

**PRIME INDICAZIONI DI PREVENZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE
A FIBRE CERAMICHE REFRATTARIE**

Questo documento contiene indicazioni sul potenziale rischio di esposizione associato all'uso di FIBRE CERAMICHE REFRATTARIE e sulle precauzioni da prendere quando si lavori con materiali che le contengono, con l'esclusione delle fasi produttive.

❑ **Le Fibre Ceramiche Refrattarie (FCR)**

Le FCR sono fibre artificiali vetrose, rappresentate chimicamente da *allumino-silicati* e sono usate per la coibentazione termica di impianti e macchinari, in particolare in forni e fornaci. Possono causare irritazione della pelle, degli occhi e delle prime vie respiratorie, sono sufficientemente sottili da essere “*respirabili*” e quindi depositarsi nei polmoni (*IARC, Vol.68, 1997*).

I principali rischi per la salute derivano dai loro potenziali effetti a lungo termine (*IARC, Vol.81, 2002*): risultati sperimentali hanno dimostrato in animali da esperimento, per esposizioni sufficientemente intense e prolungate, che le FCR possono indurre fibrosi polmonare, tumori del polmone ed anche mesoteliomi (*un raro tumore della pleura associato usualmente con l'esposizione ad amianto*).

A livello comunitario (*Direttiva 97/69/CE*) le FCR che presentano un diametro medio pesato per la lunghezza inferiore a $6\ \mu\text{m}$ sono state classificate in **categoria 2** (*sostanza con possibili effetti cancerogeni per l'uomo*) dal 1998 ⁽¹⁾. La maggior parte dei prodotti contenenti FCR messi in commercio ricadono in questa classificazione e devono riportare in etichetta il simbolo del teschio con tibie incrociate con la dicitura “**TOSSICO**” e le frasi di rischio “**R 49 – Cancerogeno per inalazione**” e “**R38 – Irritante per la pelle**”.

Ciò non significa che sia vietato l'uso di FCR, ma che, quale sostanza con effetti cancerogeni, necessita di stringenti misure di controllo. Le normative vigenti in materia di protezione della salute dei lavoratori (*a partire dal Titolo VII del D.Lgs 626/1994 e successive integrazioni e modifiche*) prevedono infatti che sia effettuata una valutazione dei rischi per l'uso di sostanze tossiche e che appropriate misure di prevenzione siano messe in atto durante l'utilizzo. Per prima cosa le norme prevedono che sia valutata la possibilità di sostituire la sostanza in questione con una meno tossica ⁽²⁾.

Se la sostituzione non risultasse praticabile, la esposizione dovrebbe essere controllata e mantenuta al più basso livello tecnicamente possibile. I valori limite ⁽³⁾ attualmente suggeriti

⁽¹⁾ D.M. 1 settembre 1998, Ministero della Sanità, Disposizioni relative alla classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose in recepimento della direttiva 97/69/CE. G.U. n.27 del 19.11.98 e Circolare n.°4 /2000.

⁽²⁾ Esistono in commercio diversi materiali fibrosi e non-fibrosi meno pericolosi per la salute che possono spesso rappresentare efficaci sostituti delle FCR e che devono essere tenuti in considerazione. Usualmente per le coibentazioni, le temperature di utilizzo risultano decisive per la possibilità di usare materiali diversi: la lana di vetro e di roccia (*Etichettatura: Nocivo, Frasi di Rischio: “R40: Possibilità di effetti cancerogeni – prove insufficienti” ed “R38: Irritante per la pelle”*) sono materiali fibrosi utilizzabili sino a 300° C ; per applicazioni tra i 300° ed i 600° C sono utilizzabili le lane minerali e le “*superlane*” (*superwool o lane minerali con un contenuto in ossidi alcalino-terrosi superiore al 18%. Queste possono avere la stessa etichettatura delle altre lane.*); da 600° a 900° C è ancora possibile, in particolari circostanze, usare le superlane; al di sopra di tali temperature risultano usate le policristalline (*fibre in mullite*), che comunque non sono attualmente una praticabile alternativa alle FCR (*sia dal punto di vista dei costi che del rischio*).

⁽³⁾ Si sottolinea che in assenza di limiti nella normativa italiana, diversi contratti di lavoro fanno specifico riferimento ai limiti statunitensi; ad esempio, l'art.44 del C.C.N.L. dei lavoratori della chimica, rimanda esplicitamente ai valori limite di soglia e agli indici biologici di esposizione emanati, oltre che a livello nazionale ed europeo, dall' ACGIH.

dall'ACGIH risultano essere pari a **0,2 fibre/cc**, come media ponderata del turno di lavoro (*TLV-TWA*), mentre l'OSHA suggerisce **0,1 fibre/cc** (*PEL –TWA*).

