L'attuazione del sistema di gestione della sicurezza antincendio è soggetta a verifiche periodiche da parte del personale del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

Linee guida del Garante della privacy per posta elettronica e internet sul luogo di lavoro (P.M.)

Le Linee guida del Garante della privacy per posta elettronica e internet sul luogo di lavoro, in attesa di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale, forniscono le indicazioni relative all'utilizzo dei computer nei luoghi di lavoro.

I datori di lavoro devono informare i lavoratori sulle modalità di impiego dei diversi strumenti messi a disposizione, in particolare internet e posta elettronica e indicare con che modalità vengono effettuati i controlli.

Il Garante prescrive il divieto da parte del datore di lavoro di controllare le pagine web visualizzate dai lavoratori e la lettura e la registrazione automatica delle e-mail, perché così facendo realizzerebbe un controllo a distanza dell'attività lavorativa, vietato dallo Statuto dei lavoratori.

Le Linee guida consigliano ai datori di lavoro di avvalersi di un disciplinare interno, periodicamente verificato e aggiornato, definito mediante la collaborazione delle rappresentanze sindacali, in cui vengono stabilite le regole per l'utilizzo di internet e posta elettronica nella realtà lavorativa.

Per prevenire l'utilizzo improprio degli strumenti lavorativi è opportuno che il datore di lavoro disponga di indirizzi e-mail condivisi tra più lavoratori, in modo da chiarire la natura non privata della corrispondenza aziendale ed eventualmente attribuisca un altro indirizzo di posta destinato all'uso personale.

Inoltre il Garante stabilisce che il datore di lavoro metta a disposizione per ciascun lavoratore apposite tecnologie che consentano di inviare automaticamente, in caso di assenze, messaggi di posta contenenti le coordinate di un altro soggetto e le modalità di contatto della struttura. Ogni lavoratore, in caso di assenze prolungate, non programmate o in caso di necessità correlata alla realtà lavorativa, può delegare un collega (fiduciario) a verificare il contenuto dei messaggi a lui indirizzati e a inoltrare al lavoratore in questione quelli ritenuti rilevanti per l'attività lavorativa.

Per quanto riguarda l'utilizzo di internet, il datore di lavoro può ridurre l'uso improprio, come la visione di siti non correlati all'attività lavorativa, l'upload o il download di file, l'uso di servizi di rete con finalità ricreative e non pertinenti con l'attività, e adottare opportune misure che possono prevenire controlli che potrebbero fornire informazioni personali dei lavoratori stessi.

Il Garante stabilisce che il datore di lavoro possa individuare categorie di siti correlati all'attività lavorativa, configurare sistemi e utilizzo di filtri che prevengano determinate operazioni o il download di particolari tipologie di file e trattare i dati in forma anonima in modo da non poter identificare gli utenti mediante le loro aggregazioni.

In caso queste misure preventive non fossero sufficienti, il datore di lavoro può procedere effettuando verifiche di reparto, di ufficio e di gruppo di lavoro, in modo da individuare l'area da richiamare sull'osservanza delle regole ed eventualmente, se l'anomalia dovesse ripresentarsi, effettuare dei controlli individuali.

Le linee guida stabiliscono inoltre particolari misure di tutela per le attività lavorative che richiedono che sia rispettato il segreto professionale garantito ad alcune

categorie, come ad esempio i giornalisti.

Fonti alternative: dal 2008 gli incentivi per il solare termodinamico (P.M.)

Al termine del convegno "Il ritorno di Archimede. Il solare a concentrazione per un futuro rinnovabile" il Ministero dell'Ambiente ha dichiarato di aver predisposto, insieme al Ministero dello Sviluppo economico, la bozza di decreto ministeriale per prevedere un conto energia per il solare termodinamico.

L'obiettivo è quello di permettere alle imprese italiane di investire e l'incentivo dovrebbe essere di 20-25 centesimi a kW per 25 anni, cifra destinata a scendere fino a 21 centesimi a kW fino alla fine della vita dell'impianto.

Gli incentivi potranno partire quando saranno individuati gli impianti; per il momento hanno mostrato interesse solo alcune regioni, come Calabria, Molise, Puglia, Sardegna, Basilicata e Sicilia.

