

# Silicosis in employees in the processing of kitchen, bar and shop countertops made from quartz resin composite. Provisional results of the environmental and health survey conducted within the territory of USL 11 of Empoli in Tuscany among employees in the processing of quartz resin composite materials and review of the literature

Silicosi negli addetti alla lavorazione di piani da cucina, banconi di bar e negozi, ecc. in agglomerato quarzo resina. Risultati provvisori dell'indagine ambientale e sanitaria condotta nel territorio della USL 11 di Empoli (FI) in Toscana, tra gli addetti alla lavorazione di materiali in agglomerato quarzo-resina e revisione della letteratura sull'argomento

Dusca Bartoli<sup>1,\*</sup>, Bruno Banchi<sup>2</sup>, Francesco Di Benedetto<sup>3</sup>, Giuseppe Antonio Farina<sup>1</sup>, Tonina Enza Iaia<sup>1</sup>, Carla Poli<sup>1</sup>, Maurizio Romanelli<sup>3</sup>, Giuseppina Scancarello<sup>2</sup>, Marzia Tarchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prevenzione Luoghi di Lavoro, Azienda USL 11 Empoli (FI)

<sup>2</sup>Laboratorio Sanità Pubblica, Area Vasta Toscana Sud Est - Regione Toscana

<sup>3</sup>Dipartimento di Chimica, Università di Firenze

\*Corresponding author:

Dusca Bartoli, Azienda USL 11, Via Dei Cappuccini, 79 - 50503 Empoli (FI), Italy; Ph. + + 39 0571 704851, Fax + + 39 0571 704848, e-mail: d.bartoli@usl11.toscana.it

In the territory of USL 11 Empoli, Tuscany, 22 companies are active in working stone, eight of them also work in composite materials, synthetic resin and quartz, mainly used to produce countertops, bathrooms, counters of stores, etc.. These materials commonly contain more than 90% of quartz and are processed in the same manner as natural materials. Dry machining, which give rise to high production of dust, is present in the working cycle. Environmental investigations were conducted in the two companies that used mainly these materials detecting very high values of exposure to quartz among the workers. Workers were required to be seen, running or revising the Chest Rx according to ILO-BIT. Seven cases of silicosis have been highlighted, one of which is severe, in a group of twenty-nine workers. The review of the literature shows a significant risk among those workers involved in the processing of these materials, with severe cases of silicosis arising in young subjects with relatively short seniority and that often lead to lung transplantation.

**Key words:** Silica, marble workshop, artificial stone, silicosis, quartz, occupational exposure

Nel territorio della USL 11 di Empoli, in Toscana, sono attive 22 aziende che lavorano materiali lapidei, 8 di queste lavorano anche materiali di sintesi in agglomerato quarzo-resina utilizzati soprattutto per produrre piani da cucina, bagni, banconi di negozi, ecc. Questi materiali contengono comunemente oltre il 90% di quarzo e vengono lavorati con le stesse modalità con cui si lavorano i materiali naturali. Nel ciclo lavorativo esistono lavorazioni a secco che danno luogo ad elevata produzione di polvere. Sono state condotte indagini ambientali nelle due aziende che utilizzavano maggiormente questi materiali rilevando valori di esposizione a silice libera cristallina tra gli addetti molto elevati. I lavoratori sono stati sottoposti a visita con esecuzione o revisione dell'Rx Torace secondo ILO-BIT. Sono stati evidenziati 7 casi di silicosi di cui uno grave in un gruppo di 29 Lavoratori. La revisione della letteratura sull'argomento evidenzia un rischio importante tra gli addetti alla lavorazione di questi materiali con casi gravi di silicosi che insorgono in soggetti giovani con anzianità lavorativa relativamente breve e che spesso portano al trapianto di polmone.

