

Modelli semplificati di analisi delle sorgenti di rischio e del sovraccarico biomeccanico nel settore artigiano: esperienze applicative nel comparto del legno per la produzione di botti

SOFIA PRESSIANI

Centro Italiano di Ergonomia, Pisa

KEY WORDS

Biomechanical overload; craft industries; barrel makers

SUMMARY

«Simplified models of analysis of the sources of risk and biomechanical overload in craft industries: application experience in wooden barrel making». **Background:** Barrel making is an ancient art evidence of which is found in paintings from the Egyptian era in the Mediterranean civilizations, and since it was an ideal shipping container its use spread quickly and on a wide scale. **Methods:** The study was conducted in a small high quality craft industry, applying the method which is the topic of this volume, i.e., risk pre-mapping by which it is possible to identify the presence or absence of occupational risk and any need for further evaluation. **Results:** The study showed the presence of health risks for workers, which were mainly physical (noise, vibrations produced by machinery and equipment typical of the craft, and risks from hardwood dust, in addition to the traditional risks of biomechanical overload of the upper limbs. **Discussion:** Today, the barrel maker is a professional craft of excellence and quality, dedicated to the creation of large barrels and vats, using woods of different essences depending on the organoleptic qualities that it is desired should influence the final flavour of the wine: the manual art and the equipment are ancient but the technology used to achieve the final product is necessarily advanced. **Conclusion:** So far issues of safety and health risks related to this type of industry have received little attention and the risks poorly evaluated, with the possibility that occupational diseases may occur among the operators, particularly of the skeletal-muscular type.

RIASSUNTO

Il mestiere del bottaio è un' arte antica con testimonianze in dipinti dell'epoca egizia, nelle civiltà mediterranee: essendo la botte uno dei migliori contenitori di trasporto, la diffusione divenne piuttosto rapida e vasta. Oggi giorno, il bottaio è una figura professionale artigianale di eccellenza e qualità, dedito alla realizzazione di botti e tini, in essenze diverse a seconda della impronta organolettica che si vuole dare al vino, con manualità e attrezzatura dal sapore antico ma necessariamente evolute nella tecnologia e nella realizzazione del prodotto finale. Le problematiche inerenti la sicurezza e i rischi per la salute, correlati a queste attività produttive, sono state, ad oggi, scarsamente valutate. Questo studio, condotto su una piccola realtà artigianale di eccellenza, utilizza il metodo di premappatura dei rischi, a cui è dedicato il presente volume, in grado di indicare ai preposti alla valutazione del rischio, la presen-

Pervenuto il 12.10.2010 - Accettato il 18.11.2010

Corrispondenza: Dr.ssa Sofia Pressiani, Centro Italiano di Ergonomia, Corso Italia 20, 56125 Pisa - Tel 003905021302 -

Fax 00390502206061 - E-mail: s.pressiani@centro-ergonomia.it

za o assenza di disagi e pericoli, offrendo la risposta a quali fattori di rischio e con che priorità dedicare una valutazione più approfondita. Dai risultati ottenuti si evidenzia la presenza di rischi per la salute degli addetti prevalentemente di tipo fisico (rumore, vibrazioni), da macchinari e attrezzature di tipo artigianale, da polveri di legno duro, ai quali si aggiungono i rischi da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori.

INTRODUZIONE

Il mestiere del bottaio è un'arte antica, le cui origini sono incerte ma che da alcune testimonianze si deduce possano essere fatte risalire al III millennio a.C. È stato ritrovato infatti, in una tomba egizia, un dipinto risalente al 2700 a.c. che raffigurava proprio l'arte del bottaio (1).

La sua nascita si può quindi far risalire alle civiltà mediterranee dove, essendo la botte uno dei migliori contenitori di trasporto per il vino e la birra, ebbe una diffusione piuttosto rapida e vasta. Altre testimonianze storiche dimostrano la sua presenza in altre civiltà ma, per ragioni spazio, si preferisce ora riferire di come è nata la botte di legno e perché.

Inizialmente il vino veniva trasportato in anfore e contenitori di terracotta. Ma, data la fragilità di tali contenitori, il rischio di rottura si presentava elevato, soprattutto durante i lunghi viaggi. Nacque l'idea di utilizzare il legno nella forma di un tronco d'albero incavato: è proprio da qui che prende origine e si evolve la costruzione della botte. Si cominciò a costruire un vero e proprio recipiente unendo delle doghe serrate con cerchi di legno. Questo primo contenitore, avendo inizialmente una forma tronco-conica, rischiava però di far traboccare il vino durante il trasporto (1). Per evitare questo inconveniente si pensò di chiuderlo e di dargli una forma arrotondata e panciuta al centro in modo da poterla facilmente spostare facendola rotolare: nasce la botte.