Il Ministero dell'Ambiente, sulla base dell'esperienza spagnola, ha dichiarato che gli incentivi saranno disponibili dal 2008 e si augura che le imprese investano nelle fonti innovative, soprattutto le grandi aziende.

Secondi gli studi dell'Enea e dell'Enel che hanno lavorato sinergicamente al progetto Archimede, il solare termodinamico, che permette di produrre calore ad alta temperatura mediante sistemi solari a concentrazione, presenta notevoli vantaggi per quanto riguarda la convenienza economica, i tempi di costruzione dell'impianto, l'utilizzo efficiente dell'energia e del rispetto dell'ambiente.

Una volta che i sistemi di captazione e accumulo dell'energia solare verranno prodotti su scala sufficientemente grande, la produzione di calore ad alta temperatura, in una località ad alta insolazione, avrà un costo di circa 2 euro/GJ, simile a quello previsto per il gas naturale e il petrolio.

Data la semplicità progettuale, un impianto potrà essere realizzato in circa 3 anni e la sua durata è di 25-30 anni, lo smantellamento finale è semplice ed economico e il terreno su cui sorgeva l'impianto è riutilizzabile completamente.

La tecnologia ad accumulo permette l'erogazione di energia su richiesta soddisfacendo diverse esigenze: sia impianti a taglia elevata, 1000 MWe, connessi alla rete elettrica, sia impianti di pochi MWe per comunità isolate.

Sorveglianza sanitaria per esposti ed ex esposti all'amianto (P.M.)

La Regione Lombardia ha approvato, mediante decreto della direzione generale della sanità, l'istituzione del registro dei lavoratori esposti ed ex esposti all'amianto e l'adozione del protocollo operativo per la loro sorveglianza presso le Asl.

Nell'allegato del decreto si precisa che la sorveglianza sanitaria per gli ex esposti all'amianto è obbligatoria, come previsto dalla legge regionale n. 1 del 29/09/2003 e dalla direttiva Ce n. 18 del 27/03/2003 recepita dal D.Lgs 257/2006.

La Regione indica che l'istituzione del registro esposti ed ex esposti ha solo finalità epidemiologiche e prevenzionali, come previsto dalle normative sopra elencate, e non di

rivendicare, nei confronti degli Enti preposti, il riconoscimento di esposizione all'amianto ai fini previdenziali e assicurativi. Lo scopo della istituzione del registro degli esposti è dettato dalla lunga latenza clinica degli effetti dell'esposizione all'amianto, che si rendono manifesti solo dopo il termine dell'attività lavorativa. La sorveglianza sanitaria degli ex esposti all'amianto consente di rico-

struire la storia pregressa dell'esposizione, di informare il singolo soggetto sui rischi legati all'esposizione, sulle possibilità diagnostiche, terapeutiche e medico-legali per le patologie correlate.

Inoltre dalla sorveglianza sanitaria è possibile inoltre che la popolazione prenda maggior coscienza del problema dell'esposizione

Normativa comunitaria

Il "nuovo" regolamento REACH

Del Regolamento REACH, pubblicato in GUUE L 396 del 30 dicembre 2006, abbiamo dato notizia sul n. 4/2006 di Folium.

Appaiono ora nel Bollettino Ufficiale delle Comunità Europee due rettifiche al regolamento:

"Rettifica del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE" e

"Rettifica della direttiva 2006/121/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, che modifica la direttiva 67/548/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose per adattarla al regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) e che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche."

Si tratta, di fatto, della riscrittura dell'intera normativa, che è apparsa in GUUE L 136 del 29 maggio 2007, a due giorni dall'entrata in vigore.

Le rettifiche si riferiscono ad atti pubblicati anteriormente all'allargamento dell'Unione europea del 1° gennaio 2007.

Deroghe al divieto di impiego del bromuro di metile

Con il regolamento 2037/2000 l'Unione Europea ha bandito l'impiego del bromuro di metile, sostanza gassosa che trovava largo impiego per combattere i parassiti dei prodotti agricoli ma che era dannoso per l'ambiente e in particolare per lo strato di ozono stratosferico.

Poiché il bromuro di metile rientrava tra le sostanze di non agevole sostituzione in alcuni impieghi specifici, l'UE ha implementato il divieto in modo graduale, consentendo all'Italia l'utilizzo di poco più di 1000 tonnellate annue nella fase transitoria.