## Introduzione

Durante un intervento mirato al rischio silice libera cristallina (SLC) nella lavorazione dei lapidei nel territorio dell'Azienda USL 11 di Empoli (FI) è stata rilevata la presenza di lavorazioni di materiali artificiali costituiti da quarzo in percentuale superiore al 90% e resina legante (agglomerati di quarzo). Delle 22 aziende del comparto 8, per un totale di 29 addetti, lavoravano anche questi mate-

riali, alcune in modo continuo e quantitativamente consistente, altre in maniera saltuaria e sicuramente meno rilevante. Questi prodotti vengono commercializzati in lastre del tutto simili a quelle dei materiali naturali e lavorati nello stesso modo. Esteticamente sono quasi indistinguibili dai materiali naturali; possono anche essere variamente colorati e decorati. Hanno ottime qualità merceologiche (resistono ai graffi, agli urti e non si macchiano) e que-

sto sta favorendo la loro rapida diffusione. Vengono impiegati soprattutto per la preparazione di piani da cucina o bagno, banconi per negozi, ecc..

Facendo una ricerca on line per marmi ricostruiti, piani per cucine, marmi tecnici, pavimenti in resina quarzo, agglomerati di quarzo, ecc. si trovano una miriade di materiali prodotti sia in Italia che all'estero accomunati da una percentuale di quarzo che supera quasi sempre il 90% [www.astaeurope.com; www.breton.it].

## Materiali e metodi

Sono state visitate tutte le aziende di lavorazione lapidei del territorio (n. 22). Nelle due aziende che lavoravano la maggiori quantità di agglomerati è stata effettuata anche un'indagine ambientale per verificare l'esposizione degli addetti. La lavorazione di preparazione dei piani prevede alcune fasi di rifinitura a secco. In particolare smussatura del bordo e lucidatura di alcuni bordi non lavorabili a macchina (alloggio elettrodomestici, superfici arrotondate). Queste operazioni vengono fatte su banchi, dotati di un piano con fessure aspiranti, molto diffusi nel comparto. Come è noto l'efficacia dell'aspirazione dipende molto dalla distanza dal punto di emissione dell'inquinante e quindi decade rapidamente a pochi centimetri dal bordo del banco, mentre le lastre, dovendosi adattare a mobili di solito personalizzati per il cliente, non hanno dimensioni standard e possono superare le dimensioni del banco anche di molto, allontanando quindi il punto di produzione della polvere dal punto di captazione. Inoltre la lavorazione è effettuata con utensili manuali ruotanti ad elevato numero di giri (mole, smerigliatrici, ecc.) che proiettano la polvere in tutte le direzioni contribuendo a renderne estremamente difficoltosa la captazione. Nelle aziende visitate non si è mai rilevato l'uso di utensili manuali aspirati, generalmente diffusi in altre lavorazioni quali il legno e la carrozzeria e neppure utensili ad umido, seppure suggeriti dall'associazione dei produttori degli agglomerati. Sono stati raccolti campioni del materiale in agglomerato e della polvere depositata durante la lavorazione per confermare la presenza di SLC e contemporaneamente sono state indagate le condizioni di salute dei lavoratori. I campioni raccolti hanno riguardato sia campioni massivi di materiale da lavorare, che polveri raccolte all'interno dell'ambiente di lavoro. Nella Tabella 1 sono riportati i dati relativi alla composizione dei vari materiali ricavati dalle schede di sicurezza e dalle schede tecniche redatte dai vari produttori. Per quanto riguarda le indagini chimico-fisiche affidate al Dipartimento di Chimica dell'Università di Firenze, una selezione di campioni è stata sottoposta ad indagine mediante spettroscopia di risonanza paramagnetica elettronica (EPR). I campioni considerati sono costituiti sia da frammenti delle lastre, sia da polveri derivanti dalle lavorazioni (a secco e ad umido) prelevate in vari punti dello stabilimento, sia infine da polveri aerodisperse respirabili (diametro < 4 µm); queste ultime sono state raccolte su filtro di PVC ed analizzate senza ulteriore manipolazione.

