Gruppo Interregionale Fibre

Coordinamento Tecnico Interregionale
della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro
C.T.I.P.L.L.

6

INDICAZIONI DI PREVENZIONE PER RIDURRE L'ESPOSIZIONE A FIBRE CERAMICHE REFRATTARIE (FCR)

Autori :

Giampietro Cacchioli, Fulvio Cavariani, *Laboratorio Igiene Industriale ASL di Viterbo*
Massimo Magnani, Fulvio Ferri, *SPSAL Scandiano, AUSL di Reggio Emilia*
Walter Gaiani, *SPSAL Sassuolo, AUSL di Modena*

Hanno collaborato

Achille Marconi, *Istituto Superiore di Sanità*
Stefano Silvestri, *CSPO Istituto Scientifico della Regione Toscana*

COMPARTI INTERESSATI

produzione forni per ceramica

manufatti igienico sanitari

stoviglie

piastrelle ceramiche

INTRODUZIONE

Nel presente documento vengono fornite le indicazioni operative di prevenzione a seconda del comparto di appartenenza, dell'azienda interessata (*costruzione forni, produzione di piastrelle in ceramica, di manufatti igienico sanitari, di stoviglie, demolizione dei forni*) e della fase operativa specifica.
In termini generali ricordiamo che nelle lavorazioni che comportano l'impiego o il contatto con cancerogeni, i provvedimenti da assumere , in ordine di priorità, sono:

- eliminare o limitare la presenza o l'impiego di FCR, sostituendole, all'occorrenza, con altri materiali meno pericolosi,
- prevedere cicli chiusi di lavorazione o, quantomeno, altamente segregati,
- se la segregazione delle fasi lavorative a rischio non è possibile, assumere gli accorgimenti tecnici e organizzativi necessari per limitare comunque la durata, l'intensità dell'esposizione ed il numero degli esposti .

Nel seguente prospetto sono indicati i comparti interessati all'attività della produzione ceramica e le fasi di lavoro più frequentemente associate ad occasioni di esposizione a ***FCR***.

	COMPARTI INTERESSATI		
	1. PRODUZIONE DI FORNI	**2. PRODUZIONE DI PIASTRELLE E PEZZI SPECIALI, MANUFATTI IGIENICO SANITARI, STOVIGLIE**	**3. TERZISTI (*EDILIZIA*)**
Fase lavoro	Costruzione, montaggio/installazione manutenzione straordinaria di forni, demolizione (*)	Gestione Manutenzione ordinaria di forni	Demolizione forni

(*) se immediatamente preliminare all'installazione

Le aziende che producono forni (*per la produzione di piastrelle, manufatti igienico sanitari e stoviglie in ceramica*) devono tenere conto, **fin dalla fase di progettazione**, della presenza delle FCR che, nelle fasi di lavoro successive (*costruzione dei moduli, installazione, conduzione, manutenzione ordinaria o straordinaria, rifacimento, demolizione dei forni e smaltimento dei rifiuti*), possono comportare significative esposizioni per i lavoratori, nonché fornire, per ciascuna fase, appropriate indicazioni di prevenzione.

La progettazione di forni ed altre macchine/impianti termici deve prevedere, in particolare, l'abolizione o la drastica riduzione dell'impiego e/o della manipolazione delle FCR.
Questo obiettivo nel caso della costruzione forni, può essere raggiunto tenendo presenti i seguenti accorgimenti:

1) Progettare forni senza fibre ceramiche refrattarie o prevederne un uso fortemente limitato[(1)] impiegando, nelle zone di cottura, in sostituzione delle FCR, mattoni refrattari privi di fibre o, se indispensabili, utilizzando nelle zone con temperature compatibili, fibre non classificate come cancerogene di categoria 1 o 2 (*cioè senza frase di rischio R49*) o ancor meglio non classificate neppure come cancerogene di 3° cat. (*senza frase di rischio R40*) (v. Nota A).

([1]) Già da oggi la costruzione dei forni per la produzione di piastrelle in ceramica può essere realizzata senza l'impiego di FCR

La tamponatura interna dei rulli, o la costruzione dei carri , laddove le temperature di esercizio lo consentano, va prevista con tecniche adeguate e/o materiali che escludano la presenza di FCR.

2) Prevedere l'impiego delle FCR solo laddove la temperatura di esercizio lo renda strettamente necessario e incrementare la sperimentazione e validazione delle soluzioni alternative (*ad es. sostituzione dei pannelli frangifiamma in FCR con sistemi che impieghino rulli in materiale ceramico o piastre in refrattario cordieritico*). L'impiego delle piastre in refrattario cordieritico è da preferire.
3) Prevedere che i materiali in FCR (*eventualmente indispensabili*) siano collocati tra strati di materiali meno pericolosi e vengano di fatto segregati tra pannelli, muri, gettate di altri materiali privi di componenti classificate come cancerogeni.
4) Descrivere in dettaglio, nel libretto di istruzioni del forno, le zone in cui sono presenti le FCR, i provvedimenti, le procedure e le soluzioni adatte a proteggere i lavoratori impegnati nelle operazioni successive, durante la costruzione o montaggio del forno, (*ad es. perforazioni, installazione di termocoppie, installazione di cassetti, bruciatori, pannelli*), l'installazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria e la demolizione.
5) Predisporre le informazioni per coloro che saranno successivamente esposti circa la natura del rischio, l'ubicazione dei materiali contenenti FCR, le operazioni di lavoro per cui è ipotizzabile l'esposizione a FCR.
6) Segnalare in prossimità delle zone o sugli impianti che le contengono (*v. punto 3*), la presenza e la pericolosità delle FCR, anche attraverso adeguata segnaletica di sicurezza.

Nelle **fasi successive alla progettazione** occorre applicare le misure di prevenzione e protezione indicate dal costruttore verificandone l'efficacia. Se necessario, tali misure devono essere integrate dai provvedimenti di tipo tecnico, organizzativo e procedurale maggiormente efficaci per ridurre al minimo livello possibile l'esposizione dei lavoratori, che, comunque, non dovrà superare il limite di esposizione attualmente indicato dall'ACGIH.

L'impiego di materiali fibrosi non contenenti FCR, né altre fibre considerate cancerogene, non esime i datori di lavoro dall'assunzione di tutte le misure di prevenzione collettive ed individuali necessarie per limitare, per quanto possibile, la dispersione in aria ambiente delle fibre stesse, con il rischio connesso alla loro inalazione, oppure il contatto con la cute o le mucose degli esposti per evitare disturbi e danni connessi alla loro azione irritante (*di tipo meccanico*).

Per il buon esito di tutte le operazioni eseguite il personale deve essere adeguatamente formato, organizzato e seguito dai preposti e dai dirigenti assicurando il coordinamento tra le diverse ditte coinvolte in linea con quanto richiamato dall'art. 7 del D.L.vo 626/1994 .