Si scopre successivamente che il vantaggio della botte di legno non si fermava soltanto al miglioramento del trasporto ma anche all'apporto organolettico che il legno dà al vino, in termini di aroma e sapore e ciò è ancora oggi motivo di discussione tra gli enologi e gli appassionati estimatori del prodotto.

Si consolida col tempo la necessità e la possibilità di costruire botti sempre più grandi, grazie anche all'adozione della cerchiatura in ferro: si tratta

di botti destinate a rimanere fisse nelle cantine come recipienti per la vinificazione.

In passato le botti venivano costruite utilizzando il legname disponibile in loco, per cui sono state involontariamente sperimentate le più varie essenze derivanti dal legno stesso: proprio da questa esperienza si è venuto a consolidare che il rovere risultava particolarmente adatto per la conservazione del vino.

In Italia e in Francia si usa prevalentemente rovere francese, che è assai più costoso; in Spagna, in America e in Australia si usa sia rovere europeo che americano. Alcune delle foreste più note sono in Francia (Allier, Tronçay, Nervers etc.). Per le botti grandi la tradizione italiana preferisce spesso il rovere di Slavonia (Bosnia) tuttora abbastanza diffuse (1).

Oggi giorno, il bottaio è una figura professionale artigianale di eccellenza e qualità, dedito alla realizzazione di botti di grandi dimensioni e tini (figura 1 e 2), in essenze diverse a seconda della richiesta organolettica che si vuole dare al gusto finale del vino, con manualità e attrezzatura dal sapore antico ma necessariamente evolute nella tecnologia e nella realizzazione del prodotto finale (figura 3)



Figura 1 - Le botti di grandi dimensioni
Figure 1 - Barrels of large size



Figura 2 - I tini troncoconici
 Figure 2 - The conical tanks

In Italia attualmente vi sono alcune decine di bottai artigianali, ove l'esperienza e la tradizione sono tramandate in famiglia di padre in figlio, concentrate soprattutto nelle zone a carattere vinicolo quali il Piemonte, il Veneto nel Nord, l'Emilia Romagna e la Toscana nel Centro e la Sicilia al Sud Italia.

Sono presenti sul territorio nazionale alcuni grandi produttori industriali di botti grandi, tini e barriques, ove la realizzazione avviene con macchinari di tecnologia avanzatissima per quanto riguarda la lavorazione della botte stessa, la selezione del legname e la successiva stagionatura; la delicatissima fase di tostatura della botte (ove si conferiscono le



Figura 3 - Il bottaio
 Figure 3 - Barrel maker

caratteristiche di qualità al prodotto) è invece interamente realizzata a mano come nelle aziende artigianali. La barriques è una botte di piccole dimensioni, della capacità di circa 225 l, unità di volume francese utilizzata nella zona bordolese ma divenuta la misura standard delle botti piccole per invecchiare quantità di vino più piccole ed in minor tempo.

Rispetto alla botte tradizionale (con una capacità fino a 100 ettolitri circa), la barrique consente un risultato relativamente immediato: bastano pochi mesi di passaggio in barrique e l'affinamento del vino può raggiungere quello prodotto da una botte tradizionale in 3-4 anni, questo soprattutto grazie alla piccola capienza, e quindi alla capacità del liquido di interagire con il legno delle pareti.

Il bottaio artigianale, generalmente con manodopera familiare, impiega circa un mese per la realizzazione di una botte di grandi dimensioni, dalla scelta del legname già stagionato alla realizzazione della botte, alla finitura a seconda delle richieste del cliente.

Il bottaio industriale produce centinaia di migliaia di barriques all'anno. Basti pensare che una sola cantina di un produttore con 20 ettari di vigna, dispone di circa 300 barriques per la maturazione di vino rosso (per ogni annata di vino presente in cantina). Generalmente la durata di una barriques è di circa 4-5 annate, mentre una botte di grandi dimensioni ha una durata maggiore, anche di 15-20 anni (se periodicamente mantenuta con operazioni di levigatura interna).

IL CICLO TECNOLOGICO

Si descrivono qui a seguito le principali fasi che caratterizzano la costruzione di una botte.