Ora, con decisione 2007/386/CE, l'Italia è stata autorizzata ad utilizzarne, nel 2007, 203 tonnellate.

Questo perché si è riconosciuto che vi sono i

cosiddetti "usi critici": pomodori (protetti), peperoni (protetti), stoloni di fragole, fiori recisi e mulini, per i quali la mancanza di alternative all'impiego del bromuro di metile potrebbe determinare distorsioni nel mercato agricolo.

Sperimentazione su sostanze pericolose prioritarie

La Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 119/24 del 9.5.2007 pubblica il Regolamento (CE) N. 506/2007 della Commissione dell'8 maggio 2007, che impone obblighi di informazione e di sperimentazione agli importatori o ai fabbricanti di talune sostanze prioritarie conformemente al regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio relativo alla valutazione e al controllo dei rischi presentati dalle sostanze esistenti.

In particolare, il Regolamento stabilisce che, ai fini della valutazione dei rischi, è necessario chiedere ai fabbricanti ed importatori di comunicare ulteriori informazioni e di effettuare prove complementari sulle seguenti sostanze, per le quali tali informazioni non sono disponibili presso precedenti fabbricanti o importatori:

Fosfato di tris(2-cloro-1-metiletil) (TCPP), Fosfato di tris(2-cloro-1-(clorometil)-etil)(TDCP), Bis(bis(2-cloroetil)fosfato)di 2,2-bis(clorometil)trimetilene (V6), 4-terz-butilfenolo, N-cicloesilbenzotiazol-2-solfenammina, Solfato di bis(idrossilammonio).

Le informazioni che fabbricanti e importatori devono acquisire vanno, secondo i casi, dagli effetti sulla fertilità per due generazioni, alla misura dei prodotti di degradazione dei percolati di discarica, alla prova di inibizione della respirazione su fango attivo (OCSE 209) o al reperimento di dati di letteratura relativi a questo tipo di prova: in genere, si tratta di dati che non possono essere reperiti senza effettuare prove su animali.

Acrilammide negli alimenti

Una Raccomandazione della Commissione del 3 maggio 2007 sul monitoraggio dei tenori di acrilammide negli alimenti [notificata con il numero C(2007) 1873] è stata pubblicata in Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 123/33 del 12.5.2007.

In data 19 aprile 2005 il gruppo di esperti scientifici sui contaminanti nella catena alimentare dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) ha adottato una dichiarazione scientifica sull'acrilammide negli alimenti con la quale ha approvato la valutazione del rischio relativa all'acrilammide negli alimenti, effettuata nel febbraio 2005 dal comitato misto FAO/OMS di esperti sugli additivi alimentari (JECFA). In tale valutazione il JECFA ha con-

cluso che i margini di esposizione del medio e forte consumatore risultano bassi per un composto genotossico e cancerogeno e ciò può far ipotizzare un problema per la salute umana. Occorre quindi proseguire gli sforzi intesi a ridurre le concentrazioni di acrilammide nei prodotti alimentari.

È quindi necessario raccogliere in tutta la Comunità, almeno su un arco di tre anni, dati affidabili sui tenori di acrilammide negli alimenti così da ottenere un quadro dei livelli di acrilammide in quei prodotti alimentari di cui è noto l'elevato contenuto di acrilammide e/o che notoriamente contribuiscono in misura significativa alla sua assunzione per via alimentare da parte della popolazione nel suo complesso e di particolari gruppi vulnerabili, quali

i lattanti e i bambini nella prima infanzia.

Le categorie di prodotti per i quali i vari Stati debbono raccogliere i dati richiesti dalla Commissione sono:

Patate fritte a bastoncino (French fries) pronte per il consumo, Patatine fritte (chips), Patate fritte a bastoncino (French fries)/prodotti a base di patate di tipo precotto, destinati alla cottura domestica, Pane, Cerali per la prima colazione, Biscotti, compresi quelli per lattanti, Caffè torrefatto, Alimenti in vasetto per la prima infanzia, Alimenti a base di cereali per la prima infanzia.

Il monitoraggio deve essere effettuato dai vari Stati seguendo i punti e la procedura di campionamento di cui all'allegato 1 della Decisione stessa ed i risultati devono essere comunicati alla Commissione.