Va inoltre ricordato che importanti strumenti per il governo delle procedure di prevenzione sono previste in dettaglio dall'Accordo ACIMAC - ASSOPIASTRELLE "**Contratto di appalto per l'installazione, montaggio e manutenzione di impianti, macchine e attrezzature** " del Settembre 1997. Si propone che le raccomandazioni ed i criteri illustrati nel presente documento siano incorporati nel testo degli Atti citati.

(Nota A): Ci si riferisce a fibre a bassa biopersistenza (in base al testo della nota Q del DM Min.San 1 sett. 1998) .
Alcuni produttori stanno valutando la possibilità di impiego di Fibre Policristalline in alternativa alle FCR . I componenti del GIF, in base alle evidenze scientifiche esistenti che associano la potenziale attività biologica negativa alle caratteristiche chimiche, strutturali e dimensionali delle fibre, ritengono che queste fibre ***non possano attualmente considerarsi una alternativa sicura****.*

SCHEDA 1: PRODUZIONE FORNI CERAMICI

(costruzione, montaggio/installazione, manutenzione straordinaria).
Nel caso di demolizione forni vedere anche SCHEDA 3

1.1 – COSTRUZIONE DEL FORNO E DELLE MACCHINE TERMICHE

TABELLA 1.1

STADIO / LAVORAZIONE	provvedimenti da assumere in occasione de **COSTRUZIONE DEL FORNO E DELLE MACCHINE TERMICHE**
A.1 - **In generale**	**Limitare la generazione di polveri contenenti FCR adottando i seguenti accorgimenti**: ➢ costruire forni in cui i materiali in FCR (*eventualmente indispensabili*) siano utilizzati come interstrato e vengano di fatto segregati tra pannelli, muri, gettate di altri materiali non cancerogeni, contemplando anche soluzioni adatte a proteggere le operazioni successive di installazione (*es. di termocoppie*) e di manutenzione (*cassetti, bruciatori, pannelli*). ➢ Ridurre al minimo la necessità di forare, intagliare, sagomare, i materiali necessari alla costruzione del forno acquistandoli già adeguatamente dimensionati "*a misura*" e predisposti ad essere assemblati. ➢ Le operazioni in cui si impiegano attrezzature ad alta velocità devono essere preferibilmente effettuate a parte su macchina dedicata e aspirata; nel caso in cui le suddette operazioni siano invece effettuate direttamente sui moduli gli attrezzi devono essere efficacemente aspirati, oppure la cappa di aspirazione deve essere mantenuta vicino al punto di emissione da un secondo lavoratore o da un'attrezzatura ***adeguatamente predisposta.***
Costruzione moduli A.2 – Lavorazioni varie	**Impedire la propagazione in aria della polvere contenente fibre** ➢ dove non è possibile la sostituzione totale delle FCR, contenere la loro diffusione in ambiente esterno al forno utilizzando, per il tamponamento della parte più periferica, matassine di lane minerali a bassa biopersistenza; ➢ tutta la zona di passaggio dei rulli può essere contenuta da carterature in lamiera di acciaio inox, sollevabili all'occorrenza, che devono servire anche per limitare la cessione delle fibre durante la conduzione del forno ed ancor più a proteggere il fiocco dalle sollecitazioni meccaniche durante l'estrazione/immissione dei rulli.
A.3 – Predisposizione attrezzature del forno	➢ E' possibile realizzare i tappi di ispezione (*cassetti*) in refrattario isolante e lana minerale. Gli alloggiamenti nelle pareti per i tappi o cassetti possono essere completamente realizzati in refrattario isolante. Le guarnizioni del bruciatore possono essere realizzate con carta ceramica composta da fibre a bassa biopersistenza o con fogli di grafite armata o rinforzata.
A.4 – Aspirazione e pulizia dei manufatti, attrezzature e delle aree di lavoro	➢ Nella aree preordinate ad ospitare i moduli in costruzione predisporre impianti aspiranti centralizzati, con emissione all'esterno dei luoghi di lavoro, previa filtrazione, adatti a raccogliere le polveri contenenti ***fibre*** rilasciate durante le lavorazioni eseguite con l'impiego di attrezzi.

Continua: Costruzione moduli	➢ Pulire accuratamente con mezzi aspiranti i piani e le superfici su cui, durante la costruzione, vengono collocati i pannelli di fibra, prima di apporne di nuovi per evitare che la polvere e le fibre depositatevi sopra, liberate dal materiale precedentemente manipolato, venga dispersa nell'ambiente. ➢ Operazioni di pulizia delle superfici e degli impianti vanno periodicamente condotte secondo un programma regolare e puntuale impiegando mezzi aspiranti ad alta prevalenza e dotati di filtri di abbattimento prima dell'emissione in atmosfera. Adottare, se è il caso, macchine di lavaggio pavimenti (*tipo lava / asciuga*).
A.5 – Lavorazioni varie	Nelle operazioni di lavorazione delle **fibre artificiali vetrose** e rimozione dei residui l'impiego di aria compressa deve essere vietato. Se non esistono controindicazioni di ordine tecnico, fissare le fibre con acqua e colla vinilica o anche semplicemente con acqua prima di operazioni suscettibili di provocarne la dispersione in aria. (*v. All.to n.° 2: "Trattamento materiali contenenti FCR, durante le lavorazioni"*).
A.6 – Trattamento e gestione dei materiali di scarto contenenti FCR	➢ Vedi Allegato n° 1: "Gestione dei rifiuti contenenti fibre ceramiche refrattarie"

1.2 - MONTAGGIO / INSTALLAZIONE DEI FORNI

La natura ed il livello delle protezioni richieste in caso di installazione di un forno dipendono in buona misura anche da quanto realizzato in fase di progettazione e costruzione. E' pertanto necessario trovare nel manuale di istruzioni l'indicazione della natura dei materiali impiegati e dell'ubicazione di quelli contenenti FCR, o lane minerali, sia visibili direttamente che non visibili in quanto segregate tra strati di altri materiali, nonché l'elenco delle operazioni prevedibili che espongono agli agenti cancerogeni.
Allo stato attuale, anche se sono in corso sperimentazioni promettenti, ci si attende ancora una diffusa presenza di FCR nei forni (*anche di recente costruzione*), che interessano la volta, le guarnizioni di giuntura dei moduli, dei bruciatori e degli sportelli dei cassetti di ispezione, eventuali carrelli, il fiocco dei passarulli e della tamponatura dei rulli, i materassini dei tagliafiamma, ecc.
Le operazioni per installare un forno sono standardizzate e quindi è possibile organizzare con precisione le operazioni di lavoro e le misure di protezione. A questo fine importanti strumenti per il governo delle procedure di prevenzione sono costituiti dal Piano Operativo Sicurezza (*POS: D.L.vo 494/1996 e/o art. 4 D.L.vo 626/1994*) e dal coordinamento per la sicurezza tra la ditta committente ed appaltante stabilito dall'art. 7 D.L.vo 626/1994 (*si rinvia inoltre all'Accordo ACIMAC-ASSOPIASTRELLE citato in* ***Introduzione***).
Espletati gli adempimenti relativi al coordinamento per la sicurezza occorre installare il cantiere applicando anche le sottoindicate procedure:

TABELLA 1.2

STADIO / LAVORAZIONE	provvedimenti da assumere in occasione de **MONTAGGIO / INSTALLAZIONE DEI FORNI**
B.1 – Preparazione del luogo	➢ Effettuare preliminarmente una rilevazione delle fibre aerodisperse. allontanare le confezioni, i contenitori e le attrezzature mobili, o, nell'impossibilità, tramite teli di *PE* da *0.20 g/cm*^{2}, garantirne l'adeguata copertura.
B.2 - Suddivisione in cantieri dell'area di lavoro (*con impiego di FCR*): loro delimitazione e gestione	La definizione dei cantieri nell'intera area di lavoro **<u>in cui si usano FCR</u>** deve rispondere ai seguenti criteri : ➢ Devono essere facilmente confinati, sfruttando, per quanto possibile le pareti in muratura esistenti. ➢ Non devono essere molto estesi, in modo che la fase di lavoro non si prolunghi per troppi giorni. ➢ Non devono avere una cubatura eccessiva, in modo da realizzare facilmente condizioni di depressione, mediante estrattori ad alto volume. ➢ Devono avere una geometria lineare, per quanto possibile, al fine di garantire all'interno un flusso d'aria uniforme. ➢ Se sono presenti nei pressi aree dell'edificio occupate per lo svolgimento di normali attività va prevista una zona filtro (*di rispetto*), non accessibile ad estranei, tra cantiere e le aree impegnate in normali lavorazioni. ➢ Limitare l'accesso agli addetti e segnalare il pericolo con una chiara segnaletica ben visibile per una area comprendente la zona di possibile contaminazione da fibre e/o materiali di risulta; l'area con impiego di FCR deve essere segregata usando un confinamento sia statico che dinamico.

B.3 - Operazioni varie (*finitura, allineamento moduli,…*) preliminare trattamento dei materiali	➢ Trattare i pannelli, i materassini, le guarnizioni ed i materiali contenenti FCR, che possono rilasciare fibre, con spruzzatura air-less di colle viniliche e/o incapsulanti.(*v. All.to n.°2: Trattamento materiali contenenti FCR, durante le lavorazioni*). Tale operazione è particolarmente utile nelle operazioni di finitura e allineamento dei moduli, tamponamento dei passarulli (*ove presenti*), montaggio termocoppie e cablaggio elettrico.
B.4 - Operazioni varie comportanti impiego di attrezzi e macchine	➢ Uso di tecniche di trasporto, manipolazione, finitura e di installazione, meno dispersive possibili (*limitare l'uso di attrezzi ad alta velocità, manipolare con riguardo i materiali contenenti fibre, evitare l'uso di aria compressa senza adeguati apparati di contenimento, convogliamento ed aspirazione).*
B.5 – Ventilazione	➢ Durante le operazioni che comportano l'emissione di fibre, le polveri aerodisperse vanno captate il più vicino possibile alla fonte di emissione mediante un impianto di aspirazione localizzato con emissione all'esterno, previa filtrazione (*salvo presenza di filtri assoluti, tipo HEPA, se impianto a ricircolo*); munire le attrezzature di lavoro, fisse o portatili, di valide aspirazioni ; gli impianti di ventilazione generale e di riscaldamento per convezione devono rimanere spenti per evitare di disperdere in aria polveri depositate e/o di diffondere ulteriormente quelle già aerodisperse.
B.6.- Tappatura rulli e tamponatura passarulli	➢ Acquistare rulli già tamponati all'interno con materiale refrattario o, preferibilmente, privo di FCR. Sono disponibili sul mercato tappi/tamponi per rulli, realizzati in vermiculite o frammenti di rullo macinati. ➢ Durante le operazioni di rimozione ed inserimento dei rulli e di tamponamento dei passarulli e dei rulli stessi va utilizzata una idonea cappa di aspirazione sottostante al piano dei rulli manipolati, mobile lungo la zona di lavoro. ➢ Tamponare il passarulli, sotto aspirazione, con lane vetrose o fibre a bassa biopersistenza; se ciò non è attuabile, tamponare il passarulli con fustelle preforate in FCR, trattate con colle e/o impregnanti (*con componenti privi di sostanze tossiche*) per ridurre la dispersione di fibre in aria; un secondo tamponamento va previsto, verso l'esterno, con materiali non cancerogeni.
B.7 – Imballaggi	➢ Conservare il materiale negli imballaggi e in luogo idoneo e protetto se non immediatamente necessario. Le confezioni aperte, prima di esservi riposte, devono essere accuratamente chiuse.
B.8 – Varie	➢ In tutte le attività in cui l'esposizione è rilevante l'equipaggiamento dei DPI, deve essere completo e adeguato (*v. specifici punti illustrati nel capitolo ALTRE MISURE PROTETTIVE*) ([2])

([2]) *Tratto, con alcune modifiche, da 'Lavoro e Salute' n° 12, 2004*

B.9 – Controllo del locale dopo lavori di installazione di forni con FCR	➢ Al termine dei lavori di installazione, eseguire accurate pulizie **in aspirazione utilizzando mezzi dotati di filtri assoluti**. Dopo l'intervento e le successive operazioni di pulizia, a verifica delle ripristinate condizioni igieniche e prima di riprendere la produzione, devono essere eseguite rilevazioni della concentrazione ambientali di FCR i cui valori non devono essere superiori a quelli individuati precedentemente all'intervento quando siano state applicate le corrette misure di prevenzione. Se tali dati non sono disponibili, possono essere assunti a riferimento i dati noti e affidabili desunti da realtà del comparto ritenute in condizioni di buona gestione igienistica (v. *ad es. All.to n.°3 Dati ambientali*).
B.10 – Trattamento e gestione dei materiali di scarto contenenti FCR	➢ Vedi all.to n° 1: "Gestione dei rifiuti contenenti fibre ceramiche refrattarie"

1.3 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Considerate le piccole dimensioni delle imprese a cui solitamente vengono affidati in appalto i lavori di manutenzione straordinaria, il GIF ritiene essenziale che sia garantita l'applicazione delle misure di igiene del lavoro e di sicurezza anche in tali aziende, attraverso l'accoglimento e l'impiego di protocolli tecnici previamente concordati tra le parti (*AUSL, Associazioni Imprenditoriali e Organizzazioni Sindacali*; *vedi ad es. quanto indicato a pag. 2 nell' Introduzione*).

Sono considerati interventi manutentivi, condotti in genere a forno spento:

- rifacimento del forno o di sue parti (*ad es. della volta, del pavimento interno, ecc.*),
- rimozione contemporanea di tutti i rulli,
- sistemazione dopo interruzioni per malfunzionamenti o incidenti ("*cavallotti*"),
- pulizia del forno, ecc.

Questi interventi spesso comportano la entrata degli addetti all'interno del forno per controllo o per eseguire i lavori, con possibilità di esposizioni elevate a polveri e altri ***agenti chimici***.