Dovranno quindi essere effettuati campionamenti ambientali ⁽⁴⁾ per verificare i livelli di esposizione dei lavoratori nelle normali condizioni operative nonché l'efficacia delle misure di sicurezza adottate (*D.Lgs 626/1994, artt.64 e 72-quinquies*).

Va inoltre sottolineato che dopo diversi cicli ad alta temperatura (*maggiore di 1000° C e per lungo tempo*) le *FCR* poste, ad esempio, a rivestimento della superficie interna di una fornace, possono fondere e cristallizzarsi, trasformandosi in **silice cristallina** e/o **cristobalite**, (*altre sostanze cancerogene per via inalatoria secondo lo IARC, Vol.68, 1997; ACGIH: TLV-TWA= 0,05 mg/m³*), con la conseguenza che i lavoratori impegnati nella manutenzione o nello smantellamento di forni, possono essere esposti anche a queste due sostanze.

PRECAUZIONI NELL'USO DELLE FCR

L'esposizione a fibre dovrebbe essere sempre evitata e comunque prevenuta, limitandone il più possibile il loro impiego e controllandone i livelli di rilascio in ambiente. Prima di procedere alle lavorazioni con *FCR*, nei casi di posa, manutenzione e rimozione, è necessario eseguire la valutazione preventiva del rischio ed individuare le specifiche misure di prevenzione e protezione (*previste dagli articoli 68, 72-quater, comma 6, D.Lgs 626/1994*) nonché, nel caso di applicazione del *D.Lgs 494/1996* per i cantieri temporanei e mobili, provvedere alla redazione del *Piano Operativo di Sicurezza (POS)*.

Qualora l'esposizione non possa essere evitata, vanno adottate opportune modalità operative, tecniche ed organizzative per ridurre i livelli di esposizione ed il numero dei potenziali esposti. A tale proposito si potranno prendere le seguenti precauzioni:

❑ Limitazione di impiego

Va sempre presa in considerazione, attraverso adeguate scelte progettuali nella costruzione degli impianti (*ad esempio, forni e fornaci*), si deve puntare a evitarne o limitarne l'impiego, tramite una maggiore utilizzazione di materiali refrattari non fibrosi oppure prevedendo nell'uso un confinamento strutturale che ne impedisca il rilascio anche durante fasi di usuale manutenzione.

❑ Controllo della polverosità

La dispersione di polveri e fibre può essere minimizzata tramite:

- preparazione del luogo di lavoro con l'allontanamento delle confezioni, dei contenitori e delle attrezzature mobili, o, nell'impossibilità, alla loro copertura;
- il confinamento statico delle fasi polverose ⁽⁵⁾;
- l'impiego di utensili muniti di aspirazione e/o sistemi di aspirazione mobili per ottenere una aspirazione localizzata (*con filtri assoluti o HEPA*);

⁽⁴⁾ Si può fare riferimento a:

- *WHO Reference methods for measuring airborne man made mineral fibres, Copenhagen , 1997;*
- *ISO/FDIS 14966/2002.*

Esistono comunque diversi metodi di campionamento e di analisi emanati da istituzioni ed enti, come:

- *HSE Guidance Note EH 40 Occupational exposure limits, 1998 ; HSE: MSHS n.°87, Fibres in air, 1998;*
- *ECFIA (European Ceramic Fibres Association), 1999;*
- *NIOSH, Method 7400/1989, 7402,7500;*
- *EPA, 40 CFR, Part.499, 1993.*

⁽⁵⁾ Durante i lavori di manutenzione o durante la rimozione di materassini /pannelli, in particolare in luoghi od impianti chiusi, come un forno e/o una fornace, è possibile prevedere alti livelli di polverosità ambientale ed oltre ad un confinamento statico, sarà necessario attivarne uno dinamico, sia per impedire una significativa fuoriuscita di fibre dal cantiere, sia per diminuire l'esposizione degli addetti. L'aria estratta e quella immessa dovranno prevedere sistemi di filtraggio adeguati (*filtri assoluti, tipo HEPA o Type H*).