Il taglio delle doghe

Il taglio delle doghe, cioè gli assi di legno che costituiscono la botte (figura 4), è la prima operazione che si effettua per la creazione di una botte; le botti a fondo rotondo sono le più comuni perché semplici da costruire e agevoli negli spostamenti, ma esistono anche botti a fondo ovale, più costose per la difficile realizzazione.



Figura 4 - Scelta del legname da intagliare
Figure 4 - Choice of wood

Per le botti grandi (7-10 hl) si utilizzano doghe segate; per le botti più piccole o *barriques* (225-350 lt) si utilizzano doghe a spacco, più costose poiché comportano un grosso spreco di materiale ma migliori perché meno porose.

Le doghe a questo punto subiscono una prima *intestatura*, vengono cioè segate della misura voluta e spianate da entrambe le parti. Fondamentale è la *stagionatura* che va dai 18 mesi, per le doghe più sottili, a 4-5 anni per quelle più spesse (1 anno per centimetro di spessore del tavolame). Prima dell'*assemblaggio* le doghe vengono selezionate, scartando il materiale difettoso o tagliato in modo non preciso perché è fondamentale la perfetta aderenza tra doga e doga.

Curvatura delle doghe

Le doghe vengono sottoposte a curvatura che può essere effettuata con trattamento a vapore, a fuoco o con le due tecniche abbinata. Il metodo a fuoco è il più antico e consiste nel fissare le doghe in alto con alcuni cerchi provvisori inserendo poi alla base interna un braciere. All'estremità senza cerchi si applica una fune d'acciaio che, mentre il fuoco plasma il legno, viene stretta lentamente ottenendo la curvatura delle doghe fino a farle combaciare.

Esistono più sistemi per la curvatura delle doghe.

La ditta adotta i due metodi di curvatura più famosi e cioè: la curvatura a vapore effettuata impac-

chettando le doghe e inserendole in una cella per la vaporizzazione sotto pressatura e la curvatura a fuoco che avviene ponendo un braciere acceso all'interno delle doghe disposte a cono e trattenute con un cavo d'acciaio che stringe le doghe per curvarle.

La tostatura

Alla curvatura delle doghe segue la fase di *tostatura* che consiste nell'aggiunta di 5-15 minuti ai normali tempi di piegatura a caldo delle doghe allo scopo di ottenere un maggiore rilascio di sostanze estrattive. Il "carattere tostato" del legno sarà poi ceduto al vino conferendo aromi e sapori più o meno accentuati. La scelta della *tostatura* della botte rientra nelle scelte enologiche di produzione, in accordo allo stile di vino che si intende ottenere (figura 5).

Primo assemblaggio

Una volta che le doghe sono curvate e numerate per la creazione della botte, inizia la fase di *assemblaggio* (figura 6). Le doghe vengono disposte in verticale e accoppiate attraverso l'uso di *bironi*, tipici chiodi utilizzati nella lavorazione del legno costituito da un cilindro di legno di spessore e lunghezza variabile piantati con martello manuale. Le doghe così posizionate vengono poi avvicinate l'una all'altra stringendole con una corda fino alla formazione della botte.



Figura 5 - Tostatura di *barriques* con fuoco vivo
Figure 5 - Toasting wine barrel on open fire



Figura 6 - Primo assemblaggio della botte
Figure 6 - Preliminary assembly of cask

Cerchiatura della botte

Una volta messa in piedi la botte, si procede con la misurazione della circonferenza nei vari punti in cui dovranno essere posizionati i cerchi (per le botti grandi 4 cerchi per lato). La realizzazione dei cerchi in acciaio inizia con la misurazione della lamiera d'acciaio per il taglio e la campanatura del cerchio stesso, ossia la creazione della forma che il cerchio deve assumere per cingere la botte.

I cerchi, una volta chiodati e saldati, vengono sollevati manualmente (figura 7) depositi sulla botte per la verifica delle dimensioni e quindi posizionati fino al punto voluto per cingere la botte tramite



Figura 7 - Posizionamento dei cerchi sulla botte
Figure 7 - Placement of hoops on barrel



Figura 8 - Battitura del cerchio
Figure 8 - Beating hoops

battitura a martello manuale (figura 8). Per ogni botte sono necessari circa 5000 colpi per assestare i cerchi nella posizione esatta.

Sgrossatura e levigatura esterna della botte

La successiva fase prevede la levigatura esterna della botte, disposta in modo orizzontale su di un apposito carrello che ne permette la rotazione (figura 9).

L'operatore si dispone davanti alla botte e con una levigatrice elettrica provvede alla sgrossatura delle asperità, fino ad ottenere la superficie esterna perfettamente liscia ed omogenea.