TABELLA 1.3

STADIO / LAVORAZIONE	PROVVEDIMENTI
C.1 – Allestimento cantiere	➢ Il forno deve essere freddo e deve essere attiva l'aspirazione del camino (*tranne che ciò non provochi situazioni di pericolo*) sia perché favorisce il convogliamento di polveri al filtro sia per il confinamento dinamico. ➢ Nei rifacimenti nei quali vengono impiegati materiali contenenti FCR attuare il confinamento statico e dinamico delle aree dove si effettuano le lavorazioni con collegamento ad unità di decontaminazione per uomini e materiali.
C.2 - Trattamento materiali	➢ Trattare i pannelli ed i materiali da rimuovere con spruzzatura *air-less* di impregnanti e incapsulanti, per ridurre l'emissione, prima e durante la rimozione (*v. all.to n.°2: "Trattamento materiali contenenti FCR, durante le lavorazioni").*
C.3 - Uso di tecniche adeguate, che limitano la dispersione di fibre	➢ Impiegare tecniche di rimozione e di installazione meno dispersive possibili: limitare l'uso di attrezzi ad alta velocità; non gettare materiali dall'alto delle strutture, non spargere sul pavimento i materiali di risulta, ma raccoglierli in recipiente idoneo anche allo smaltimento senza che occorrano successivi travasi; evitare l'uso di aria compressa senza adeguati apparati di contenimento, convogliamento ed aspirazione.
C.4 - Trattamento rulli estratti	➢ Il letto di fibre sul quale si depositano i rulli estratti devono essere di *lane minerali per alte temperature*, non cancerogene; in alternativa prevedere impalcature di metallo o di materiali refrattari non fibrosi su cui depositare i rulli. I rulli rotti o da eliminare o i detriti contenenti FCR vanno posti in contenitori chiusi e smaltiti come *Rifiuti Speciali* con modalità consone al livello di contaminazione

C.5 - Uso di materiali senza FCR per la ricostruzione	➢ Va valutata la possibilità, sentito il costruttore dell'impianto, di impiegare nuovi materiali privi di FCR per il rifacimento delle parti del forno demolite. Se non c'è una alternativa possibile, i materiali in FCR (*già presagomati*) saranno utilizzati come interstrato e andranno segregati tra pannelli, muri, gettate di altri materiali non cancerogeni.
C.6 – Pulizie del forno	Gli interventi che richiedono presenza di lavoratori all'interno del forno avvengono in ambiente segregato, pertanto richiedono l'adozione di precisi accorgimenti, in particolare per le pulizie: ➢ attivare l'aspirazione del camino con qualche ora d'anticipo prima dell'ingresso, per favorire il ricambio dell'atmosfera interna e per creare condizioni microclimatiche più favorevoli; ➢ quando possibile gli addetti interporranno la fonte di generazione delle polveri tra sé ed il camino aspirante, ponendola quindi "*sottovento*" rispetto alle proprie vie respiratorie. La progressione del lavoro avverrà retrocedendo dal punto più vicino a quello più lontano dal camino stesso; ➢ evitare l'uso di scopini vari e fare il più ampio uso di mezzi aspiranti; ➢ non pulire con aria compressa, a meno che il forno sia dotato di specifici ed efficaci mezzi di contenimento degli aerosol.
C.7 – Controllo del locale dopo la manutenzione	➢ Al termine dei lavori di manutenzione, eseguire accurate pulizie in aspirazione utilizzando mezzi dotati di filtri assoluti *HEPA*. Dopo l'intervento e le successive operazioni di pulizia, a verifica delle ripristinate condizioni igieniche e prima di riprendere la produzione, devono essere eseguite rilevazioni delle concentrazioni ambientali di *FCR* aerodisperse, i cui valori non devono essere superiori a quelli individuati precedentemente all'intervento, in condizioni caratterizzate da corretta applicazione delle misure di prevenzione. Se tali dati non sono disponibili, possono essere assunti a riferimento i dati noti e affidabili desunti da realtà del comparto ritenute in condizioni di buona gestione igienistica *(v. ad es. all.to n.° 3: "Dati ambientali").* ➢ Dopo aver redatto precise procedure di risanamento e pulizia e averne verificata la efficacia tramite le misure di cui al p.to precedente, si ritiene che in occasione di successive, analoghe operazioni di manutenzione straordinaria, la rigorosa applicazione di procedure di accertata efficacia renda non indispensabile la ripetizione delle misurazioni ambientali.
C.8 – Trattamento e gestione dei materiali di scarto contenenti FCR	➢ Vedi all.to n.°1: "Gestione dei rifiuti contenenti fibre ceramiche refrattarie"

SCHEDA 2: PRODUZIONE PIASTRELLE, PEZZI SPECIALI, MANUFATTI IGIENICO SANITARI E STOVIGLIE IN CERAMICA

2.1 GESTIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA DEI FORNI NEL COMPARTO DI PRODUZIONE PIASTRELLE

La gestione corrente del forno e le operazioni di manutenzione ordinaria non sono facilmente scindibili nel lavoro degli addetti: molto spesso, infatti, i ruoli di "*meccanico*" e di "*fuochista*" sono concentrati in un'unica persona. La gestione corrente comporta la esecuzione di tutte quelle operazioni e di quei controlli necessari a garantire l'arrivo del materiale crudo o essiccato, il suo ingresso nel forno, la sua cottura, la fuoriuscita dal forno e il suo stoccaggio eventuale nei parcheggi o il suo passaggio alle lavorazioni successive.
Definiamo ordinarie le manutenzioni eseguite con l'ausilio del personale in forza (*fuochisti e meccanici*) che vanno dai normali interventi condotti durante il funzionamento dei forni fino al cambio di un consistente numero di rulli durante le previste interruzioni legate a ferie o periodi di chiusura dell'impianto, esclusi gli interventi sulle strutture fisse dei forni.
Un fattore comune di tali operazioni è dato dal fatto che, in genere, il forno resta costantemente acceso, solitamente a temperatura ridotta.
E' chiaro che il cambio completo e contemporaneo dei rulli su uno o più forni costituisce comunque un intervento che può causare esposizioni significative e a cui dedicare la massima attenzione.
Normalmente per la manutenzione ordinaria sono richieste tutte le precauzioni indicate per la manutenzione straordinaria, dosate anche in rapporto al livello di esposizione atteso. Il confinamento, specie quando non c'è importante manipolazione o diffusione di *FCR*, può essere convenientemente sostituito dall'impiego di attrezzature automatiche od ausili meccanici per l'estrazione / inserimento dei rulli, o carterature di contenimento o di captazione degli agenti aerodispersi.