**Tabella 1:** Informazioni sulla composizione e sulla granulometria ricavabili dalle schede di sicurezza e tecniche dei vari agglomerati quarzo-resina

Materiali	Composizione
Materiale 1	85 - 85% sabbia silice, quarzo, cristobalite, vetro 5 - 15% poliestere < 5% pigmenti e additivi
Materiale 2	27 - 33% silice micronizzata (< 0,1 mm) 65 - 57% quarzo + vetro (0,1 - 4 mm) 7 - 9% resina poliestere ortoftalica < 1% pigmenti
Materiale 3	quarzo poliestere reticolato pigmentato
Materiale 4	prodotto con sistema BRETON sabbie silicee della Bohemia 5 - 7% resine poliestere + pigmenti
Materiale 5	5 - 50% quarzo 30 - 70% feldspato 5 - 70% plagioclasio < 15% biotite < 10% pirosseno < 2% anfibolo < 2% granato
Materiale 6	85 - 95% quarzo + silice + gres porcellanato 5 - 15% poliestere < 5% pigmenti e additivi

Lo scopo dell'indagine, tutt'ora in corso, è quello di identificare le specie paramagnetiche (ioni di metalli di transizione e radicali inorganici ed organici) presenti nei materiali in esame, e di correlare le differenze spettroscopiche dei campioni con le provenienze di campionatura [Capacci et al., 2010]. Ad oggi, i primi risultati indicano che in tutte le lastre sono presenti specie paramagnetiche riconducibili a radicali inorganici del quarzo, variamente combinate con numerosi ioni di metalli di transizione.

I radicali osservati sono riconducibili alle specie Al/H discusse in un recente articolo di [Romanelli et al., 2012]. L'indagine preliminare per l'attribuzione dei metalli di transizione ha permesso di evidenziare tra le specie più frequentemente ricorrenti gli ioni: Fe(III) (in fasi proprie o associato ad altre fasi mineralogiche), Mn(II), Cu(II).

Si segnala inoltre la saltuaria presenza di Al(III) in quarzo. In alcune delle polveri dopo lavorazione e aerodisperse, si osserva la presenza di radicali di differente natura rispetto ai precedenti. Alcuni campioni sono stati inviati anche al Centro Interdipartimentale "G. Scansetti" per lo studio degli Amianti e degli altri Particolati Nocivi ed al Dipartimento di Chimica IFM (Università di Torino) per le prove sulla patogenicità. E' noto infatti che le superfici di rottura ("fresche") generate con utensili ad alta usura meccanica sui materiali contenenti SLC contengono radicali liberi di superficie in grado di interagire con l'apparato respiratorio. Tali fenomeni possono essere variamente modulati dalla compresenza di ioni di metalli di transizione [Castranova et al., 1996; Fubini, 1998; Fubini et al., 2001; Vallyathan et al., 1997].

Nelle due aziende oggetto di indagine ambientale il rischio silice era stato rilevato ma non si era provveduto a valutarlo compiutamente in quanto nella ditta A non erano state effettuate misure ambientali e nella ditta B le misure erano state eseguite con metodiche non adeguate. Si è quindi ritenuto opportuno valutare l'esposizione a polveri respirabili ed a SLC degli addetti. La valutazione dell'esposizione a polveri ed a SLC è stata effettuata seguendo le indicazioni della norma UNI EN 689: 1997 (Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione). I valori limite di esposizione professionale agli agenti chimici sono definiti all'art. 222 del D.Lgs. 81/08, che rimanda ad un primo elenco riportato nell'allegato XXXIII. Per le sostanze non elencate nell'allegato (come la silice cristallina) si fa normalmente riferimento agli organismi scientifici internazionali tra cui il più noto ed autorevole è l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) a cui fanno riferimento anche i contratti collettivi nazionali di lavoro. L'ACGIH fissa per la silice libera cristallina un TLV-TWA (Threshold Limit Values - Time Weighted Average) di  $0,025 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$  [ACGIH, 2012]. Per la SLC tuttavia esiste, dal 2003, la proposta del Comitato Scientifico Europeo per i Valori Limite di Esposizione (SCOEL) che raccomanda un limite di riferimento pari a  $0,05 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Nella valutazione dei risultati sono stati considerati ambedue i riferimenti. L'ACGIH raccomanda di mantenere la concentrazione in aria delle particelle respirabili al di sotto dei  $3 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Tale limite tuttavia è valido per le polveri non diversamente classificate che non presentano problemi particolari di pericolosità per la salute. E' evidente che questa definizione non rappresenta compiutamente la situazione oggetto di indagine in quanto nelle polveri misurate è compresa una sostanza nota per la sua specifica pericolosità quale la SLC. Il valore quindi andrà preso solo come termine di paragone per giudicare il livello di polverosità generale che risulta molto elevato. La valutazione dell'esposizione a SLC è stata effettuata con campionamenti personali agli addetti alle varie mansioni (rifinitura a secco, taglio e lucidatura ad umido delle lastre, ecc.). I materiali in lavorazione erano rappresentati sia da agglomerati sintetici variamente denominati ("okite<sup>®</sup>", "silestone<sup>®</sup>", "technistone<sup>®</sup>", "santa margherita", ecc.) che da materiali naturali quali marmo, travertino, granito e pietra serena. Il prelievo della frazione respirabile della polvere aerodispersa ha previsto l'uso di teste di campionamento CIP 10 con spugna poliuretanicca operanti ad un flusso di  $10 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  e di cicloni Dorr-Oliver con filtro in PVC operanti ad un flusso di  $1,7 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ . Nelle due aziende monitorate sono stati eseguiti in totale 14 campionamenti, di cui 1 impiegando cicloni Dorr-Oliver e 13 mediante l'utilizzo di CIP 10, durante le normali operazioni di lavoro: taglio e lucidatura a umido, rifinitura a secco e lavorazione con pantografo a controllo numerico. Le determinazioni analitiche sono stati effettuate presso il

