

Processo della pelle per la produzione di borse: studio organizzativo, identificazione generale dei pericoli, prevalutazione del rischio per il sovraccarico biomeccanico mediante un nuovo strumento di valutazione di semplice applicazione

LORETTA MONTOMOLI, GIUSEPPINA COPPOLA, DANIELA SARRINI, P. SARTORELLI

Sezione di Medicina del Lavoro e Tossicologia Occupazionale Università degli Studi di Siena, Siena

KEY WORDS

Leather; simple tools; handbags

SUMMARY

«Leather bags production: organization study, general identification of hazards, biomechanical overload risk pre-evaluation using an easily applied evaluation tool». **Background:** Craft industries are the backbone of the Italian manufacturing system and in this sector the leather trade plays a crucial role. **Objective and Methods:** The aim of the study was to experiment with a risk pre-mapping data sheet in leather bag manufacture by analyzing the production cycle. **Results:** The prevalence of biomechanical, organizational and physical factors was demonstrated in tanneries. With regard to chemical agents the lack of any priority of intervention could be due to the lack of information on the chemicals used. In the 2 enterprises that used mechanical processes the results showed different priorities for intervention and a different level of the extent of such intervention. In particular in the first enterprise biomechanical overload was a top priority, while in the second the results were very similar to those of the tannery. The analysis showed in both companies that there was a high prevalence of risk of upper limb biomechanical overload in leather bag manufacture. Chemical risk assessment was not shown as a priority because the list of chemicals used was neither complete nor sufficient. **Conclusions:** The risk pre-mapping data sheet allowed us to obtain a preliminary overview of all the major existing risks in the leather industry. Therefore the method can prove a useful tool for employers as it permits instant identification of priorities for intervention for the different risks.

RIASSUNTO

La piccola impresa artigiana rappresenta l'ossatura fondamentale del sistema produttivo Italiano. Tra le imprese artigiane il settore della pelle ricopre un ruolo di fondamentale importanza. Scopo del lavoro era l'utilizzazione di una scheda di premappatura del rischio nella produzione di borse da donna mediante l'analisi del ciclo produttivo. Nella conceria l'analisi ha evidenziato la presenza di priorità valutative per i fattori biomeccanici per quelli organizzativi e per i fattori fisici. Relativamente agli agenti chimici la necessità di valutazione con intervento non prioritario potrebbe derivare dalla mancanza di informazioni sufficienti sui prodotti chimici utilizzati. Nelle due

Pervenuto il 10.10.2010 - Accettato il 15.11.2010

Corrispondenza: Loretta Montomoli, Sezione di Medicina del Lavoro e Tossicologia Occupazionale, Università degli Studi di Siena, Policlinico Le Scotte, Viale M. Bracci 14, 3100 Siena - Tel. 0577586764- E mail: montomoli13@unisi.it

aziende di lavorazione meccanica intermedia i risultati hanno evidenziato la presenza di priorità di intervento differenti e soprattutto con un diverso livello di intensità. Infatti nella prima lavorazione è risultata prioritaria la valutazione del sovraccarico biomeccanico, mentre nella seconda lavorazione le priorità valutative sono risultate molto simili a quelle della conceria. Nella produzione delle borse l'analisi ha mostrato in entrambe le aziende una netta prevalenza del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori. Relativamente al rischio da agenti chimici la valutazione ha suggerito un intervento non prioritario in quanto nei DVR l'elenco dei prodotti chimici utilizzati era completo, ma non esauriente. L'utilizzo della scheda di premappatura ha permesso di ottenere una prima visione generale su tutti i principali fattori di rischio presenti nel settore pellettiero. Il metodo rappresenta quindi un utile strumento per i datori di lavoro in quanto permette di evidenziare in maniera istantanea le priorità di intervento per i singoli fattori di rischio presenti.