Figura 9 - Levigatura esterna della botte
Figure 9 - Sand finishing outside surface of cask

Centinatura e caprugginatura

Dopo aver effettuato il livellamento di entrambe le testate della botte (ovvero la parte terminale delle doghe) avviene la centinatura, cioè la realizzazione di una sede incavata con un apposita attrezzatura ove verranno ad incastrarsi i fondi della botte. Successivamente viene realizzata l'asciatura cioè il livellamento delle doghe per rendere la superficie liscia ed omogenea. Tramite un'attrezzatura specifica, disposta sulla testata del fondo, viene poi realizzato l'incavo entro cui si andranno ad alloggiare i fondi della botte (caprugGINE, figura 10). La fase va ultimata con l'asciatura e pulitura interna della botte.

Preparazione fondi e sportello

La fase di preparazione dei fondi (sono i due elementi ovali o tondi che chiudono i due lati della botte) inizia con la scelta e la rifilatura con sega delle doghe dei fondi.

Particolarmente importante è la misurazione con compasso delle dimensioni delle caprugGINE seguita dall'operazione completamente manuale di rifilatura a pialla delle doghe in modo da rendere concavo il fondo.

L'assemblaggio dei fondi avviene accoppiando le doghe con i bironi, inserendo tra ogni coppia di doghe un filo l'erba palustre (lesca) come guarnizione vegetale (figura 12).



Figure 11 - Realizzazione della caprugginatura

Figure 11 - Execution of "caprugginatura"

A completamento della realizzazione dei fondi, si effettua la scelta del fondo anteriore parte dove avverrà l'applicazione dello sportello in legno o in acciaio. Lo sportello in legno verrà ricavato intagliando l'asse centrale del fondo. La realizzazione del traversotto frontale della botte (cioè l'elemento orizzontale che serve per fissare lo sportello una volta chiuso) e l'applicazione del vitone (la vite che sigilla lo sportello) completano la fase. Si conclude con la piallatura manuale dei fondi (figura 13) attraverso passate successive fino ad ottenere una superficie perfettamente liscia ed omogenea.



Figure 10 - Realizzazione della caprugginatura

Figure 10 - Execution of "caprugginatura"



Figura 12 - Inserimento erba palustre tra le doghe

Figure 12 - Inserting marsh grass between the staves



Figura 13 - Piallatura manuale del fondo
Figure 13 - Manual planing of bottom



Figura 15 - Fuoriuscita dell'operatore dallo sportello
Figure 15 - Operator exiting from the barrel

Fondatura della botte

Una volta realizzati i fondi, gli stessi sono inseriti manualmente all'interno della botte e sistemati nella sede della caprugginatura (figura 14). La particolare conformazione della botte, costringe l'operatore ad entrarvi per assestare in modo ottimale il fondo anteriore tanto da obbligarlo l'addetto, una volta sistemato il fondo, ad uscire attraverso la sede dello sportello ovviamente per le botti di grandi dimensioni (figura 15).



Figura 14 - Posizionamento del fondo
Figure 14 - Positioning bottom

Verniciatura e applicazione accessori

La finitura della botte avviene attraverso la verniciatura a pennello e l'applicazione degli accessori e dei fregi. Prima che le botti vengano immesse sul mercato, viene fatto un collaudo riempiendo la botte d'acqua per verificarne la tenuta e la capacità.

Consegna e rimontaggio

La botte così ultimata viene preparata per la spedizione e la consegna al cliente. In alcuni casi deve essere smontata per la parte sufficiente a permettere il passaggio nelle cantine. La fase di rimontaggio è completamente manuale, compresa la ribattitura dei cerchi (figure 16 e 17).

DEFINIZIONE DEL GRUPPO OMOGENEO E BREVE DESCRIZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Il gruppo omogeneo è costituito da 2 addetti, entrambi svolgono gli stessi compiti nella realizzazione delle botti di grandi dimensioni e tini. Nella situazione studiata gli operatori svolgono tutte le fasi operative descritte.

Come già precedentemente descritto, la realizzazione della botte comporta numerose fasi di lavoro



Figura 16 - Rimontaggio delle doghe
 Figure 16 - Reassembly of staves



Figura 17 - Alloggiamento definitivo della botte
 Figure 17 - Final placement of barrel

che si diversificano sia per contenuto che per durata che può essere da ore a più giorni: l'intero ciclo costruttivo si completa in circa 2 mesi.