Note giurisprudenziali

Danno psichico da amianto: onere della prova

E' sempre più frequente il caso in cui lavoratori, già esposti all'amianto e che non necessariamente fruiscono dei benefici di cui alla L. n. 257 del 1992, richiedano il risarcimento dei danni morali per il turbamento psico-fisico, conseguente al pericolo di contrarre un male incurabile, subito per essere stati costretti a continuare il lavoro in un ambiente inquinato.

Il caso è stato portato all'attenzione della Suprema Corte, attraverso il ricorso presentato da alcuni lavoratori che erano stati alle dipendenze, con qualifica e mansioni di operai edili, di una impresa che operava nell'ambito di uno stabilimento petrolchimico e successivamente di altra società con qualifica e mansioni di operai metalmeccanici.

Gli operai erano stati quindi impiegati nel cantiere sito all'interno del Petrolchimico di Brindisi ed esposti all'inhalazione di polveri di amianto; lamentavano che la società non aveva mai pagato all'Inail i contributi supplementari per l'assicurazione contro l'asbestosi e che, con nota del 25.3.1997, aveva escluso l'utilizzo dell'amianto nelle lavorazioni eseguite all'interno del Petrolchimico; riferivano di aver ottenuto dall'Inail un attestato che certificava l'esposizione all'amianto dalla data dell'assunzione fino al 31.12.1992. Ciò premesso i ricorrenti sostenevano che le omissioni della società avevano loro impedito di fruire dei benefici previsti dalla L. n. 257 del 1992 e di maturare anticipatamente il diritto alla pensione di anzianità come operai dipendenti da impresa iscritta alla Cassa Edile, nonché di percepire l'indennità cd. A.P.E. straordinaria. Chiedevano pertanto la condanna della società al risarcimento dei danni derivanti dalla mancata percezione dell'APE straordinaria, oltre che al risarcimento dei danni morali per il turbamento psico-fisico, conseguente al pericolo di contrarre un male incurabile, subito per essere stati costretti a continuare il lavoro in un ambiente inquinato.

Nella resistenza della società, l'adito Tribunale di Brindisi, con sentenza del 10.1.2002, respingeva il ricorso.

L'appello proposto dai lavoratori veniva respinto dalla Corte di Appello di Lecce con sentenza n. 215 del 2004.

Prescindendo dalla problematica legata al passaggio dall'una all'altra impresa, avvenuto senza soluzione di continuità, la Corte riteneva non fondata la domanda di risarcimento del danno non patrimoniale conseguente all'ulteriore logoramento psico-fisico dovuto alla necessità di proseguire l'attività lavorativa con esposizione all'amianto per non aver ancora maturato nel 1994 l'anzianità necessaria per il pensionamento, in quanto non era stata fornita alcuna prova in ordine alla gravità dell'evento ed all'asserito turbamento psichico subito, nè alla dipendenza causale del turbamento dall'esposizione all'agente patogeno.

Nel ricorso per Cassazione, denunciando violazione degli artt. 2059, 1226 e 2729 c.c., nonché vizi di motivazione, i ricorrenti censurano la sentenza impugnata per aver escluso il diritto al risarcimento del danno morale soggettivo perchè mancava la prova della gravità del fatto, del turbamento psichico subito dai lavoratori e del rapporto di causalità tra il turbamento e l'evento lesivo. Sostengono i ricorrenti che l'evento di rilevante gravità (esposizione ultratrentennale all'amianto) risultava dagli attestati dell'INAIL e che il patema d'animo causato dalla consapevolezza della seria e concreta esposizione a sostanze patogene non poteva essere oggetto di accertamento o di riscontro medico legale, ma poteva essere desunto dai dati di comune esperienza.

La Cassazione prende in esame, in particolare, l'affermazione dei ricorrenti che mentre l'esposizione ultratrentennale all'amianto è documentata dalla certificazione dell'INAIL, il turbamento psichico conseguente al proseguimento della prestazione lavorativa in ambiente inquinato non ha bisogno di prova e può essere presunto sulla base della comune esperienza.

Osserva al riguardo la Corte che la situazione di turbamento psichico, se non può formare oggetto di prova diretta, alla pari di qualsiasi altro stato psichico interiore del soggetto, può essere tuttavia desunta da altre circostanze di fatto esterne, quali ad esempio la presenza di malattie psico-somatiche, insonnia, inappetenza, disturbi del comportamento o altro.