TABELLA 2.1

STADIO / LAVORAZIONE	PROVVEDIMENTI
D.1 - Operazioni presso zone / impianti o con attrezzature / materiali contenenti FCR	➢ Le parti degli impianti o le attrezzature che contengono materiali in FCR devono essere segnalate e rese riconoscibili (*ad es. i colori della parte interna delle estremità dei rulli tappati con FCR o con lane minerali devono essere diversi*). ➢ Segnalare le aree presumibilmente contaminate da FCR in modo da distinguerle da quelle che non lo sono. ➢ Segnalare gli impianti/macchine di cui bisogna acquisire informazioni specifiche, se non già disponibili, prima di eseguire interventi manutentivi.
D.2 - Rimozione ed inserimento dei rulli sotto aspirazione e pulizie del forno	➢ Adottare un sistema di aspirazione localizzato a filtri assoluti tipo *HEPA* per favorire la captazione delle polveri durante le previste operazioni di manutenzione (*cambio dei rulli, infioccatura dei passarulli*) e durante la sagomatura o taglio dei pannelli che non possa avvenire nelle postazioni specificamente dedicate ed aspirate, nonché per la pulizia del forno.
D.3 – Tamponamento dei passarulli e tappatura rulli	➢ Acquistare rulli già tamponati all'interno con materiale refrattario o, comunque, privo di FCR. Sono disponibili sul mercato tappi/tamponi per rulli realizzati in vermiculite o in frammenti di rulli. ➢ Durante le operazioni di rimozione ed inserimento dei rulli e di tamponamento dei passarulli e dei rulli stessi, va utilizzata una idonea cappa di aspirazione sottostante al piano dei rulli manipolati, mobile lungo la zona di lavoro; ➢ Tamponare il passarulli con lane minerali sotto aspirazione o , se ciò non è attuabile, tamponare il passarulli con matassine di FCR preformate trattate con colle e/o impregnanti ➢ In presenza di rulli non preventivamente tappati, inserire "tappi" presagomati e pretrattati (*quindi non il "fiocco" da strappare o manipolare*) possibilmente non a base di FCR. Quelli tappati con materiali a base di FCR vanno riservati alle zone del forno a temperature più elevate.
D.4 – apertura / chiusura delle confezioni di materiale	➢ Le confezioni che contengono il materiale a base di FCR da impiegare vanno aperte e il materiale utilizzato sotto aspirazione immediatamente vicino al punto di impiego. La chiusura delle confezioni va condotta anch'essa sotto aspirazione.
D.5 - Trattamento rulli estratti, Gestione dei materiali di scarto (*rulli rotti, detriti*) contenenti FCR	➢ Il letto di fibre sul quale si depositano i rulli estratti devono essere di lane minerali per alte temperature, non cancerogene: in alternativa prevedere impalcature di metallo o di materiali refrattari non fibrosi su cui depositare i rulli. ➢ I rulli rotti o da eliminare o altri materiali di scarto *contenenti FCR* vanno posti in contenitori chiusi e smaltiti come Rifiuti Speciali. (Vedi all.to n.°1: "Gestione dei rifiuti contenenti fibre ceramiche refrattarie")

2.2 GESTIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA DEI FORNI NEL COMPARTO DI PRODUZIONE SANITARI E STOVIGLIERIE

In assoluta analogia alla produzione di piastrelle, la gestione corrente del forno e le operazioni di manutenzione ordinaria nella produzione dei sanitari e dei piatti in ceramica, non sono facilmente scindibili nel lavoro degli addetti: molto spesso, infatti, i ruoli di "*meccanico*", o di "*addetto alla manutenzione*" e di "*fuochista*" sono concentrati in un'unica persona. La gestione corrente comporta la esecuzione di tutte quelle operazioni e di quei controlli necessari a garantire l'arrivo del materiale crudo o essiccato, il suo ingresso nel forno, la sua cottura, la fuoriuscita dal forno e il suo stoccaggio eventuale nei parcheggi o il suo passaggio alle lavorazioni successive.
Definiamo ordinarie le manutenzioni eseguite con l'ausilio del personale normalmente in forza (*fuochisti e meccanici*) che vanno dai piccoli interventi condotti durante il funzionamento dei forni fino al cambio di parti, ad. esempio dei carrelli, durante le normali interruzioni, legate a ferie o periodi di chiusura dell'impianto, esclusi gli interventi sulle strutture fisse dei forni.
E' chiaro che il cambio del materassino di fibre su un carrello costituisce comunque un intervento di genere straordinario e a cui dedicare la massima attenzione.
Normalmente per la manutenzione ordinaria sono richieste tutte le precauzioni indicate per la manutenzione straordinaria, dosate anche in rapporto al livello di esposizione atteso, con l'esclusione del confinamento soprattutto se non c'è esposizione a *FCR* e/o ci sono carterature ([3]) di contenimento o di captazione degli agenti aerodispersi.

TABELLA 2.2

STADIO / LAVORAZIONE	PROVVEDIMENTI
E.1 Operazioni presso zone / impianti o con attrezzature / materiali contenenti FCR	➢ Le parti degli impianti o le attrezzature che contengono materiali in FCR devono essere segnalate e rese riconoscibili. ➢ Segnalare le aree contaminate da FCR in modo da distinguerle da quelle che non lo sono. ➢ Segnalare gli impianti/macchine di cui bisogna acquisire informazioni specifiche, se non già disponibili, prima di eseguire interventi manutentivi.
E.2 Rifacimento e manutenzione carrelli	➢ Durante tali operazioni (*infioccatura o zeppatura dei carrelli, ecc.*) che possono comportare l'emissione di fibre, le polveri aerodisperse vanno captate il più vicino possibile alla fonte di emissione mediante un impianto di aspirazione localizzato con emissione all'esterno, **previa filtrazione** (*salvo presenza di filtri assoluti, tipo HEPA, se impianto a ricircolo*); munire le attrezzature di lavoro, fisse o portatili, di valide aspirazioni.
E.3 Apertura / chiusura delle confezioni di materiale	➢ Le confezioni che contengono il materiale a base di FCR da impiegare vanno aperte e il materiale utilizzato sotto aspirazione immediatamente vicino al punto di impiego. La chiusura delle confezioni va condotta anch'essa sotto aspirazione.
E.4 Trattamento e gestione dei materiali di scarto contenenti FCR	➢ Vedi all.to n.°1: "Gestione dei rifiuti contenenti fibre ceramiche refrattarie"

([3]) *Va sottolineato che i carrelli dei forni non dovrebbero avere materiale fibroso (FCR) a vista, ma deve essere quanto più segregato possibile.*

SCHEDA 3: LAVORI DI DEMOLIZIONE DEI FORNI

3.1 DEMOLIZIONE DEI FORNI *(operazioni svolte solitamente da aziende terze del ramo edile)*

Nei vecchi forni si può assumere che la gran parte delle fibre usate, se non amianto, siano *FCR*. Demolizioni, rifacimenti, manutenzioni straordinarie (*manutenzioni che eccedono il semplice cambio dei rulli e vengono condotte generalmente a forno spento*) non sono riconducibili ad un solo tipo di intervento, tuttavia hanno in comune un rischio elevato in considerazione della diffusa presenza delle fibre cancerogene e dell'estensione (*variabile ma solitamente rilevante*) delle aree di lavoro. Anche nella demolizione si ritiene che il *POS* sia uno strumento indispensabile.
Espletati gli adempimenti relativi al coordinamento per la sicurezza occorre installare il cantiere:

TABELLA 3.1

STADIO / LAVORAZIONE	PROVVEDIMENTI
E.1 - Preparazione del luogo , allestimento cantiere	➢ Effettuare preliminarmente una rilevazione delle fibre aerodisperse; ➢ allontanare le confezioni, i contenitori e le attrezzature mobili, o, nell'impossibilità, tramite teli di *PVC* da *0,20 g/cm*^{2}, garantirne l'adeguata copertura; ➢ il forno deve essere freddo e deve essere attiva l'aspirazione del camino (*tranne che ciò non provochi situazioni di pericolo*) perché favorisce il convogliamento di polveri al filtro e il confinamento dinamico; se si interviene su strutture o con materiali contenenti FCR attuare il confinamento statico e dinamico delle aree dove si effettuano le lavorazioni.
E.2 - Suddivisione in cantieri dell'area di lavoro (*con impiego di FCR*): loro delimitazione e gestione	La definizione dei cantieri nell'intera area di lavoro **in cui si usano FCR** deve rispondere ai seguenti criteri : ➢ devono essere facilmente confinati, sfruttando, per quanto possibile le pareti in muratura esistenti; ➢ non devono essere molto estesi, in modo che la fase di lavoro non si prolunghi per troppi giorni; ➢ non devono avere una cubatura eccessiva, in modo da realizzare facilmente condizioni di depressione, mediante estrattori ad alto volume; ➢ devono avere una geometria lineare, per quanto possibile, al fine di garantire all'interno un flusso d'aria uniforme; ➢ se sono presenti nei pressi aree dell'edificio occupate per lo svolgimento di normali attività va prevista una zona filtro (*di rispetto*), non accessibile ad estranei, tra cantiere e le aree impegnate in normali lavorazioni; ➢ limitare l'accesso agli addetti e segnalare il pericolo con una chiara segnaletica ben visibile per una area comprendente la zona di possibile contaminazione da fibre e/o materiali di risulta; l'area con impiego di FCR deve essere segregata usando un confinamento sia statico che dinamico.

E.3 – Trattamento materiali	➢ Trattare i pannelli ed i materiali da rimuovere con spruzzatura air-less di impregnanti e incapsulanti (*v. All.to n.° 2:"Trattamento materiali contenenti FCR, durante le lavorazioni")***,** per ridurre l'emissione, prima e durante la rimozione.
E.4 - Uso di tecniche adeguate , che limitano la dispersione di fibre	➢ Impiegare tecniche di rimozione e di installazione meno dispersive possibili: limitare l'uso di attrezzi ad alta velocità; non gettare materiali dall'alto delle strutture, non spargere sul pavimento i materiali di risulta, ma raccoglierli in recipiente idoneo anche allo smaltimento senza che occorrano successivi travasi; evitare l'uso di aria compressa senza adeguati apparati di contenimento, convogliamento ed aspirazione.
E.5 – Controllo del locale a fine lavori	➢ Al termine dei lavori di demolizione, eseguire accurate pulizie **in aspirazione utilizzando mezzi dotati di filtri assoluti**. Dopo l'intervento e le successive operazioni di pulizia, a verifica delle ripristinate condizioni igieniche e prima di riprendere la produzione, devono essere eseguite rilevazioni della concentrazione ambientali di *FCR* i cui valori non devono essere superiori a quelli individuati precedentemente all'intervento quando siano state applicate le corrette misure di prevenzione. Se tali dati non sono disponibili, possono essere assunti a riferimento i dati noti e affidabili desunti da realtà del comparto ritenute in condizioni di buona gestione igienistica *(v. ad es. All.to n.° 3:" Dati ambientali").*

ALTRE MISURE PROTETTIVE

I provvedimenti da adottare per i *DPI*, le misure igieniche e la sorveglianza sanitaria, pur proporzionati alla natura e al grado dell'esposizione a *FCR*, sono concettualmente omogenei e validi in tutte le situazioni prospettate nelle varie Tabelle.

1) Protezione delle vie respiratorie

Anche se l'esposizione a FCR viene ridotta al più basso livello tecnicamente possibile, sarà necessario prevedere l'utilizzo di DPI respiratori in ogni occasione in cui ci si aspetti una possibile dispersione di fibre, come durante operazioni di manutenzione, rimozione, o altri interventi su materiali che le contengano, con particolare riferimento a quelli friabili. I DPI devono essere marcati CE ed avere i requisiti essenziali di sicurezza conformi al D.Lvo 475/1992, secondo gli standard tecnici delle norme EN. La scelta dovrà essere fatta seguendo i criteri sanciti dal D.L.vo 626/1994, Titolo IV, tenendo conto delle indicazioni tecniche stabilite dalla specifica guida *(D.M. 2.05.2002)*, nonché in funzione dei livelli espositivi previsti e delle particolari condizioni di lavoro.
In ragione della pericolosità delle FCR, la classe di filtrazione sarà sempre quella identificata come P3; in tal senso le tipologie da prendere in considerazione, sono:

- *Facciali filtranti "usa e getta" contro le polveri nocive*. Quelli marcati *FFP3* hanno un *FPO* (*fattore di protezione operativo*) pari a 30, utili per concentrazioni pari a 30 volte il valore limite ambientale. Si sottolinea che il ricorso ai DPI rappresenta una misura di protezione ultima ed estrema, dopo che si è ridotta, con tutti i mezzi possibili, la dispersione in aria delle fibre. I facciali filtranti dovrebbero essere sempre gettati a fine turno.
- *Semimaschera con filtri sostituibili*. Questi DPI devono utilizzare filtri *P3*, ottenendo un fattore di protezione di 30. Prefiltri e cartucce devono essere sostituiti regolarmente, secondo le indicazioni del produttore.
- *Respiratori assistiti*, inclusi quelli completi di casco e maschera facciale completa. Questi DPI (*THP3 e TMP3 rispettivamente*) hanno una più alto fattore protettivo e risultano indispensabili per situazioni espositive estreme, come ad esempio, demolizioni o manutenzioni straordinarie.

Si sottolinea la necessità di scegliere il sistema protettivo più adeguato al tipo di lavorazione in atto e che il sistema sia mantenuto in perfetta efficienza, secondo le indicazioni del costruttore, fornendo inoltre una formazione adeguata agli utilizzatori (4).
L'utilizzazione di questa tipologia di DPI deve essere riservata solo ai casi nei quali le condizioni di lavoro prefigurino alte esposizioni che non possono essere ridotte con altri mezzi.
Le indicazioni generali per scegliere adeguatamente i DPI per la protezione respiratoria da FCR possono essere le seguenti :

- per concentrazioni fino a 6 ff/cc e fino a 1 ora di lavoro: maschera facciale FFP3 o semi - maschera con filtro P3;
- per concentrazioni fino a 18 ff/cc e fino ad 1 ora di lavoro: maschera completa con filtro P3;
- *per concentrazioni fino a 18 ff/cc e per tempi maggiori di 1 ora di lavoro: elmo o cappuccio a ventilazione assistita (THP3);*

([4]) Si ricorda inoltre che lo schermo di protezione per gli occhi e per la faccia deve rispondere alle specifiche EN previste per tali DPI. E' inoltre importante ricordare che tali filtri non proteggono da gas e vapori e che non sono sufficienti per atmosfere in cui vi è carenza di ossigeno (meno del 17 %). E' inoltre vivamente raccomandato che gli operatori addetti alle lavorazioni con FCR siano privi di barba e baffi per evitare una non perfetta tenuta della protezione respiratoria.