INTRODUZIONE

La piccola impresa artigiana rappresenta l'ossatura fondamentale del nostro sistema produttivo, occupazionale ed economico. Basti al riguardo ricordare che circa il 95% delle imprese italiane hanno meno di 10 addetti e che il 2008 ha visto un incremento del 6% rispetto all'anno precedente, nonostante la crisi economica. Tra le imprese artigiane, il settore della pelle, in Italia ricopre un ruolo di fondamentale importanza, entrando a far parte di quello che viene definito "sistema moda italiano", alla cui base, oltre alla pelletteria, di rilievo appare anche il settore conciario, nonché i settori tessili e dell'abbigliamento. Tale settore sta subendo attualmente un progressivo calo dei volumi dovuto allo spostamento di produzione delle fasi a monte in altre aree del Mondo. A tal proposito è notevole l'incremento di tale settore in una nazione in pieno sviluppo quale è la Cina, a discapito della piccola e media impresa italiana. Nel 2008 la produzione totale cinese è stata di 640 milioni di mq di pelletteria leggera, 3,32 milioni di paia di scarpe in pelle, 770 milioni di valigie in pelle, 56,53 milioni di capi di abbigliamento di pelle. Inoltre risulta essere tra i paesi maggiori produttori al mondo di pelle grezza.

In Italia nel 2008 il numero delle imprese artigiane registrate nel settore valigeria e pelletteria era di circa 6.500 con 32.000 addetti, mentre nello stesso anno dati dell'Osservatorio regionale toscano sull'artigianato registravano 545 aziende nel settore concia e 2271 nel settore pelletteria. Relativamente

alla distribuzione territoriale delle imprese italiane la regione con maggiore concentrazione è la Toscana (28%), seguita dalle Marche (23%) e dalla Campania (10%). In particolare, il distretto industriale di Santa Croce sull'Arno, situato tra le province di Pisa e di Firenze assieme ad Arzignano (Vicenza), costituiscono il più importante polo europeo per la concia delle pelli.

IL CICLO TECNOLOGICO DELLA PELLE

L'industria del cuoio e della pelle è molto antica, basti pensare che l'origine della concia risale all'epoca classica, con notevole incremento nel medioevo, accanto allo sviluppo delle corporazioni artigiane di conciatori. La tecnologia di tale settore produttivo si è evoluta in rapporto al perfezionamento della chimica; tuttavia accanto alle fabbriche moderne conserva ancora innumerevoli produzioni a carattere artigianale, di notevole pregio. Gli usi del cuoio e della pelle sono numerosi, basta ricordare l'industria delle calzature, delle borse, dei guanti e delle pellicce. Vengono qui di seguito illustrate le diverse e principali fasi lavorative.

Il processo lavorativo della concia (1) consiste in una serie di trattamenti intesi a produrre modificazioni chimico-fisiche nella pelle animale, da cui verranno ricavati una serie di prodotti imputrescibili detti pelli e cuoi. Le pelli e i cuoi rappresentano infatti i prodotti finiti, con le seguenti caratteristiche: le pelli sono prodotti morbidi ed elastici, utilizzati per la produzione di vestiario o per la produ-

zione di calzature. In genere si ottengono da concia "minerale". I cuoi invece hanno la caratteristica di aver maggior compattezza e resistenza, utilizzati soprattutto per la produzione di soles di calzature. In genere sono i prodotti della concia "vegetale". Sia la pelle che il cuoio sono ricavati dalla cute dell'animale, in modo particolare dalla porzione del derma ricca di fibre collagene orientate perpendicolarmente alla superficie, detta strato papillare, che in gergo conciario viene chiamata "fiore". Il ciclo produttivo del settore conciario presenta notevole complessità per la quantità delle fasi costitutive di esso, ognuna delle quali con rischi specifici legate alle varie lavorazioni.

Le fasi del ciclo lavorativo di una conceria possono pertanto essere schematizzate in: pretrattamento delle pelli; magazzino del grezzo e dei prodotti chimici; lavoro di riviera; processo di concia; operazioni successive alla concia; lavorazioni meccaniche intermedie; rifinitura.