Laboratorio di Sanità Pubblica dell'Azienda ASL 7 di Siena: la determinazione della concentrazione della polvere respirabile è stata effettuata mediante metodo gravimetrico con bilancia elettronica Sartorius mod. ME363-OCE, mentre la determinazione della silice libera cristallina (quarzo-alfa) è stata eseguita mediante diffrattometria a raggi x (diffrattometro Bruker D8 ADVANCE).

Le condizioni strumentali sono:

- detector allo stato solido;
- tubo con anticatodo in Cu ( $\lambda = 1.5406$ );
- tensione di accelerazione 40 mA e 40 KV;
- portacampioni rotante.

Sono state effettuate scansioni del picco principale del quarzo nell'intervallo 25.5 - 27.5 gradi con ampiezza step di 0.02 gradi e permanenza di 10 sec/step e del picco secondario nell'intervallo 19.5 - 21.5 gradi con ampiezza step di 0.02 gradi e permanenza di 10 sec/step (l'analisi del picco principale e del picco secondario consente la verifica della presenza o meno di minerali interferenti).

Il limite di quantificazione è di  $8 \mu\text{g}/\text{campione}$  per il quarzo prelevato su membrana in PVC e di  $9 \mu\text{g}/\text{campione}$  per il quarzo prelevato su spugna poliuretanicca. L'incertezza di misura calcola alla concentrazione del limite di quantificazione è di  $3 \mu\text{g}/\text{campione}$ , mentre alla concentrazione del valore limite è di  $10 \mu\text{g}/\text{campione}$  per le membrane in PVC e di  $6 \mu\text{g}/\text{campione}$  per le spugne poliuretanicche trattate e ridepositate su membrane in argento. Le membrane in PVC prelevate con ciclone Dorr-Oliver sono state analizzate direttamente senza rideposizione su membrane in argento, mentre le spugne poliuretanicche sono state trattate termicamente e la polvere ridepositata su membrana in argento. La determinazione quantitativa del quarzo è stata calcolata sulla base di curve di calibrazione realizzate con materiale certificato (quarzo standard NIST 1878a). In tutte le aziende è stata esaminata la documentazione sanitaria e 43 lavoratori su 60 sono stati invitati presso la nostra unità operativa per essere sottoposti a visita, PFR ed Rx Torace in due proiezioni per lettura secondo ILO-BIT, ottenendo i risultati riportati di seguito. Per gli altri 17 lavoratori gli Rx Torace secondo ILO-BIT erano stati recentemente effettuati dal medico competente e sono stati revisionati. Nelle due aziende oggetto di indagine ambientale invece il medico competente (per altro lo stesso in entrambe) non aveva ritenuto di dover effettuare indagini radiografiche agli addetti. Infine è stata effettuata una ricerca bibliografica al fine di rilevare segnalazioni di situazioni simili a quella da noi riscontrata [Martinez et al., 2010; Pascual et al., 2011; Vadillo et al., 2011; Kramer Mordechaj et al., 2012].