Per quanto riguarda la struttura organizzativa di una giornata lavorativa media, si tratta di un turno giornaliero di 480 minuti (8 ore) con organizzazione dell'orario flessibile. E' presente una pausa mensa di almeno un'ora e due pause da 15 minuti l'una distribuite una a metà mattino e una a metà pomeriggio. Nelle fasi di smontaggio, consegna e rimontaggio la durata delle operazioni è variabile in funzione del numero di botti in consegna.

I risultati di studi preliminari: l'analisi dei disagi e dei pericoli attraverso l'applicazione delle key-enters e dei modelli di quick evaluation per i rischi biomeccanici per la definizione delle priorità valutative attraverso l'applicazione della scheda di pre-mappatura

Per la prima valutazione globale dei disagi e pericoli espositivi del gruppo di lavoratori analizzato è stato utilizzato lo schema di premappatura già esposto nel presente volume nello specifico capitolo (4).

Dai risultati emerge la presenza, nel ciclo tecnologico, di possibili rischi alla salute e alla sicurezza dei lavoratori, in particolar modo biomeccanici, fisici e chimici. In ordine di rilevanza sono presenti le seguenti problematiche:

- presenza di macchinari e attrezzature in grado di provocare lesioni quali tagli, abrasioni, ustioni. Si tratta di macchine e attrezzi prettamente artigianali e di fattura non recente sebbene strettamente necessari data la tipologia dei particolari in esecuzione;
- presenza di sollevamenti pressoché in tutti i compiti in quanto le tavole e le doghe vanno movimentate manualmente e non sempre in pezzi singoli;
- presenza di movimenti ripetitivi pressoché in tutti i compiti in quanto la ripetitività dei gesti è costante durante lo svolgimento delle diverse fasi illustrate;
- presenza di posture incongrue assunte dai lavoratori durante lo svolgimento dei compiti: in particolare si segnala la presenza di postura eretta del tronco (50% del tempo), completamente flessa del tronco (15% del tempo), in torsione del tronco (15% del tempo) e la posizione accovacciata frequentemente assunta dagli arti inferiori (20% del tempo);
- presenza di rumore e vibrazioni dovuti essenzialmente alle macchine ed agli attrezzi per la lavorazione del legno;
- per le particolari caratteristiche dei legni lavorati è da segnalare la presenza di rischi chimici e cancerogeni dovuti alle polveri di legno duro che si generano durante le operazioni di lavorazione del legno, levigatura piallatura ecc.

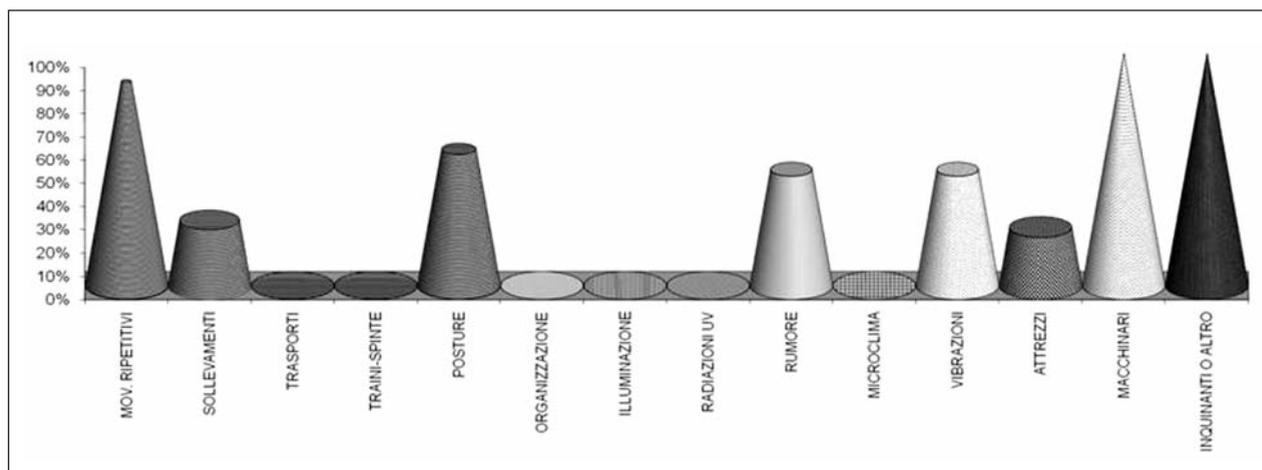


Figura 18 - Risultati sintetici della valutazione della pre-mappatura dei disagi e dei pericoli: tipologia e priorità

Figure 18 - Summary results of pre-mapping evaluation of the discomforts and hazards: type and priority

In figura 18 si illustra il risultato finale della pre-mappatura dei disagi e dei pericoli: in essa si evidenziano non solo i possibili fattori di rischio che andranno successivamente approfonditi con una adeguata e specifica valutazione (presenza della colonna) ma anche la priorità con cui andrà affrontata (altezza della colonna).

