

Ripresa della Silicosi polmonare: evidenze cliniche e interventi di prevenzione nel settore del Marmo Artificiale nella Regione del Veneto

Gabriella Guarnieri¹, Rosanna Bizzotto², Ottorino Gottardo², Liviano Vianello², Antonio Zedde³, Cristina Fiorini³, Roberto Agnesi⁴, Elisabetta Davanzo⁴, Enrico Contessotto⁴, Mariella Carrieri⁵, Andrea Martinelli⁵, Mario Olivieri⁶, Michele Mongillo⁷

¹Medicina del Lavoro-Servizio di Fisiopatologia Respiratoria, Azienda Ospedaliera e Università di Padova; ²SPISAL Azienda ULSS n. 6 Euganea; ³SPISAL Azienda ULSS n. 9 Scaligera; ⁴SPISAL Azienda ULSS n. 2 Marca Trevigiana; ⁵Medicina Preventiva e Valutazione del Rischio-Servizio di Igiene Industriale, Azienda Ospedaliera e Università di Padova; ⁶Medicina del Lavoro, Fisiopatologia Respiratoria, Azienda Ospedaliera Universitaria di Verona; ⁷Regione del Veneto, Area Sanità e Sociale - Direzione Prevenzione, Sicurezza Alimentare, Veterinaria

La Silicosi Cronica è la più comune presentazione clinica tra le patologie di Lavoratori esposti professionalmente a basse concentrazioni di silice per lunghi periodi (>15-20 anni). La diagnosi è stabilita associando la storia lavorativa di esposizione a silice cristallina ad un quadro clinico, funzionale e radiologico compatibile. Le forme cristalline più frequenti di silice sul posto di lavoro sono quarzo, tridimite e cristobalite. Le occupazioni tradizionalmente associate a un aumento del rischio di silicosi includono la lavorazione del vetro e della ceramica, l'estrazione, la sabbiatura e qualsiasi attività di costruzione che genera polvere di silice attraverso il lavoro di pietra o cemento. Recentemente sono stati descritti clusters di casi in relazione a nuove esposizioni professionali, in particolare nella lavorazione di piani in conglomerati di quarzo per cucine e bagni (1-3).

Evidenze nella provincia di Padova

A partire dal luglio 2016 sono stati diagnosticati 13 casi di silicosi polmonare relativi a Lavoratori di una stessa ditta (110 Lavoratori) specializzata nella produzione di piani, lavelli e altri accessori per l'arredo di cucine, bagni, negozi e uffici utilizzando pietre naturali, quali marmi e graniti, e conglomerati di quarzo (pietre sintetiche). Fino al 2003 nello stabilimento venivano eseguite essenzialmente lavorazioni di piani in marmo naturale e graniti; in particolare, partendo da lastre già tagliate, erano effettuati i tagli a misura dei piani e le operazioni di finitura e lucidatura. L'utilizzo delle pietre sintetiche è cominciato nei primi anni 2000 ed è divenuto progressivamente più importante tanto che nel 2013 venivano lavorati per l'80% conglomerati di quarzo e per il 20% marmi naturali. Nello stesso periodo si assisteva ad un progressivo incremento dell'attività produttiva dell'azienda con l'ampliamento dei fabbricati e l'introduzione di nuovi impianti. Le pietre sintetiche, che costituiscono quindi attualmente la maggior parte della materia prima impiegata, risultano costituite per circa il 95% da quarzo (silice cristallina) a cui vengono aggiunte e mescolate resine e pigmenti. I piani in lavorazione hanno dimensioni di norma di 0,6 m di larghezza e lunghezza variabile fino a circa 3 m. All'interno dello stabilimento erano presenti 3 linee di finitura: la prima risultava costituita da 5 postazioni di lavoro, per altrettanti Lavoratori, dotate ciascuna di una parete aspirante di fronte alla quale veniva posizionato un banco di lavoro e, su di questo, il piano in lavorazione in posizione perpendicolare alla parete aspirante; la seconda linea di finitura è stata realizzata verso il 2009 e risultava formata da 5 postazioni di lavoro provviste ognuna di parete aspirante di fronte alle quali gli operatori eseguivano a banco le lavorazioni su piani e su alzatine con modalità uguali alla precedente; la terza linea era costituita da altre 5 postazioni di lavoro dotate ognuna di banco aspirato.