## Risultati e discussione

Le analisi mineralogiche hanno mostrato nei campioni di una delle due aziende significative differenze della quantità e natura delle specie radicaliche, nel confronto tra i materiali massivi (provini dei manufatti lavorati) e le polveri raccolte a seguito della molatura.

Le polveri contenenti SLC inalate da un simile processo possono essere considerate sicuramente diverse dalle altre polveri contenenti silice analizzate in altri comparti. Come ipotesi di lavoro, si cerca di capire il ruolo che le resine possono giocare durante la molatura (un processo estremamente drastico per la materia organica). I risultati delle indagini ambientali nelle due aziende che maggiormente utilizzano questi materiali sono visibili nelle Tabelle 2 e 3.

prescrizioni finalizzate alla riduzione del rischio facendo anche riferimento alla Guida alle Buone Pratiche sulla protezione della salute dei lavoratori tramite la corretta manipolazione ed utilizzo della silice cristallina e dei prodotti contenenti la stessa redatta dal NEPSI, [www.nepsi.eu], acronimo che individua l'accordo siglato dalle associazioni imprenditoriali e dai sindacati europei dei settori dove si utilizza silice o prodotti che la contengano, nel 2006.

**Tabella 2: Concentrazioni di polvere respirabile e silice libera cristallina rilevate nell'Azienda A**

Operazione	Durata campionamento (min)	Flusso (l·min <sup>-1</sup> )	Polveri respirabili		Silice libera cristallina		
			mg·m <sup>-3</sup>	TLV-TWA (mg·m <sup>-3</sup> )	mg·m <sup>-3</sup>	TLV-TWA (mg·m <sup>-3</sup> )	VL SCOEL (mg·m <sup>-3</sup> )
Rifinitura a secco 1 agglomerato	139	10	4,30	3	> 0,36 <sup>(1)</sup>	0,025	0,05
Rifinitura a secco 2 agglomerato	134	10	2,0	3	> 0,36 <sup>(1)</sup>	0,025	0,05
Lucidatura a umido agglomerato	139	10	0,45	3	0,041	0,025	0,05
Rifinitura a secco/taglio a umido marmo + agglomerato	141	10	4,92	3	0,059	0,025	0,05

<sup>(1)</sup> Concentrazioni maggiori del campo di applicazione del metodo di prova per la determinazione della silice libera cristallina (quarzo-α e cristobalite) su membrana in PVC o spugna poliuretana (400 µg/campione).

**Tabella 3: Concentrazioni di polvere respirabile e silice libera cristallina rilevate nell'Azienda B**

Operazione	Durata campionamento (min)	Flusso (l·min <sup>-1</sup> )	Polveri respirabili		Silice libera cristallina		
			mg·m <sup>-3</sup>	TLV-TWA (mg·m <sup>-3</sup> )	mg·m <sup>-3</sup>	TLV-TWA (mg·m <sup>-3</sup> )	VL SCOEL (mg·m <sup>-3</sup> )
Rifinitura a secco (granito + agglomerato)	317	1,7	0,82	3	0,215 <sup>(1)</sup>	0,025	0,05
Rifinitura a secco 1 (granito + agglomerato)	71	10	6,28	3	> 0,519 <sup>(1)</sup>	0,025	0,05
Rifinitura a secco 2 (granito)	95	10	5,77	3	0,049	0,025	0,05
Rifinitura a secco 3 (granito + agglomerato)	136	10	4,59	3	> 0,29 <sup>(1)</sup>	0,025	0,05
Taglio a umido 1	175	10	0,38	3	0,027	0,025	0,05
Taglio a umido 2	144	10	0,40	3	0,029	0,025	0,05
Lucidatura a umido + rifinitura a secco	170	10	0,60	3	0,046	0,025	0,05
Lucidatura a umido	131	10	0,42	3	0,027	0,025	0,05
Pantografo 1	141	10	0,40	3	0,011	0,025	0,05
Pantografo 2	177	10	0,27	3	0,012	0,025	0,05

<sup>(1)</sup> Concentrazioni maggiori del campo di applicazione del metodo di prova per la determinazione della silice libera cristallina (quarzo-α e cristobalite) su membrana in PVC o spugna poliuretana (400 µg/campione).