Le fasi di preparazione alla concia

a) Pretrattamento delle pelli

La pelle degli animali, dopo la loro uccisione e prima della lavorazione in conceria, deve essere immagazzinata per tempi variabili e quindi è necessario ricorrere a particolari precauzioni allo scopo di impedire i processi di putrefazione. Per tale motivo viene sottoposta a trattamenti disinfettanti e conservanti. I primi sono rivolti contro gli eventuali germi patogeni, mentre i secondi hanno lo scopo di impedire la putrefazione durante il periodo che segue la macellazione e precede la concia, consentendo così il trasporto, anche a grande distanza, e l'immagazzinamento per periodi di tempo prolungati. Fra i vari sistemi di conservazione, il più usato in Italia e in Europa è quello che prevede l'uso del sale (cloruro di sodio). La salatura può essere effettuata in vasca a *salamoia spontanea* o a *secco in pila* per pelli pesanti: il "*salato fresco*". Nei paesi in cui il sale per uso alimentare è tassato, viene usato sale per uso industriale, cioè denaturato con additivi vari come carbonato di sodio, naftalina, canfora, ortofenilfenolo, pentaclorofenato, bicromato di sodio o

di potassio, fluoruro di sodio aggiunti in quantità variabili dallo 0,1 al 0,2.

b) Magazzino del grezzo e dei prodotti chimici

Questa fase preparativa alla lavorazione delle pelli consiste nello stoccaggio delle pelli e dei prodotti chimici che saranno destinati alla lavorazione. Le pelli grezze possono essere stoccate all'aperto o al chiuso; in alcuni casi l'immagazzinamento avviene in locali refrigerati. I prodotti chimici allo stato solido (polvere, granuli) contenuti in sacchi sono anch'essi variamente stoccati all'aperto o al chiuso, mentre quelli allo stato liquido vengono stoccati in serbatoi interrati o fuori terra.

c) Lavoro di riviera

I trattamenti di preparazione alla concia, in gergo conciario, sono denominati anche lavoro *di riviera* e sono rappresentati da: rinverdimento, depilazione-calcinazione, scarnitura, decalcinazione (o scalcinazione), sgrassatura (o sgrassaggio), macerazione e piclaggio (o Pickel).

Per *riviera* si intendono tutte le lavorazioni ad umido delle pelli, cioè quelle che avvengono in fase liquida all'interno di bottali (figura 1) e talvolta in aspi dove si ha il contatto con una serie di sostanze chimiche in soluzione che determinano la depilazione, la concia, la tintura e l'ingrasso e permettono la preparazione alle fasi successive. In questo comparto alcune fasi sono puramente meccaniche (scarnitura, spaccatura, rasatura).

- Il *rinverdimento* consiste in pratica in una lavatura delle pelli conservate, per eliminare le impurità, sciogliere e allontanare il cloruro di sodio e solubilizzare le proteine globulari. Si esegue in bottale, con acqua ed eventuale aggiunta di tensioattivi, per favorire l'idratazione delle fibre. Per le pelli conservate ad essiccazione sono molto usati anche prodotti enzimatici con blanda azione proteolitica e lipolitica. Il rinverdimento è un'operazione fondamentale perché tutti i processi successivi sfrutteranno lo scambio dei soluti presenti in concentrazioni diverse nella soluzione esterna e interna alla pelle. Maggiore è la quantità d'acqua presente nel substrato più veloce risulterà lo scambio dei prodotti.