Pertanto il lavoratore che chiede il risarcimento dei danni per l'esposizione ad agenti patogeni, pur non avendo contratto alcuna malattia, non è liberato dalla necessità della prova di aver subito un effettivo turbamento psichico e questa prospettata situazione di sofferenza e disagio non può essere desunta dalla mera prestazione lavorativa in ambiente inquinato.

La Suprema Corte, con sentenza della sez. lavoro, n. 23719 del 07.11.2006, ha rigettato il ricorso, osservando che nessun elemento di prova è stato fornito, né è stata richiesta alcuna prova, da parte dei lavoratori, come ammesso nello stesso ricorso. Il rigetto della domanda da parte del giudice di appello è, dunque, pienamente giustificato e le censure sollevate dai ricorrenti sono destituite di fondamento.

Non sempre il demansionamento è ingiustificato

Un dipendente delle Poste Italiane operava da tempo come addetto al servizio tecnico di manutenzione apparecchiature. Egli era stato assunto dalla Amministrazione postale con la qualifica di operatore specializzato di officina ed inquadrato nella quinta categoria secondo il previgente contratto; ed era stato successivamente inquadrato nella sesta categoria, svolgendo in concreto, a partire dal 1995, mansioni di manutenzione meccanica ed elettromagnetica (e molto marginalmente elettronica) degli impianti postali (apparecchiatura e componentistica varia).

A seguito della trasformazione dell'ex Amministrazione Poste in Ente Pubblico Economico era stato stipulato, in data 26 novembre 1994, un nuovo contratto nazionale di lavoro che prevedeva l'abolizione delle precedenti categorie e l'inquadramento, al fine di consentire la massima flessibilità gestionale del personale, in sole quattro aree di classificazione, sicchè gli ex dipendenti della quarta, quinta e sesta categoria erano confluiti nell'area operativa. Il dipendente era stato assegnato a servizi di sportellaria, con conseguente dequalificazione.

Va peraltro tenuto presente che, nel passaggio ad Ente Pubblico Economico, nell'attività di ristrutturazione aziendale (sancita in un nuovo contratto nazionale di lavoro), ritenendosi antieconomica la gestione diretta dell'attività di manutenzione degli impianti di ripartizione meccanizzata della corrispondenza, si era poi affidata a una ditta esterna la suddetta attività. Nel caso di specie era emerso che, pur essendo le nuove mansioni del dipendente non equivalenti a quelle precedentemente svolte dallo stesso, queste ultime erano state dimesse o ridimensionate dal datore di lavoro per cui ne conseguiva - come unica alternativa al licenziamento per giustificato motivo oggettivo - la accettazione di mansioni diverse della stessa area, come liberamente aveva fatto l'appellante dichiarando di accettare la mobilità volontaria con trasferimento in altra sede e ad altra mansione, senza riduzione del trattamento retributivo.

Su questa base, i giudici di merito avevano respinto il ricorso con il quale il dipendente chiedeva di essere riassegnato alle mansioni precedentemente svolte (od altre equivalenti, in caso di soppressione, però sempre di natura tecnica), oltre il risarcimento del danno.

Il dipendente ricorreva per Cassazione, sostenendo

innanzitutto che la sola unicità dell'inquadramento nell'area operativa di Spa Poste Italiane non poteva di per sé essere ostativa alla sussistenza di sostanziali dequalificazioni ove di fatto vi era stata una adibizione a mansioni oggettivamente inferiori a quelle in precedenza svolte. Rimarcava poi il ricorrente che il disposto dell'articolo 2103 c.c. era inderogabile per cui la soluzione presa dal giudice d'appello avrebbe potuto trovare giustificazione solo se il datore di lavoro avesse dimostrato di avere fatto tutto il possibile per rinvenire in azienda mansioni equivalenti a quelle da lui prima esercitate e soltanto dopo tale dimostrazione si sarebbe potuto procedere alla dequalificazione. La mera esternalizzazione del servizio di manutenzione degli impianti di corrispondenza, secondo il ricorrente, non poteva essere nel caso concreto idonea a soddisfare tutti i bisogni di assistenza tecnica delle numerose altre attrezzature e macchine della società Poste Italiane. In ogni caso dalla documentazione in atti non emergeva in alcun modo che esso ricorrente volesse rinunciare a far valere il suo diritto al riconoscimento della acquisita professionalità, con conseguente rinuncia all'esercizio giudiziario delle proprie ragioni.