Come si vede i valori di esposizione nelle mansioni di rifinitura a secco raggiungono livelli che superano anche di oltre 10 - 20 volte il TLV. Valori di molto inferiori si riscontrano ovviamente, nelle lavorazioni ad umido. Da notare che, per l'unico addetto alla rifinitura a secco di materiali esclusivamente naturali (granito), i risultati del campionamento sono notevolmente inferiori rispetto alle stesse lavorazioni di agglomerato, anche se comunque prossimi al doppio del TLV. Questo dato confermerebbe la pericolosità dei materiali sintetici rispetto a quelli naturali. Tali risultati indicano esposizione a SLC molto elevata e la necessità di un ulteriore approfondimento per la definizione più precisa dei livelli di esposizione degli addetti attraverso ulteriori misurazioni. Sono state quindi impartite

In particolare:

- pulizia dei locali di lavoro con aspirapolvere industriali dotati di filtri assoluti, o con sistemi ad umido;
- divieto di eseguire la pulizia degli indumenti con aria compressa;
- riduzione al minimo delle operazioni di lavorazione con utensili a secco;
- effettuazione delle operazioni di taglio e smussatura degli angoli con macchine a controllo numerico che prevedono la lavorazione ad umido o in sistema chiuso aspirato;
- uso di attrezzature manuali (smerigliatrici) ad umido o dotati di aspirazione sull'utensile;

- effettuazione dei lavori con utensili manuali in presenza di pareti aspiranti e con ausilio di aspirazioni localizzate sul punto di lavoro;
- utilizzo di tavoli girevoli per il supporto dei pezzi in lavorazione in modo da permettere l'esecuzione delle lavorazioni di fronte alla parte aspirante;
- dotazione ai lavoratori di dispositivi per la protezione delle vie respiratorie con filtro specifico per le polveri;
- informazione dei lavoratori sul rischio di inalazione di polveri contenenti silice cristallina;
- formazione degli addetti sulle corrette procedure di lavoro, sulle modalità per la pulizia degli ambienti e delle attrezzature tali da garantire adeguate condizioni di igiene delle lavorazioni.

L'esame delle radiografie del torace effettuate nei 60 lavoratori ha permesso di evidenziare 8 casi di silicosi di cui 7 in soggetti che avevano lavorato anche agglomerati di quarzo (su 29 lavoratori addetti). Un nono lavoratore, anch'esso addetto alla lavorazione di agglomerati, presentava un quadro radiografico etichettato come 2/2 p secondo ILO-BIT dal radiologo, ed ha in corso approfondimenti per diagnosi differenziale con una alveolite da fumo. Uno dei casi, discretamente avanzato (2/1 p secondo ILO-BIT con quadro TC che evidenzia "...Numerosi noduli subcentimetrici ...a carico di pressoché tutto il parenchima polmonare, alcuni con tendenza alla confluenza ...Concomitano l'ispessimento di diversi setti interlobulari e linfoadenopatie con calcificazioni a guscio d'uovo, a carico delle stazioni ilari ed in ambito mediastinico..."), ha dovuto abbandonare il lavoro. In un altro caso la silicosi si associava a tumore del polmone recentemente operato.