In ciascuna delle linee descritte l'operatività era la medesima: venivano infatti eseguite operazioni di levigatura e finitura a secco dei bordi, del perimetro inferiore del piano e degli spigoli. Inoltre veniva effettuato il completamento dei tagli dei fori dove vanno inseriti il lavello o gli elettrodomestici e la verifica di accoppiamento di vari pezzi di un piano con ulteriori interventi di smussatura e levigatura. Per eseguire queste

lavorazioni erano impiegate prevalentemente mole angolari provviste di dischi da taglio in metallo diamantato e dischi abrasivi di varia granulometria. Le mole angolari utilizzate erano ad alimentazione elettrica, operanti a secco e non risultavano provviste di aspirazione incorporata delle polveri prodotte.

I 13 Lavoratori avevano alla diagnosi un'età media di 41 anni, con un'anzianità lavorativa media di 15 anni presso la stessa ditta (range 3-36 anni), non precedenti esposizioni a quarzo, prevalentemente addetti alla finitura; 4 sono risultati ex-fumatori, 5 fumatori (pack-years medio 8.1) e 4 non fumatori. Il quadro funzionale evidenziava mediamente un deficit ventilatorio restrittivo di grado lieve (marcato in 1 caso) e riduzione lieve-moderata della DLCO. Il quadro radiologico in tutti i casi dimostrava un'interstiziopatia micronodulare, in particolare ai lobi superiori, con linfadenomegalia mediastinica. Alla biopsia del parenchima polmonare si è osservato un infiltrato istiocitario e fibrosi, in 2 casi granulomi, in altri 2 casi noduli polmonari tipici e in 7 casi la presenza di particelle birifrangenti. La diagnosi di certezza è stata posta mediante l'analisi in microscopia ottica e elettronica del parenchima con evidenza di numerose particelle di silice (diametri compresi tra 0.1-5 µm). In 4 di questi Lavoratori la sintomatologia ha esordito con toracoalgie e febbre, con quadro all'HRCT torace di linfadenomegalie. La biopsia parenchimale evidenziava lesioni granulomatose non confluenti con scleroialinosi, portando alla diagnosi iniziale di Sarcoidosi. I 4 lavoratori hanno assunto terapia cronica con cortisonico sistemico, e in 1 caso anche con metotrexate, senza efficacia.

Dopo il primo caso caratterizzato da marcata compromissione funzionale ed evoluzione verso una interstiziopatia micronodulare bilaterale, è stata eseguita una valutazione presso l'UOC di Medicina del Lavoro di Padova, dove, dopo un'attenta raccolta dell'anamnesi lavorativa e l'esecuzione di test specifici, è stata fatta diagnosi di silicosi polmonare.

Interventi preventivi sanitari

Dalla segnalazione del primo caso di silicosi si è attivato l'intervento degli operatori dello SPISAL dell'Azienda ULSS n. 6 Euganea. Sono state esaminate le cartelle sanitarie e di rischio dei dipendenti (con particolare attenzione per le prove di funzionalità respiratoria) e successivamente è stato indicato alla ditta datrice di lavoro l'esecuzione di valutazioni pneumologiche per tutti gli operatori esposti a polveri. Alla luce di questi interventi sono emersi un totale di 13 casi certi di silicosi polmonare e 2 sono ancora in fase di definizione. In 1 Lavoratore è stata fatta diagnosi di silicosi multiorgano (polmone e fegato).

Interventi preventivi ambientali

In ciascuna delle tre linee di finitura al momento del primo intervento era installato un impianto di aspirazione centralizzato con diramazioni collegate a pareti aspiranti delle dimensioni d'ingombro di 2,2 m x 1,5 m di altezza. Le pareti aspiranti presentavano varie fessure orizzontali d'ingresso dell'aria. Considerato che ogni impianto di aspirazione a servizio delle linee di finitura aveva una portata nominale complessiva al massimo di 30.000 m³/h e ad ogni impianto erano collegate 5 pareti aspiranti, sulla superficie di ciascuna parete si poteva generare al massimo una velocità dell'aria di circa 0,5 m/s. Rispetto al punto di emissione delle polveri, situato anche ad alcuni metri di distanza dalla parete aspirante, la velocità di cattura indotta dall'impianto si riduceva in modo esponenziale in funzione della distanza.