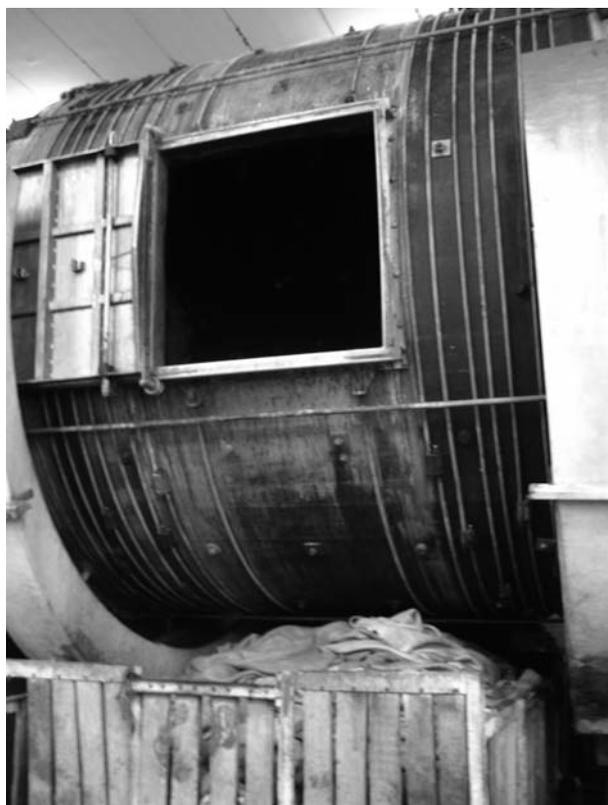


Figura 1 - Bottale
Figure 1 - Drum

- La *depilazione e calcinazione* hanno come scopo la distruzione chimica dell'epidermide e dei suoi annessi, la saponificazione dei grassi in modo da favorirne l'estrazione, la solubilizzazione delle proteine globulari residue e un conseguente rigonfiamento della pelle con formazione di spazi tra le fibre, aumento di spessore e di turgidità della pelle, caratteristiche queste che verranno poi sfruttate per la penetrazione del conciante. Le pelli non depilate sono dette *pelli in pelo*, mentre quelle depilate vengono chiamate *pelli in trippa*. Anche queste operazioni vengono effettuate in bottali, con l'impiego di solfuro di sodio (talvolta anche solfidrato di sodio) e calce spenta (idrossido di calcio) ed in alcuni casi altri prodotti come ammine alifatiche e mercaptani di composizione variabile.

- La *scarnitura* consiste nell'allontanare frammenti di tessuto sottocutaneo rimasti attaccati al derma, i quali vanno a costituire il carniccio. L'operazione si esegue meccanicamente per mezzo

di macchine scarnatrici, costituite da un cilindro portante rivestito in gomma dura, sul quale viene appoggiata la pelle e da un altro cilindro a lame elicoidali taglienti, che ruota rapidamente asportando il carniccio. Questo viene quindi allontanato dal reparto di lavorazione tramite apposite pompe o attraverso un sistema di nastri trasportatori ed inviato a vasche di raccolta che vengono periodicamente svuotate.

- Con i *processi di decalcinazione (o scalcinazione)* si elimina la calce ancora presente sulle fibre come residuo delle lavorazioni precedenti, abbassando il pH da 12,5 fino ad un valore di 7,5-8,5, che rappresenta il valore ottimale per l'azione enzimatica nella successiva macerazione. Prodotti decalcinanti sono tutti gli acidi o i sali a reazione acida che formano dei composti solubili col calcio. Possono essere utilizzati acidi forti o deboli, sali a reazione acida o anidride carbonica. Molto utilizzati sono l'acido borico, ossalico, solforico, formico. Anche questa operazione viene effettuata in bottale, con possibile formazione di idrogeno solforato.

- La *sgrassatura (o sgrassaggio)* consiste nell'eliminazione parziale dei grassi naturali contenuti nella pelle, in quanto la loro presenza in quantità eccessive potrebbe dar luogo a irregolarità nella concia e disuniformità della tintura. Lo sgrassaggio si esegue trattando le pelli in bottale con acqua e tensioattivi di varia natura (anionici, cationici, non ionici) per emulsionare i grassi in parte saponificati dal precedente trattamento alcalino e trasferirli dalla pelle all'acqua. Dopo lo sgrassaggio vengono effettuati uno o più lavaggi con acqua tiepida (35-37°C). Lo sgrassaggio può essere ottenuto anche meccanicamente per pressione. Poco utilizzato è invece lo sgrassaggio a secco con solventi clorurati, quali trielina e tetraclorometano o percloroetilene. Lo sgrassaggio con solventi in genere viene effettuato ad asciutto, ossia su pelli già conciate o parzialmente conciate ed asciugate, per cui il procedimento è più complicato e più costoso.

- La *macerazione* ha lo scopo di migliorare l'apertura delle fibre non completata in fase di calcinazione. Per ottenere questo le proteine elastiche e i composti cheratinici che tengono unite le fibre collagene devono essere eliminate. I prodotti maceranti sono preparati contenenti enzimi proteolici

tici di derivazione pancreatica quali pepsina e tripsina. Con questo processo la struttura del collagene sarà parzialmente allentata, rendendo più poroso il derma.