IL RISULTATO DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO ATTRAVERSO L'USO DI MODELLI SEMPLIFICATI DI ANALISI: LE MINI-CHECK LIST OCRA E NIOSH

Una volta terminata la fase di individuazione globale dei disagi e dei pericoli attraverso le key-enters (primo livello di valutazione), si è proceduto ad approfondire la valutazione delle problematiche emergenti da sovraccarico biomeccanico, sia da movimenti ripetitivi che da movimentazione manuale di carichi, con una vera e propria valutazione del rischio, anche se con strumenti semplificati quali la mini-checklist OCRA (3).

Sovraccarico biomeccanico da movimenti ripetitivi

Per i movimenti ripetitivi è stata quindi applicata la valutazione del rischio utilizzando il modello semplificato mini-checklist OCRA nel suo model-

lo adatto all'analisi espositiva a compiti multipli. Il ciclo di lavorazione della botte presenta alcune caratteristiche particolari, dovute alle numerose operazioni da effettuare, ciascuna con una propria durata sul totale della realizzazione e che costituiscono un ciclo della durata di 2 mesi circa per ogni botte realizzata. Come suggerito in queste prime analisi si è valutato un solo arto, quello più sollecitato, il destro.

Sono state analizzate per ognuno dei compiti svolti, le relative percentuali di durata, dati fondamentali per il successivo calcolo dell'indice espositivo finale, in quanto forniscono il "peso temporale" di ogni compito rispetto al peso del rischio intrinseco proprio di ognuno di essi. In particolare, la durata dei compiti dei 12 compiti è così ripartita: la fase di selezione del legno e di taglio delle doghe occupa il 5% del tempo totale come la fase successiva della curvatura delle doghe. Il primo assemblaggio, fase delicata in cui si assiemano le doghe, occupa l'8% del totale, come la cerchiatura della botte impegnano per il 10% del tempo la sgrossatura e la levigatura interna della botte mentre la centinatura dura per il 4% del tempo come l'operazione di caprugginatura (la realizzazione degli incavi dove alloggiare i fondi). La fase che impegna per la quota maggiore è la realizzazione dei fondi e dello sportello in quanto corrisponde al 18%; la successiva fondatura della botte impegna il

12% del tempo in quanto trattasi di operazioni delicate e che necessitano assoluta precisione. La verniciatura a pennello della parte esterna della botte corrisponde al 10% del totale, mentre la finitura con l'applicazione dei fregi e degli accessori è del 6%. La fase di consegna occupa un 10% del tempo in quanto la botte deve essere smontata in laboratorio, trasportata e rimontata nella sede definitiva presso la cantina del cliente.

La giornata lavorativa tipo è di 480 minuti, comprende due pause l'una al mattino e l'una al pomeriggio di 15 minuti l'una per un totale di 30 minuti nella giornata; inoltre sono presenti compiti non ripetitivi quali la pulizia e la sistemazione del posto di lavoro per 10 minuti al giorno, la durata media del tempo netto di lavoro ripetitivo è di 440 minuti.

Il punteggio del recupero corrispondente è pari a 5 mentre il moltiplicatore di durata corrispondente a 440 minuti di tempo netto di lavoro ripetitivo corrisponde a 1.

Si riportano i risultati della valutazione del rischio ottenuti con il software mini-checklist OCRA multitask. In essa appaiono sia i valori intrinseci dei singoli compiti svolti (si ricorda che il termine *intrinseco* va a esprimere il livello di rischio che il compito avrebbe se occupasse da solo tutto il turno) che i valori espositivi finali.

Dall'analisi dei risultati emerge la presenza di un rischio ponderato di valore medio-alto compreso fra 21 e 22. È stato già spiegato nel capitolo della mini-checklist OCRA (3) che, in caso di esposizione a più compiti a ciclo non giornaliero, come in questo caso, si è ancora incerti sul quale sia il modello di calcolo più adatto per stimare l'indice di rischio finale: si può però affermare che esso è sicuramente compreso fra i due valori indicati (figura 19).