La Suprema corte, con sentenza n. 8596, sez. lavoro del 5 aprile 2007, ha risolto il caso con un'ampia discussione vertente sulla lettura dell'art. 2103 c.c.

E' stato ripetuto più volte che il disposto dell'articolo 2103 c.c., che pone - come detto - un limite allo *ius variandi* del datore di lavoro, offrendo una tutela contro i provvedimenti unilaterali di quest'ultimo, sancisce la nullità di ogni patto contrario, al fine di eliminare ogni possibilità di elusione del divieto di variazione *in peius* delle mansioni del lavoratore e della regolamentazione legale del trasferimento, impedendosi in tal modo con tale sanzione di nullità che attraverso l'adesione del lavoratore interessato al provvedimento unilaterale del datore di lavoro possa derogarsi al rigido meccanismo di tutela approntato dall'articolo 2103 c.c., anche per quanto riguarda il principio dell'intangibilità della retribuzione (cfr. Corte Cassazione 8125/87, cui adde più di recente tra le altre: Cassazione 16106/03; Cassazione 3683/90).

Tuttavia, secondo la sentenza qui riferita, va presa in considerazione una interpretazione dell'articolo 2103 c.c. che, abbandonando l'ottica di una cristallizzata tutela del "singolo lavoratore" a fronte dello *ius variandi* dell'imprenditore, "debba privilegiare un ponderato esame del dato normativo che tenga pure conto dei complessi problemi di riconversione e di ristrutturazione delle imprese (che impongono una attenuazione di una rigidità della regolamentazione del rapporto di lavoro capace di ostacolare detti processi) e che, in tale direzione, venga a configurarsi come naturale evoluzione di un indirizzo giurisprudenziale volto ad assegnare alla contrattazione collettiva incisivo rilievo nella gestione dei rapporti lavorativi delle imprese anche nelle sue articolazioni locali, in ragione delle specifiche situazioni che si possono verificare nelle varie realtà aziendali e territoriali, e che possono richiedere un adeguamento degli organici con una accentuata flessibilità proprio per soddisfare le diverse esigenze sopravvenute in dette realtà (cfr. al riguardo per alcune ricadute della contrattazione collettiva nell'assetto delle

relazioni industriali, Cassazione, Su, 4588/06)."

Bisogna riconoscere alla contrattazione collettiva la possibilità di una identificazione di mansioni fungibili (e tra di esse legittimamente interscambiabili), condizionando la legittimità di detta flessibilità alla circostanza che tra le suddette mansioni si riscontri quantomeno un nucleo di omogeneità ed affinità; condizione questa che non ricorre, di certo, nella fattispecie in esame. Tuttavia, secondo la sentenza qui riferita, va anche cercato un equilibrio tra il diritto dell'imprenditore ad una gestione razionale ed efficiente delle proprie risorse ed il diritto, anche esso costituzionalmente tutelato, al posto di lavoro, individuando numerose fattispecie di legittima assegnazione del lavoratore a mansioni inferiori.

Il ricorso del dipendente è stato quindi rigettato, sulla base del seguente principio di diritto: *"La disposizione dell'articolo 2103 c.c. sulla regolamentazione delle mansioni del lavoratore e sul divieto del declassamento di dette mansioni va interpretata - stante le statuizioni di cui alla sentenza delle Sezioni Unite 25033/06, ed in coerenza con la ratio sottesa ai numerosi interventi in materia del legislatore - alla stregua della regola del bilanciamento del diritto del datore di lavoro a perseguire una organizzazione aziendale produttiva ed efficiente e quello del lavoratore al mantenimento del posto, con la conseguenza che nei casi di sopravvenute e legittime scelte imprenditoriali, comportanti l'esternalizzazione dei servizi o la loro riduzione a seguito di processi di riconversione o ristrutturazione aziendali, l'adibizione del lavoratore a mansioni diverse, ed anche inferiori, a quelle precedentemente svolte - restando immutato il livello retributivo - non si pone in contrasto con il dettato codicistico, se essa rappresenta l'unica alternativa praticabile in luogo del licenziamento per giustificato motivo oggettivo".*

Chi inquina...non sempre paga

Lo ha stabilito, con sentenza n. 1913/2007, il Tribunale Amministrativo Regionale della Lombardia, sede di Milano, in una fattispecie che ci sembra di un certo interesse.