- la conservazione del materiale negli imballaggi e con stoccaggio in luogo idoneo (*al chiuso*) se non immediatamente necessario;
- l'acquisto di materiali presagomati e rivestiti, ad esempio di *polietilene*, diminuendo in tal modo lo "*spolverio*" dovuto al taglio e alla manipolazione che caratterizzano le operazioni di installazione;
- la delimitazione dell'area di "*cantiere*" per una superficie che comprenda la zona di possibile contaminazione da fibre e/o materiali di risulta, delimitando l'accesso e segnalando il pericolo con una chiara ed evidente cartellonistica di pericolo;
- l'adozione di lavorazioni ad umido, quando è possibile, soprattutto nelle operazioni di rimozione (*dati ambientali dimostrano una diminuzione di un fattore 10 nella quantità di fibre diffuse*);
- l'uso comunque di tecniche di rimozione e di installazione meno dispersive possibili (*limitare l'uso di attrezzi ad alta velocità, non gettare dall'alto delle strutture i materiali di risulta, evitare l'uso di aria compressa senza adeguati apparati di contenimento, convogliamento ed aspirazione*);
- la pulizia con mezzi aspiranti delle attrezzature utilizzate ed i pavimenti delle zone interessate e non separate al termine di ogni giornata di lavoro.

□ *Dispositivi personali di 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.Lgs 475/1992*, secondo gli standard tecnici delle norme **EN**. La scelta dovrà essere fatta seguendo i criteri sanciti dal *D.Lgs 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 ⁽⁶⁾.

⁽⁶⁾ 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.

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 basse (fino a 6 ff/cc): maschera facciale **FFP3** o semi -maschera con filtro **P3**;
- per concentrazioni medie (fino a 18 ff/cc) e fino ad 1 ora di lavoro: maschera completa con filtro **P3**;
- per concentrazioni medie (fino a 18 ff/cc) e per tempi maggiori di 1 ora di lavoro: elmo o cappuccio a ventilazione assistita (**THP3**);
- per concentrazioni elevate (oltre 30 ff/cc) e per tempi maggiori di 1 ora: maschera completa a ventilazione assistita (**TMP3**).

❑ *Indumenti protettivi* ⁽⁷⁾

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 trattienga le polveri (*tipo tyvek*), da eliminare a fine turno, togliendola con cautela, avvolgendola esponendone l'interno, dall'alto verso il basso. L'uso di guanti è necessario per prevenire irritazione della pelle.

❑ *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 cantiere.

Va approntata una area “pulita”, nelle vicinanze del cantiere 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.

❑ *Stoccaggio provvisorio e rimozione dei rifiuti (CER 17 06 03*)*

Onde evitare contaminazioni dell'ambiente di lavoro, va prevista la rimozione frequente dei rifiuti e degli scarti di lavorazione nel cantiere di FCR. Non deve essere usata aria compressa, non devono essere utilizzati sistemi di rimozione a secco ma, dove è possibile, il materiale fibroso deve essere trattato con prodotti impregnanti e/o incapsulanti, erogati con spruzzatori che non impiegano aria per la nebulizzazione (*air-less*). Ogni materiale residuo da eliminare deve essere aspirato con sistemi dotati di filtri ad alta efficienza (*tipo HEPA*). I materiali contenenti FCR da eliminare devono essere posti con cura in contenitori a tenuta (*plastica bag*) per evitare per quanto possibile lo spolveramento; devono quindi essere reimpastati ed etichettati per l'avvio in discarica.⁽⁸⁾ Il deposito temporaneo dei rifiuti deve essere chiaramente segnalato al fine di evitare manipolazioni improprie.

⁽⁷⁾ 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.”

⁽⁸⁾ Il deposito in discarica dei rifiuti contenenti fibre minerali artificiali, indipendentemente dalla loro classificazione, come pericolosi e non, può avvenire in discariche per rifiuti non pericolosi, come previsto dal Decreto 13/3/2003 e dal D.Lgs. 36/2003, purché destinati a celle appositamente dedicate. La coltivazione delle celle deve avvenire in modo da evitare la frantumazione dei rifiuti che in ogni caso debbono essere ricoperti in giornata al fine di evitare la dispersione di fibre.

❑ *Informazione, formazione e addestramento*

Tutti i lavoratori devono ricevere una specifica informazione e formazione sui rischi per la salute da *FCR* e per l'impiego dei *DPI*. I lavoratori devono essere sottoposti ad un adeguato addestramento per l'uso dei *DPI* di 3° categoria, svolto da persona qualificata.

❑ *Segnaletica di sicurezza*

Sulle installazioni soggette a frequenti interventi, manutentivi od altro, allo scopo di evitare che le stesse possano essere oggetto di interventi inadeguati da parte di addetti, interni o terzi, vanno previsti e installati cartelli segnaletici contenenti le avvertenze specifiche.

❑ *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 (*MMMF*) 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 polmonari 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.Lgs 187/2000*, 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 sperimentati dal lavoratore, nonché delle dotazioni di sicurezza collettive e individuali messe a disposizione.

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.Lgs 626/1994 e D.Lgs 66/2000*).