- *per concentrazioni elevate (oltre 30 ff/cc) e per tempi maggiori di 1 ora: maschera completa a ventilazione assistita (TMP3).*

Quando è necessario agevolare il confort *(lungo periodo di impiego, forte impegno metabolico, temperatura elevata)* è opportuno dare la preferenza alla ventilazione assistita che si fa carico di vincere la resistenza respiratoria del filtro P3 e conduce un flusso di aria al volto.
La protezione degli occhi (5) è un altro vantaggio offerto da maschere complete e caschi ventilati.
La protezione degli occhi, secondo le indicazioni ECFIA, è:

- *consigliata quando il livello di esposizione supera da 1 a 10 volte (0,2 – 2 ff/cc) il valore limite di esposizione ambientale e quando è richiesto da esigenze di salute individuali*
- *sempre obbligatoria al di sopra di questo intervallo.*

2) Indumenti protettivi: Protezione delle mani e del corpo (6)

Per la manipolazione di materiali contenenti *FCR* è necessario indossare indumenti protettivi e per operazioni polverose è indicata una tuta integrale con cappuccio, del tipo "*usa e getta*" che non trattenga le polveri (*tipo tyvek*), da eliminare a fine turno, togliendola con cautela, avvolgendola dall'interno verso l'esterno e dall'alto verso il basso.
Nella stagione calda o in caso di forte impegno metabolico è particolarmente importante scegliere un indumento di protezione che permetta una sufficiente traspirazione ed eventualmente programmare le pause necessarie. L'uso di guanti è necessario per prevenire irritazione della pelle.

3) Prescrizioni igieniche

Durante l'attività lavorativa è fatto divieto di bere, mangiare *(comprese caramelle e/o gomme da masticare*), fumare e, comunque, togliersi i *DPI* indossati nell'area di lavoro.
Va approntata una area "*pulita*", nelle vicinanze dell' area di lavoro per consentire di bere e/o mangiare, dopo essersi spogliati, e dove sia possibile lavarsi; deve essere assicurata la presenza di servizi igienici dotati di doccia con acqua corrente calda e fredda. Gli indumenti civili devono essere conservati separatamente dagli abiti da lavoro; la pulizia di quest'ultimi, quando imbrattati dalle *FCR*, è a carico del datore di lavoro.

4) Sorveglianza sanitaria, idoneità specifica e Registro degli Esposti

Le conoscenze sugli effetti sanitari delle *FCR* (*cancerogenicità documentata a livello sperimentale; induzione di alterazioni pleuriche, in particolare placche pleuriche e polmonari; disturbi e alterazioni della funzionalità respiratoria; effetti irritativi a carico delle mucose esposte e della cute*), nonché l'attuale classificazione tossicologica delle *FCR*, segnalano la necessità di attivare una sorveglianza preventiva e periodica dei lavoratori esposti.
La sorveglianza sanitaria proposta per gli esposti a *FCR* viene comunque parzialmente mutuata da quella prevista per esposizione a lane minerali (*MMVF*) e per esposizione ad amianto.
Il medico competente incaricato della sorveglianza sanitaria provvederà all'esecuzione di una visita preventiva (*prima dell'affidamento di mansioni comportanti l'esposizione a FCR*), integrata da un esame radiologico del torace (*se non già eseguito di recente*) condotto in modo idoneo a mettere in evidenza eventuali condizioni di fibrosi polmonare e di preesistenti placche pleuriche e da prove di funzionalità respiratoria, complete di esame del *Volume Residuo* e di *Test di Diffusione* del *CO*.
Periodicamente, condurrà una visita di controllo all'anno, salvo disturbi che richiedano una visita immediata; un esame radiologico, in accordo con quanto previsto dal *D.L.vo 187/200*0, andrà previsto soltanto se ritenuto effettivamente utile a definire lo stato di salute del lavoratore, tenuto conto degli esiti degli altri e precedenti accertamenti, degli anni e dei livelli di esposizione

---

([5])([9]) D.M. 2 maggio 2001, Allegato 4 – "Indumenti protettivi da agenti chimici solidi, liquidi e gassosi pericolosi. Raccomandazioni per la selezione, l'uso e la manutenzione."

sperimentati dal lavoratore, nonché delle dotazioni di sicurezza collettive e individuali messe a disposizione. L'esame di funzionalità respiratoria andrà condotto in caso di segni o disturbi connessi all'apparato interessato o periodicamente (*triennale o superiore*).
Sulla cartella sanitaria e di rischio di ogni lavoratore va riportata la storia lavorativa in cui le attuali e pregresse lavorazioni a rischio saranno dettagliatamente descritte.
Il medico competente cura inoltre la tenuta del registro degli esposti a cancerogeni per conto del datore di lavoro (*Titolo VII D.L.vo 626/1994 e D.L.vo 66/2000*).

Allegato I

Gestione dei rifiuti contenenti fibre ceramiche refrattarie

Tutti i materiali di scarto contenenti FCR, compresi i DPI usati e i filtri degli aspiratori, nel momento della loro formazione, devono essere raccolti con cura, aspirandoli, ove possibile, con sistemi dotati di filtri ad alta efficienza (*tipo HEPA*), in contenitori a tenuta e chiusi ermeticamente per evitare la dispersione di fibre nell'aria. Le confezioni devono poi essere introdotte in un secondo contenitore non contaminato (*fusti, big bag*) muniti di etichettatura idonea a segnalarne la natura e la pericolosità.
I rifiuti confezionati ed etichettati, in attesa dello smaltimento, devono essere collocati in deposito temporaneo all'interno del cantiere o della sede aziendale, in una apposita area, adeguatamente segnalata, chiusa ed inaccessibile agli estranei.
Secondo quanto stabilito dal *Decreto Legislativo 152/2006*, gli oneri relativi alla corretta gestione e smaltimento dei rifiuti sono a carico del produttore (*la persona la cui attività ha prodotto rifiuti*).
Il produttore deve attribuire un codice al rifiuto che può essere ricercato, sulla base dell'attività svolta, nell'Elenco Europeo dei rifiuti – CER (*Decisione 2000/532/Ce e successive modifiche ed integrazioni e DM 2 maggio 2006), all'interno dei seguenti sottocapitoli: 161100 (scarti di rivestimenti e materiali refrattari*) e 170600 (*materiali isolanti e ...*).