Ad una Società che, per effetto di fusioni successive, era subentrata ad altra Società che aveva posto in essere una condotta lesiva dell'ambiente fino agli anni '60, cioè in

epoca in cui non vigeva ancora il d. lgs. n. 22/97, era stato imposto l'intervento di bonifica del sito contaminato.

Giudicando sul ricorso della attuale Società, il TAR ha preso in esame l'obbligazione di bonifica risultante dall'applicazione dell'art. 17 del d.lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 nei confronti dell'inquinatore, contestualmente a quanto prevede l'art. 2504 bis c.c.

Quest'ultimo articolo stabilisce che la società incorporante acquista i diritti e gli obblighi di quella incorporata; in particolare, la successione nei rapporti attivi e passivi dei quali era titolare la società incorporata si verifica al momento dell'estinzione di quest'ultima ed è, a sua volta, contestualmente determinata dalla produzione degli effetti dell'atto di fusione. In altre parole, la fusione per incorporazione di una società in un'altra determina una successione *inter vivos* a titolo universale.

Ma va nel contempo considerato il fatto, secondo il TAR Lombardia, che le obbligazioni di bonifica del sito ove esercitava la propria attività la società fino agli anni '60 risultanti dall'applicazione dell'art. 17 del d. lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 nei confronti dell'inquinatore non potevano configurarsi come sussistenti in alcun modo nel patrimonio della stessa, non essendo ancora stata emanata la relativa disciplina normativa, né sussistendone una analoga.

È ben vero che, secondo l'attuale normativa, si configura come *"reato permanente"* qualunque situazione di inquinamento in atto al momento dell'entrata in vigore del decreto legislativo, indipendentemente dal momento in cui possa essere avvenuto il fatto. Ma questo vale a condizione che il soggetto che ha posto in essere la condotta all'epoca in cui non vigeva ancora il d. lgs. n. 22/97 sia lo stesso che opera al momento del verificarsi dell'inquinamento successivamente all'entrata in vigore di tale normativa. Non è questo il caso: giuridicamente, l'inquinatore si è estinto e non è possibile scomporre la fattispecie dell'illecito, la cui porzione imputabile consisterebbe nel solo evento, che, isolatamente considerato, non può, invece, dar luogo ad alcuna responsabilità.

Da ultimo, osserva il TAR, per espressa previsione normativa il principio *"chi inquina paga"* non si applica ai danni in relazione ai quali siano trascorsi più di 30 anni dall'emissione, evento o incidente che l'ha causato.

SICUREZZA IGIENE INDUSTRIALE AMBIENTE.

IRSI
DA PIÙ DI TRENT'ANNI
AL FIANCO DELLA VOSTRA AZIENDA.

IRSI, Istituto Ricerche Sicurezza Industriale, opera dal 1974 nel campo della sicurezza

sui luoghi di lavoro, dell'igiene industriale e dell'impatto ambientale.

Grazie a tecnici specializzati, è in grado di studiare, accertare e risolvere i problemi specifici, fornendo aggiornate valutazioni rispetto alla normativa di riferimento.

La pluriennale attività e l'esperienza acquisita consentono a IRSI di operare in tutti i maggiori settori merceologici ed industriali, anche in collaborazione con Istituti Universitari, affrontando, con criteri mirati, gli svariati problemi ambientali e di igiene del lavoro, molte volte peculiari delle singole realtà.



20122 Milano - Corso di P.ta Vittoria 8

Tel: 02.5516108 / Fax: 02.54059931 / www.irsi.it / irsi@irsi.it



ASSISTENZA ALLE AZIENDE NELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI E NELL'ORGANIZZAZIONE E MANTENIMENTO DELLA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO



IGIENE INDUSTRIALE



AMBIENTE - ECOLOGIA



SICUREZZA E PREVENZIONE INFORTUNI NEI LUOGHI DI LAVORO



RISCHI RILEVANTI



CORSI DI FORMAZIONE



MEDICINA DEL LAVORO