Le anzianità lavorative nei nostri casi erano tutte elevate (oltre i 20 anni) anche se la lavorazione di agglomerati è iniziata da non più di 10 - 15 anni. Anche l'età media di questi lavoratori è più alta rispetto ai casi descritti in letteratura (oltre 50 anni con range 43 - 72). Nel 2009 sono stati segnalati, dall'Istituto Spagnolo per la silicosi (INS) [Martinez et al., 2010] i primi tre casi di silicosi in giovani lavoratori addetti all'installazione di superfici in agglomerato di quarzo negli edifici (decorazioni, piani per bagni e cucine, ecc.) ed esposti ad elevate concentrazioni di silice durante il lavoro. Colpisce la giovane età dei lavoratori e l'andamento rapidamente progressivo della malattia con un caso di fibrosi massiva progressiva in un soggetto di 32 anni. Gli autori segnalavano l'importanza di questa nuova fonte di esposizione sottolineando il pericolo rappresentato dalla lavorazione del materiale senza alcuna forma di prevenzione nelle fasi successive alla sua produzione.

Nel 2010 è stato pubblicato, sempre ad opera di autori spagnoli [Pascual et al., 2011], un altro lavoro sulla prevalenza della silicosi in un laboratorio di lavorazione materiali lapidei. In particolare venivano segnalati 6 casi da correlare all'esposizione determinata dalla lavorazione di nuovi materiali di sintesi ad elevato contenuto di silice

(agglomerati di quarzo e resina). La prevalenza riscontrata all'interno del piccolo gruppo di 11 lavoratori, di cui 4 addetti al taglio e 7 all'assemblaggio, risultava complessivamente pari al 54,5%. La prevalenza era tuttavia più elevata nel gruppo degli addetti all'assemblaggio, in cui risultavano ammalati 5 su 7 lavoratori addetti a questa mansione. Anche in questo caso colpisce la giovane età dei soggetti ed il grado avanzato della malattia. Anche in questa casistica era presente un caso di fibrosi massiva progressiva in un soggetto di 32 anni. L'articolo sottolineava il pericolo rappresentato dall'esposizione a silice in lavorazioni fino ad oggi non considerate da questo punto di vista, quali la manipolazione di agglomerati di quarzo usati diffusamente come top per cucine e bagni, senza che sia noto il rischio di tale esposizione e che si adottino metodi adeguati per la sua riduzione. In particolare si sottolineava come il gruppo a maggior rischio risultasse quello degli addetti all'assemblaggio dei piani, che lavorano molto spesso a domicilio del cliente senza alcuna protezione. A commento di questo articolo, nel 2011, è stata pubblicata una lettera all'editor [Vadillo et al., 2011], a firma di un gruppo di pneumologi dell'ospedale universitario di Puerto Real in Spagna che segnala altri 6 casi di silicosi insorti in lavoratori addetti alla lavorazione di piani per bagni e cucine in agglomerato di quarzo. Di nuovo si tratta di soggetti giovani (età media 29 anni) con anzianità lavorativa relativamente breve (5 - 12 anni). Nel marzo 2012 è stato pubblicato [Kramer Mordechai et al., 2012] su CHEST, un lavoro di un gruppo di pneumologi israeliani in collaborazione con il dipartimento di medicina occupazionale dell'Università di San Francisco. Si tratta di uno studio di coorte che analizza tutti i pazienti con diagnosi di silicosi, inviati al programma di trapianto del polmone dello stato di Israele, dal gennaio 1997 al dicembre 2010.

Nei 14 anni di studio sono stati valutati 25 pazienti con silicosi di cui 10 sono andati incontro a trapianto del polmone e 3 sono morti durante il follow-up senza arrivare al trapianto. Tutti i pazienti erano stati esposti a silice durante la lavorazione a secco di nuovi materiali artificiali ad elevato contenuto di silice cristallina, utilizzati per la realizzazione di piani da cucina e da bagno. Sulla base del confronto con il registro della società internazionale di trapianto cuore e polmone (IHSLT) erano attesi 0,68 casi di silicosi contro i 10 osservati. Nuovamente viene sottolineata la pericolosità di questi nuovi materiali e la necessità di mettere in atto adeguate misure di prevenzione e protezione a partire dall'adeguata conoscenza del rischio per la salute.