Codici CER attribuibili

161105* ***(rifiuto speciale pericoloso)*** rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, contenenti sostanze pericolose	**170603*** ***(rifiuto speciale pericoloso)*** altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
161106 ***(rifiuto speciale non pericoloso)*** rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105	**170604** ***(rifiuto speciale non pericoloso)*** materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

<u>Il produttore deve procedere alla classificazione del rifiuto</u> sulla base della concentrazione delle sostanze pericolose in esso contenute.

<u>Il rifiuto deve essere classificato "speciale pericoloso" se contiene :</u>

- una sostanza riconosciuta come cancerogena *(categorie 1 o 2*) in concentrazione maggiore o uguale allo 0,1%;
- una sostanza riconosciuta come cancerogena *(categoria 3) in concentrazione maggiore o* uguale allo 1%;
- una o più sostanze irritanti classificate R36, R37, R38 in concentrazione totale maggiore o uguale al 20%.

<u>Per la corretta gestione dei rifiuti</u>
Il produttore deve attenersi alle disposizioni del Decreto Legislativo 152/2006 in ordine a:

- imballaggio ed etichettatura, caratteristiche tecniche e durata temporale del deposito temporaneo presso la sede in cui sono stati prodotti *(art.183);*
- redazione del formulario di identificazione che deve accompagnare i rifiuti durante il trasporto dal luogo in cui sono stati prodotti (sede aziendale o cantiere), al sito di smaltimento o recupero *(art. 193);*

- conferimento dei rifiuti ad un soggetto autorizzato ai sensi delle disposizioni vigenti che ne effettua lo smaltimento o il recupero*(art. 188);*
- comunicazione annuale al Catasto rifiuti attraverso la compilazione del MUD *(art. 189);*
- tenuta dei registri di carico e scarico *(art. 190).*

Per il trasporto dei rifiuti:

- se trattasi di rifiuti pericolosi deve essere verificata la possibile classificazione ADR come merci pericolose circolanti su strada;
- durante la raccolta ed il trasporto i rifiuti pericolosi devono essere imballati ed etichettati in conformità alle norme vigenti in materia *(art. 193 D.Lgs 152/2006*). Sulle singole confezioni dei rifiuti, e sul mezzo di trasporto, deve essere apposta anche l'etichettatura prevista dalla Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984 *(**R** nera su fondo giallo).*
- se effettuato da una ditta terza e in ogni caso se il rifiuto è classificato pericoloso, la ditta che lo effettua deve essere iscritta all'Albo nazionale gestori ambientali *(art. 212);*

Per quanto riguarda lo smaltimento:

Il Decreto 3 agosto 2005 ha stabilito che lo smaltimento dei rifiuti costituiti da *FCR* può avvenire, indipendentemente dalla loro classificazione come pericolosi o non pericolosi, in impianti di discarica per rifiuti non pericolosi. autorizzati ai sensi del D.L.vo 36/2003. Il deposito dei rifiuti contenenti FCR deve avvenire direttamente all'interno della discarica in celle appositamente ed esclusivamente dedicate ed effettuato in modo tale da evitare la frantumazione dei materiali. Entro la giornata di conferimento deve essere assicurata la ricopertura dei rifiuti con materiale adeguato per evitare la dispersione di fibre.

(Si ringrazia la Dr.ssa Paola Rossi e la Sig.ra Lella Checchi dell'ARPAER di MO, nonchè il Dr. Michele Frascari dell'ARPAER di RE per la collaborazione fornita).

Allegato II

Trattamento materiali contenenti FCR durante le lavorazioni

Per abbattere l'emissione di fibre durante le demolizioni di impianti contenenti FCR, si può utilizzare la tecnica dell'imbibizione con acqua e detergenti come indicato nella Circolare 10 Luglio 1986 n°45, appendice 1, paragrafo 4, per spessori inferiori ai 25 mm. per masse da trattare non troppo estese e quando la combinazione dei fattori microclimatici col fattore tempo impiegato siano tali che non causare il disseccamento completo della fibra prima della rimozione dei rifiuti.
Nel caso di lavori estesi o di condizioni che portino al disseccamento precoce delle fibre è indicato l'utilizzo degli "incapsulanti di tipo D" come definiti in Allegato 2, paragrafo 5 al Decreto 20-8-1999 del Ministero della Sanità.
In tale norma si specifica che il fornitore dovrà corredare il prodotto incapsulanti con l'attestazione di conformità rilasciata sulla base della norma UNI CEI GN 45015.

Allegato III

Verifica delle condizioni igieniche dopo demolizione, installazione o manutenzione straordinaria.

Nelle tabelle sotto riportate è illustrato il riepilogo dei dati di inquinamento ambientale da *FCR* rilevati nell'area forni di 5 industrie ceramiche per piastrelle (*raccolti nel corso di 15 distinte giornate di campionamento*) durante operazioni di manutenzione e normale conduzione dei forni (*analisi effettuata al SEM* ([7])).

Tabella 1: *Manutenzione ordinaria e straordinaria*

Manutenzione								
Ditte	Giorni Campion.	Misurazioni			*Descrizione statistica*	*Volumi N. litri*	**fibre**	
		Tot.	> 0	= 0			*ff/mm²*	**ff/cc**
5	**10**	**27**	**23**	**4**	*MA*	*717*	*11,1*	**0,0048**
			85 %	15 %	*S*	*318*	*17,2*	**0,0074**
					MG	*653*	*n.a.*	n.a.
					min	*347*	*0*	0
					MAX	*1509*	*67,5*	**0,0310**
					CV	*44*	*154*	**153**

Tabella 2: *Normale conduzione*

Conduzione								
Ditte	Giorni Campion.	Misurazioni			Descrizione *statistica*	Volumi *N. litri*	**fibre**	
		Tot.	> 0	= 0			*ff/mm²*	**ff/cc**
4	**5**	**20**	**5**	**15**	*MA*	696	0,2143	**0,0001**
			25 %	75 %	*S*	675	0,5789	**0,0003**
					MG	505	n.a.	n.a.
					min	190	0	0
					MAX	2958	2	**0,0013**
					CV	97	270	**233**

Se paragoniamo le medie dei valori trovati con il limite previsto per la restituzione dei locali dopo lavorazioni con amianto (*0,002 ff/cc*) si osserva che la media relativa alle manutenzione è circa il doppio, mentre la media relativa alla conduzione è circa 20 volte inferiore.

Rapportando tra loro i valori medi della manutenzione e della conduzione si osserva che il rapporto è così alto (*33 volte*) da giustificare l'affermazione che i due gruppi di dati non appartengono alla stessa popolazione.
Infatti la differenza della distribuzione dei valori, nei due gruppi, rispetto alla mediana dell'insieme dei dati, risulta altamente significativa (*test del* $\chi^2_{corr.\ Yates}$).

([7]) *Normative e metodologie tecniche di applicazione all'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27-03-2992 n° 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.*