Infatti la valutazione del rischio da inalazione di silice libera cristallina effettuata dalla ditta nel 2016 evidenziava valori di inquinamento in aria da 10 a 30 volte superiori rispetto al TLV. Verso la fine del 2016, a seguito dell'intervento dello SPISAL, è stato avviato un processo di modifica delle postazioni di lavoro sulle linee di finitura. In particolare su ogni postazione di lavoro di ciascuna linea sono state installate delle cabine chiuse su tre lati, mantenendo inalterati le caratteristiche tecnologiche degli impianti e delle pareti aspiranti. È stato aumentato il numero di postazioni realizzando una nuova linea di finitura provvista di ulteriori 5 cabine

aspirate. Sono state inoltre installate due ulteriori cabine, destinate ad operazioni specifiche, con relativi nuovi impianti di aspirazione. Sono state apportate modifiche alle modalità operative per le operazioni di finitura manuale con il passaggio a lavorazioni ad umido con gli utensili delle attrezzature irrorati da getto d'acqua e con alcune mole angolari provviste di aspirazione localizzata delle polveri. La misura della velocità dell'aria sul fronte di ingresso delle cabine ha portato al riscontro di valori compresi tra 0,12 e 0,35 m/s. Agli addetti alla finitura manuale sono state fornite mascherine di protezione delle vie respiratorie di tipo FFP3 ed è stato garantito l'addestramento all'uso di tali DPI. Verso la fine del 2017 è stata eseguita una nuova indagine ambientale da parte di un laboratorio privato da cui è emerso che anche con lavorazioni ad umido gli addetti erano esposti a livelli di silice libera cristallina fino a 5 volte il TLV-TWA dell'ACGIH, dimostrando la necessità di uno studio attento delle misure di bonifica al fine di riportare i valori di inquinamento in aria a livelli accettabili. La ditta ha quindi proceduto a modificare ulteriormente le cabine di finitura prevedendo la chiusura del fronte tramite pareti mobili in materiale plastico, ha acquistato attrezzature per l'esecuzione a macchina di alcune lavorazioni effettuate prima manualmente, come il taglio con mola dei piani. Tutte le operazioni di levigatura e lucidatura sono attualmente eseguite ad umido con uso di specifiche mole angolari ad alimentazione elettrica. Ai lavoratori addetti alle operazioni di finitura l'azienda ha fornito semimaschere in gomma con filtri tipo P3 per garantire una maggiore tenuta del dispositivo sul viso dell'operatore. Ad aprile 2018 è stata avviata una nuova indagine ambientale eseguita dal Servizio di Igiene Industriale dell'Azienda Ospedaliera e Università di Padova, che preliminarmente ha rilevato una riduzione di polveri respirabili aerodisperse. Sono ancora in corso le determinazioni quantitative di silice libera cristallina.

Evidenze nella provincia di Treviso

Nel 2017 sono stati diagnosticati 2 casi di silicosi polmonare relativi a Lavoratori di una ditta specializzata nella produzione di piani per cucine e bagni. La ditta occupa 12 addetti, di cui 10 in produzione, e da molti anni è attiva nella lavorazione di pietra naturale. L'introduzione del marmo artificiale risale al 2004 e riguardava inizialmente una quota minore della produzione, per arrivare a rappresentare attualmente oltre il 60% della stessa. Le lavorazioni maggiori (taglio, lucidatura bordi, foratura) avvengono in macchinari dedicati che utilizzano acqua per l'abbattimento e l'asporto delle polveri generate nel taglio; il miscuglio semiliquido che ne risulta viene filtrato e l'acqua purificata riutilizzata. La fanghiglia raccolta in sacchi viene fatta asciugare ed avviata allo smaltimento. L'operazione di finitura spigoli viene, invece, effettuata manualmente tramite smerigliatrice, con modalità che sono cambiate nel tempo: inizialmente con l'ausilio di banchi aspirati, successivamente con pareti aspirate, con un periodo recente di uso di smerigliatrici ad acqua.