Dall'analisi dei i valori intrinseci dei singoli compiti, emerge come le operazioni di *cerchiatura* e *caprugginatura* oltre di *consegna* assumano valori di check-list elevati.

% di utilizzo	Tempo netto di lavoro Ripetitivo	Fattore moltiplicativo	Denominazione dei compiti ripetitivi eseguiti dal gruppo omogeneo	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complementari	valore INTRINSECO miniCheck-List OCRA
COMPITI RIPETITIVI SVOLTI															
5%	440	1,000	SELEZIONE LEGNO E TAGLIO DELLE DOGHE	4	1	4	DX	2	0	0	2	1,5	3,5	2	14,50
5%	440	1,000	CURVATURA DELLE DOGHE A VAPORE	4	1	2	DX	0	0	0	2	0	2	0	9,00
8%	440	1,000	PRIMO ASSEMBLAGGIO	4	5	2	DX	6	4	0	4	1,5	7,5	2	20,50
8%	440	1,000	CERCHIATURA DELLA BOTTE	4	5	8	DX	12	4	4	3	1,5	13,5	2	32,50
10%	440	1,000	SGROSSATURA E LEVIGATURA ESTERNA	4	5	4	DX	6	0	4	4	1,5	7,5	2	22,50
4%	440	1,000	CENTINATURA	4	5	2	DX	6	0	0	3	1,5	7,5	2	20,50
4%	440	1,000	CAPRUGGINATURA	4	1	12	DX	8	0	4	3	1,5	9,5	2	28,50
18%	440	1,000	PREPARAZIONE FONDI E SPORTELLI	4	5	4	DX	2	0	0	3	1,5	4,5	2	19,50
12%	440	1,000	FONDATURA DELLA BOTTE	4	5	4	DX	2	0	0	3	1,5	4,5	2	19,50
10%	440	1,000	VERNICIATURA	4	5	2	DX	8	0	0	8	3	11	0	22,00
5%	440	1,000	FINITURA APPLICAZIONE ACCESSORI	4	1	6	DX	2	0	0	0	1,5	3,5	3	17,50
10%	440	1,000	SMONTAGGIO, CONSEGNA E RIMONTAGGIO	4	5	16	BIL	6	0	0	3	0	6	2	33,00
RISULTATO DELLA VALUTAZIONE ESPOSITIVA DEI LAVORI RIPETITIVI CON MINI-CHECKLIST OCRA CON MODELLO DI CALCOLO PER COMPITI MULTIPLI															
media ponderata				21,85		PER ROTAZIONE FRA COMPITI INFERIORI ALL'ORA									
multitask complex				22,97		PER ROTAZIONI FRA COMPITI SUPERIORI ALL'ORA o PER COMPITI A TURN-OVER SETTIMANALE, MENSILE.									
				VERDE		GIALLO		ROSSO		VIOLA					

Figura 19 - Sintesi della Valutazione del rischio eseguita con minichecklist OCRA

Figure 19 - Summary of risk assessment performed with OCRA mini-checklist

Tabella 1 - Valutazione del rischio eseguita con metodo NIOSH (Indice di sollevamento)*Table 1* - Risk assessment performed with NIOSH method (Lifting index)

Peso max sollevabile	Classi sesso e età	Indice di sollevamento	Rischio
25 Kg	Maschi 18-45 anni	1,82	Presente
20 Kg	Femmine 18-45 anni	2,28	Presente
20 Kg	Maschi <18>45 anni	2,28	Presente
15 Kg	Femmine <18>45 anni	3,04	Presente

Più in particolare, un'analisi nel dettaglio dei singoli fattori di rischio che contribuiscono al calcolo dell'indice espositivo finale, rileva in sintesi la presenza di (figura 19):

- frequenza d'azione variabile da bassa (valore 1, corrispondente a 30 azioni al minuto) a media (valore 5, corrispondente a 50 azioni al minuto);
- presenza in alcuni compiti di picchi di forza. Infatti, la forza intrinseca applicata riveste un ruolo particolarmente importante nelle fasi di *battitura dei cerchi* e quindi anche nel *rimontaggio* delle botti durante la consegna.
- presenza di posture e movimenti incongrui della spalla per mantenimento in posizione di flesso-abduzione elevata (più di 80°) in diversi compiti: nella *caprugginatura* il valore è particolarmente elevato perché tale postura incongrua viene mantenuta per quasi tutto il tempo

Per il rischio da sollevamento manuale di carichi è stato applicato il modello di analisi NIOSH semplificato e aggiornato (2): i risultati sono descritti nella tabella 1.