## Conclusioni

Negli addetti alla lavorazione di agglomerati quarzo resina del territorio empolesse la frequenza di silicosi è stata del 24,1%. I nostri casi non costituiscono un riscontro casuale ed isolato ma invece sono, con molta probabilità, la punta di un iceberg rappresentato dalla recrudescenza di una patologia professionale classica, data ora

mai quasi per scomparsa (e per questo molto probabilmente anche sottovalutata in fase di diagnosi), che invece riemerge in correlazione con situazioni di rischio nuove, diffuse e per vari motivi, altamente pericolose. La lavorazione delle superfici in agglomerati quarzo-resina presenta rilevanti pericoli per la salute che devono essere conosciuti, adeguatamente valutati e contenuti adottando le migliori tecniche disponibili. Purtroppo attualmente le schede di sicurezza e tecniche che accompagnano i materiali non sempre comunicano in modo chiaro ed esaustivo il rischio. Questo tipo di lavorazioni è ampiamente diffuso, normalmente ad opera di piccole aziende disperse nel territorio e anche per questo la comunicazione il più ampia possibile di questo rischio e la corretta informazione da parte dei produttori di lastre [www.astaeurope.com; www.breton.it], assume una particolare rilevanza. Ai servizi di prevenzione spetta il compito di attivare efficacemente tutto il sistema, con azioni di comunicazione del rischio e di informazione/formazione rivolte ai vari soggetti della prevenzione (medici competenti, consulenti, rappresentanti dei lavoratori datori di lavoro, ecc.) ed anche con azioni di controllo.

## Bibliografia

American Conference for Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 2012. *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices*. ACGIH Cincinnati, OH.

Capacci, F., Carnevale F., Di Benedetto, F., 2010. *Silice Libera Cristallina nei Luoghi di lavoro*. Giunti Organizzazioni speciali, Firenze, 384 pagine.

Castranova, V., Dalal, NS., Vallyathan, V., 1996. *Role of surface free radicals in the pathogenicity of silica*. In *Silica and silica induced lung diseases*, Boca Raton, FL: CRC Press, Inc., 91 - 105.

Fubini, B., 1998. *Surface chemistry and quartz hazard*. Ann. Occup. Hyg., **42**, 521 - 530.

Fubini, B., Fenoglio, I., 2001. *Questioni aperte sulla cancerogenesi da quarzo dopo il giudizio della IARC: ruolo della chimica di superficie nella variabilità del rischio da silice cristallina*. Seminario "Patologie da silice: silicosi, cancro ed altre malattie", Trento 2001, 7 - 25.

Kramer Mordechai, R., Blanc Paul, D., Fireman, E., Amital, A., Guber, A., Rhahman Nader, A., Shitrit D., 2012. *CaesarStone® Silicosis: Disease Resurgence among Artificial Stone Workers*. DOI 10.1378/chest.11-1321 Chest, prepublished online March 1.

Martínez, C., Prieto, A., García, L., Quero, A., González, S., Casan, P., 2010. *Silicosis: a Disease with an Active Present*. Arch. Bronconeumol., **46** (2), 97 - 100.

Pascual, S., Urrutia, I., Ballaz, A., Arrizubieta, I., Altube, L., Salinas, C., 2011. *Prevalence of Silicosis in a Marble Factory after Exposure to Quartz Conglomerates*. Arch. Bronconeumol., **47** (1), 50 - 51.

Romanelli, M., Di Benedetto, F., Bartali, L., Innocenti, M., Fornaciai, G., Montegrossi, G., Pardi, L.A., Zoleo, A., Capacci, F., 2012. *ESEEM of industrial quartz powders: insights into crystal chemistry of Al defects*. Phys. Chem. Minerals, **39**, 479 - 490. DOI 10.1007/s00269-012-0502-3.

Vadillo, C.G., Gómez, J.S., Morillo, J.R., 2011. *Silicosis in Quartz Conglomerate Workers*. Arch. Bronconeumol., **47** (1), 52 - 57.

Vallyathan, V., Xianglin, S., 1997. *The Role of Oxygen Free Radicals in Occupational and Environmental Lung Diseases*. Environ. Health Perspect., **105** (1), 165 - 177.

www.astaeurope.com

www.breton.it/common/tools\_php/Resources/resourceFilePublic.php?id

www.nepsi.eu