I Lavoratori avevano alla diagnosi un'età di 33 e 47 anni, con una media di 17 anni di attività presso la stessa ditta come addetti alla rifinitura a secco. Sono risultati entrambi fumatori (pack-years medio 16.5). Il quadro funzionale evidenziava un deficit ventilatorio restrittivo di grado lieve con riduzione della DLCO in 1 caso, mentre nell'altro lavoratore era nella norma. Il quadro radiologico ha evidenziato in tutti i casi interstiziopatia micronodulare, in particolare ai lobi superiori con linfadenomegalia mediastinica. Alla biopsia del parenchima polmonare si è evidenziato infiltrato linfocitario, assenti granulomi. La diagnosi di certezza è stata posta mediante l'analisi in microscopia ottica e elettronica del parenchima con evidenza di numerose particelle di silice (diametri compresi tra 0.5-5 μm). Per un Lavoratore l'esordio è stato tosse produttiva persistente, con ricovero ospedaliero, mentre il secondo soggetto presentava dispnea da sforzo. Per entrambi i soggetti l'iniziale sospetto, in base agli accertamenti eseguiti in centri pneumologici, era di sarcoidosi.

Interventi preventivi ambientali

Le misurazioni condotte nel settembre 2015 mostrano una esposizione a polveri respirabili di 4.9 mg/mc, con 0.7 mg/mc di quarzo. Il campionamento ambientale mostra una esposizione di 0.6 mg/mc di polveri respirabili, con una frazione di silice libera cristallina assommante a 0.5 mg/mc (quarzo+cristobalite). Nella campagna di

misure del 2017 le esposizioni personali variano tra 0.027 e 0.058 mg/mc di silice libera cristallina. Campionamenti ambientali in altre zone dello stabilimento, diverse dalla finitura manuale, mostrano concentrazioni di silice libera cristallina comprese tra il limite di rilevabilità e 0.018 mg/mc, con un valore di polveri respirabili generiche pari a 0,2 mg/mc. La ricostruzione degli interventi preventivi attuati nel periodo 2015-2017 è ancora in atto. In tempi recenti la lavorazione degli spigoli è stata parzialmente integrata nelle macchine per le lavorazioni maggiori, rimanendo a carico dei finitori manuali le testate e le lavorazioni particolari. Nel 2018 sono state fatte misurazioni ulteriori, che non mostrano un particolare miglioramento della esposizione in zona finitura, con valori di silice libera cristallina variabili tra 0.02 e 0.048 mg/mc. L'azienda sta attuando un programma di revisione dei dispositivi di aspirazione basato sulla modulazione dei flussi, la forma delle cabine e le geometrie di reintegro dell'aria.

Evidenze nella provincia di Verona

Nel periodo 2008 e 2015 sono stati diagnosticati 4 casi di silicosi polmonare relativi a Lavoratori della stessa ditta, nata nel 1976, dapprima specializzata nella preparazione e lavorazione di piani costituiti da agglomerati contenenti silice e resine. Nel 1996 l'azienda ha iniziato la produzione di lastre in quarzo nel formato 300x120 cm per usi diversi dai tradizionali pavimenti: top bagni, piani per cucine, scale, ecc. Nel 2001 ha avviato la produzione delle lastre da 75x300 cm nei vari spessori, mirate al mercato dei piani per cucine. Il ciclo produttivo prevede le seguenti fasi: A) Preparazione impasto: nel miscelatore vengono sversate le materie prime, quali polveri silicee (quarzo, cristobalite), resina poliestere, frammenti di vetro, accelerante, catalizzatore, coloranti; B) Formatura lastre: l'impasto tramite stasatore viene versato e spalmato su una pellicola di carta nello stampo forma lastra, che poggia su un nastro mobile; una volta formata la lastra, questa viene coperta da una pellicola di carta e introdotta nella pressa e sottoposta a vibropressione e depressione; la lastra compattata viene riscaldata e consolidata con catalizzatore a caldo in forno; C) Finitura: le lastre vengono rifilate, levigate, calibrate, lucidate, tagliate a misura con linee automatiche operanti a umido; alcune lavorazioni fuori serie (lavorazioni speciali di manufatti) sono effettuate manualmente, quali: taglio e finitura ad umido o su postazione di lavoro dotata di sistemi di aspirazione localizzata delle polveri. L'impianto automatico di miscelazione per la preparazione degli impasti è da sempre dotato di aspirazione localizzata, gli addetti preposti hanno a disposizione dispositivi personali di protezione delle vie aeree e sono presenti procedure di sicurezza predisposte dall'azienda.