- Lo scopo del *piclaggio* è quello di bloccare il processo di macerazione attraverso acidificazione, abbassando così fortemente il pH (da valori di 8 a 2-3 unità pH), per favorire ulteriormente la successiva penetrazione del conciante. I composti utilizzati sono rappresentati da acidi organici (acido solforico, acido formico, acido lattico ecc..) e sali (cloruro di sodio aggiunto prima degli acidi, per evitare rigonfiamento). Il trattamento fortemente acido è effettuato soprattutto in previsione della concia al cromo; nella concia vegetale il trattamento è meno spinto, infatti si parla di "acidificazione" e non di piclaggio vero e proprio. Questo processo di acidificazione viene eseguito in bottali, a temperatura ambiente, movimentando le pelli per 1-2 ore e lasciandole a riposo per una notte. Con il processo di acidificazione delle pelli si liberano i solfuri residuati dal processo di calcinazione, con successiva formazione di idrogeno solforato (H_2S). Per tale motivo sono stati creati degli impianti di aspirazione di tale gas, che lo estraggono attraverso l'asse cavo del bottale, passando poi nella torre di lavaggio, dove viene abbattuto in soluzione basica.

Il processo di concia

Lo scopo della fase di concia consiste nel rendere la pelle imputrescibile, conferire resistenza ad acidi, alcali ed acqua e resistenza idrotermica, migliorare le caratteristiche meccaniche. Le conce vengono classificate a seconda del tipo di conciante o del tipo di legame che sono in grado di instaurare col collagene. I concianti vengono distinti in 2 categorie fondamentali: inorganici o per concia minerale quali cromo, alluminio, ferro, zirconio, e organici o per concia vegetale rappresentati principalmente dai tannini (sintetici o vegetali), ma anche da oli e aldeidi.

a) *Conce minerali*

Si realizzano per azione di composti di cromo, alluminio, zirconio, ferro.

- *Concia al cromo*. Il cromo è in assoluto il prodotto conciante più utilizzato per diversi motivi: il processo è rapido, semplice e di facile controllo e si ottengono pelli particolarmente stabili alla temperatura; inoltre è possibile ottenere pelli estremamente versatili, con caratteristiche superiori rispetto a quelle ottenibili con altri agenti concianti sia minerali che vegetali. Per il trattamento si utilizza *solfoato basico di cromo* al 33% di basicità.

Attualmente si praticano due tipi di concia al cromo: a bagno unico e a due bagni. La concia a bagno unico è il sistema più utilizzato, preceduto sempre dal piclaggio. La completa penetrazione del cromo viene controllata effettuando un taglio su una pelle, che deve risultare verde in tutta la sezione. Si procede poi con la basificazione, che ha il duplice scopo di abbattere l'acido solforico che si può liberare dall'aggiunta di sali di cromo e di produrre un lento e progressivo innalzamento del pH, mediante l'aggiunta di sali a carattere basico (bicarbonato di sodio).

La concia al cromo a due bagni si realizza con un bagno di cromaggio ed un bagno di riduzione. Nel bagno di cromaggio vengono posti bicromato, acido solforico o acido cloridrico, cloruro di sodio. In questo bagno la pelle staziona fino a quando non abbia assunto, nei punti di maggiore spessore, una colorazione giallo-arancione al taglio. Nel bagno di riduzione che avviene successivamente, si aggiungono idrosolfito di sodio, tiosolfato, solfito, bisolfito o altri riducenti e acido solforico. In questo bagno la pelle permane fino a che non sia divenuta verde al taglio. Il processo di concia a due bagni è utilizzato solo per alcune tipologie di pelli (capretto).

- *Concia all'alluminio*. È utilizzata raramente e solo per particolari tipi di cuoio da guanto e per pellicceria. Se usata da sola produce pelli e cuoi bianchi. Il composto più utilizzato è il solfato di alluminio.

- *Concia allo zirconio*. Produce cuoi e pelli bianchissimi, molto resistenti. Raramente viene impiegata da sola, più spesso usata come riconciante, dopo la concia al cromo per modificare alcune caratteristiche. I sali di zirconio impiegati, che esercitano un'azione conciante superiore ai sali di alluminio, sono rappresentati soprattutto da solfato di

zirconio e cloruro di zirconio, usati come tali o parzialmente basificati.

b) *Conce organiche*

Tra queste le più antiche, note già dalla preistoria, sono quelle vegetali, legate all'azione di *tannini* (prodotti glicosidici contenenti gruppi fenolici, derivati dalla lavorazione di piante come il castagno, la mimosa, la quercia). Le operazioni preliminari alla concia organica sono del tutto simili a quelle che precedono la concia minerale.