I pesi movimentati sono variabili, sia per tipologia di peso che per numero di elementi che per numero di volte di sollevamento e/o abbassamento. Riguardano, inizialmente, le doghe che sono sollevate in mazzi da 3-4 (famiglia di peso di circa 10 kg) e disposte sul piano di lavoro per la scelta e l'allineamento. Successivamente per la disposizione in verticale sono sollevate singolarmente (circa 3 kg l'una) e movimentate alcune volte (anche con un arto solo) per la creazione della botte. La realizzazione dei cerchi in acciaio, del peso circa di 20 kg l'uno, comporta il loro sollevamento manuale fino al posizionamento sulla botte, mentre l'attrezzatura per la caprugginatura pesa 25 kg ed è sollevata una

volta per parte della botte, con due arti dai due addetti in quanto di dimensioni ragguardevoli e poco maneggevole. La tipologia di movimentazioni è iscrivibile nel compito "variabile" in quanto vi sono diversi pesi spostati a livelli e in modalità differenti durante il medesimo compito. La durata dei sollevamenti durante il compito è considerata "lunga" in quanto maggiore di 120 minuti consecutivi nel turno stesso.

Gli oggetti sono prelevati e posizionati in modalità e livelli differenti, ad esempio le doghe sono sollevate dal piano di deposito alla pressa per la curvatura da altezze variabili da 60 a 125 cm, le stesse sono mantenute abbastanza vicine al corpo durante l'inizio del sollevamento (fascia da 25 a 40 cm) ma vengono spostate dal corpo durante il trasporto ed il deposito (fascia da 41 a 50). Allo stesso modo sono valutate tutte le altezze all'origine ed alla destinazione degli oggetti e la distanza del peso dal corpo per ogni famiglia di peso.

Il rischio è presente ed è dovuto prioritariamente alla quantità dei pesi sollevati e all'abitudine consueta di sollevare i carichi con un solo arto.

CONCLUSIONI

I risultati di questo primo studio dimostrano come nella Ditta analizzata, produttrice artigianale di botti pregiate di grandi dimensioni, siano presenti innanzi tutto disagi e pericoli di carattere fisico dovuti principalmente alla presenza di macchinari ed attrezzature particolari, tipiche del contesto artigianale e costruite per lo scopo in epoche non recenti e con tecnologie del passato. Inoltre il settore del legno è spesso tipicamente contraddistinto da rischi infortunistici alle mani, patologie professionali

legate all'esposizione a rumore ed alle vibrazioni. Risultano inoltre presenti pericoli dovuti alla presenza di agenti chimici e cancerogeni legati alle polveri di legno duro che si sviluppano durante le operazioni di molatura e levigatura ed all'utilizzo di vernici per le finiture.

L'adozione di corrette procedure operative quali l'uso di Dispositivi di Protezione Individuale e aspirazione delle polveri prodotte consentirebbe di ridurre in modo considerevole tali rischi, mentre formazione ed informazione risulterebbero gli strumenti utili per la riduzione del rischio da movimentazione dei carichi e posture scorrette, dove soluzioni strutturali e di avanzamento tecnologico ne impediscono il miglioramento. Lo studio ergonomico di nuovi strumenti e/o tecniche di lavoro tecnologicamente più avanzate, che non incidano sulla qualità del prodotto finale, sarebbero un contributo rilevante alla riduzione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, spesso dovuto alla presenza di picchi di forza.

E' chiaro che il risultato di questa valutazione riguarda questa impresa di tipo artigianale pur potendo essere estesa anche ad altre simili purchè ovviamente utilizzino le stesse tecnologie. Per le im-

prese più meccanizzate, citate in introduzione, occorre ovviamente procedere a valutazioni più specifiche.

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

BIBLIOGRAFIA

1. Cenni storici sulla lavorazione della botte – Agorà Botti, MARSALA <http://www.agorabotti.it>
2. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, BATTEVI N, et al (Eds): Movimentazione manuale dei carichi. Manuale operativo per l'applicazione del Decreto legislativo 81/08. Dossier ambiente 2010; 89
3. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E: La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori con strumenti semplificati: la mini-checklist OCRA. Contenuti, campo applicativo e validazione. www.lamedicinadellavoro.it
4. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, DI LEONE G: La premappatura dei disagi e dei pericoli professionali e la valutazione e gestione del rischio da sovraccarico biomeccanico. Presentazione di uno strumento di analisi semplice e informatizzato (toolkit) e delle sue modalità di utilizzo. Med Lav 2011; 102: 6-28