I casi sono stati individuati dal Medico Competente aziendale nel corso dei controlli per la sorveglianza sanitaria (quadro radiologico). I Lavoratori avevano alla diagnosi un'età media di 51.5 anni, con una media di 27.5 anni di attività presso la stessa ditta; 2 come addetti al taglio e alla finitura a umido (o su postazione dotata di aspirazioni) e 2 come addetti alla preparazione degli impasti. In tutti i casi il quadro funzionale evidenziava valori spirometrici nella norma e in un caso la lieve riduzione del DLCO. Il quadro radiologico ha evidenziato in tutti i casi multipli ispessimenti nodulari (di diametro massimo 5 mm), specie ai lobi superiori, bronchiectasie, e minimo ispessimento interstizio. Il quadro alla Rx torace secondo la classificazione ILO BIT è stato 1/1 p/p. In 1 caso, dopo la diagnosi di silicosi, il Medico Competente ha espresso un giudizio di non idoneità e conseguentemente il Lavoratore è stato adibito ad altra mansione.

Considerazioni

I dati attualmente raccolti confermano che la silice di più recente produzione e ad elevate concentrazioni presenta caratteristiche morfologiche e chimiche più tossiche (4). La lavorazione del marmo artificiale può risultare un serio rischio lavorativo se le misure preventive non vengono prese in maniera appropriata. Sono risultate sicuramente a rischio le operazioni di finitura manuale a secco con uso di strumenti ad alta velocità di rotazione, in assenza di efficace aspirazione delle polveri. Le esperienze suggeriscono l'utilità preventiva della lavorazione a umido e la necessità di adottare sistemi di captazione dell'aerosol il più possibile vicino alla fonte, all'interno di cabine chiuse. Rivestono un'importanza non secondaria il sistema di pulizia ambientale e l'individuazione e la gestione dei dispositivi di protezione individuale adeguati al livello di rischio.

Nei casi relativi alla provincia di Padova e Treviso si è osservato un quadro radiologico, oltre che di interstiziopatia micronodulare bilaterale, anche di marcato interessamento dei linfonodi mediastinici, che rappresentano la sede di confluenza dei macrofagi che hanno inglobato le particelle di silice. In alcuni casi la diagnosi iniziale avanzata è stata quella di sarcoidosi, poi rivista e corretta alla luce dei dati lavorativi e dei valori ambientali, e in 15 casi soprattutto attraverso il riscontro di quarzo nel reperto biotico in microscopia elettronica.

Per una diagnosi più tempestiva e adeguata risulta pertanto di estrema importanza un'attività di informazione e sensibilizzazione rivolta agli specialisti Pneumologi e ai Medici Competenti affinché indirizzino tempestivamente presso i centri specializzati tutti quei casi sospetti di interstiziopatia polmonare.

Dalle esperienze sopra riportate, cruciale è risultata la collaborazione tra i servizi SPISAL, i Medici Competenti e la struttura altamente specializzata di Medicina del Lavoro. Al fine di monitorare e limitare eventuali casi futuri di silicosi nel settore del marmo artificiale è auspicabile la creazione di una rete di condivisione di informazioni e attività preventive tra le varie figure professionali interessate e gli Enti preposti, inizialmente nella nostra Regione, con possibile estensione a tutto il territorio nazionale.

Bibliografia

1. Pérez-Alonso A, Córdoba-Doña JA, Millares-Lorenzo JL, Figueroa-Murillo E, García-Vadillo C, Romero-Morillos J. Outbreak of silicosis in Spanish quartz conglomerate workers. *Int J Occup Environ Health* 2014; 20(1):26-32
2. Madl AK, Donovan EP, Gaffney SH, McKinley MA, Moody EC, Henshaw JL, Paustenbach DJ. State-of-the-science review of the occupational health hazards of crystalline silica in abrasive blasting operations and related requirements for respiratory protection. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 2008 Aug;11(7):548-608
3. Kramer MR, Blanc PD, Fireman E, Amital A, Guber A, Rhahman NA, Shitrit D. Artificial stone silicosis [corrected]: disease resurgence among artificial stone workers. *Chest* 2012;142(2):419-24.
4. Leung CC, Yu IT, Chen W Silicosis. *Lancet* 2012; 26, 379(9830):2008-18