- *Concia ai tannini*. Anticamente veniva effettuata seppellendo le pelli miscelate a frammenti di cortecce di querce o di altre conifere inbibite di acqua, disseppellendole dopo mesi, a concia ultimata. Attualmente vengono utilizzati tre procedimenti di concia: lenta, rapida, ultrarapida. *La concia lenta* viene fatta in fossa, con pelli impilate e trattate con tannini, che rimangono in sede per circa tre mesi. *La concia rapida* viene effettuata prima in vasca e poi in bottali, il processo ha una durata di circa quindici giorni. *La concia ultrarapida* prevede il trattamento solo in bottale e viene fatta in 48 ore. Dalla concia ai tannini si ottengono soprattutto cuoi per calzature. Mediante l'impiego di tannini sintetici e miscele di estratti vegetali diversi è possibile ottenere cuoi con caratteristiche e colore diversi.

- *Concia all'olio* (o grassa o scamosciata). Con questo tipo di concia si ottengono le pelli scamosciate. Si attua attraverso l'impiego di oli di animali marini, che, a causa della loro composizione (costituita da acidi grassi insaturi), danno luogo ad ossiacidi per ossidazione, i quali sono in grado di reagire con i gruppi funzionali del collagene.

- *Concia alla formaldeide e alla glutaraldeide*. La formaldeide, talvolta usata per ottenere cuoi bianchi e soffici, è soprattutto impiegata come riconcianta nella concia al cromo e come preconciante nella concia all'olio. Oggi per il suo noto potere cancerogeno tende ad essere sostituita dalla glutaraldeide.

Operazioni successive alla concia

a) *Spaccatura*: lavorazione meccanica con cui le pelli più grosse sono divise in una parte epidermica

superiore più pregiata ("*fiore*") ed una parte dermica inferiore ("*crosta*") utilizzate per produzioni diverse. Per pelli pregiate tale operazione può essere eseguita prima della concia in quanto conciando uno spessore minore si migliora il fiore. Se tale operazione viene effettuata dopo la concia si ricava più crosta. Le croste possono a loro volta essere riconciate per realizzare pelli meno pregiate. Successivamente alla spaccatura, le pelli sono impilate automaticamente da una macchina impilatrice.

b) *Rasatura*: anch'essa lavorazione meccanica che porta la pelle allo spessore desiderato, a seconda della successiva lavorazione.

c) *Riconcia*: trattamento in bottale che migliora la qualità delle pelli lavorate, sfruttando le caratteristiche di vari tipi di concianti. Le modalità prevedono l'utilizzo di vari agenti chimici quali formaldeide, glutaraldeide o tannini sintetici.

d) *Ingrassaggio delle pelli*: Operazione effettuata mediante oli naturali e sintetici per conferire morbidezza ed elasticità. Scopo di tale processo è *assicurare la lubrificazione delle fibre*, che in mancanza di tale procedimento, dopo l'essiccazione, si presenterebbero coese e quindi con un prodotto finito duro, rigido e con tendenza a spaccarsi.

Lavorazioni meccaniche intermedie

In questo comparto le pelli sono sottoposte a lavorazioni meccaniche finalizzate all'asciugatura alla distensione e all'ammorbidimento per essere sottoposte alla successiva rifinitura chimica. Le lavorazioni in parte sono effettuate ad umido ed in parte a secco. Le *lavorazioni ad umido* sono costituite da: a) messa al vento, b) sottovuoto, c) essiccamento a catena aerea, d) essiccamento a forni a pinze, e) essiccamento su piastre verticali. Le *lavorazioni a secco* sono rappresentate da: a) palissonatura, b) follonatura (o volanatura), c) smerigliatura.

- Nella *messa a vento* le pelli vengono strizzate meccanicamente, e quindi subiscono un'asciugatura parziale con aria compressa.

- L'*essiccamento* riduce il contenuto d'acqua delle pelli attorno al 10-15% attraverso vari sistemi.

- La *palissonatura* ha lo scopo di ammorbidire la pelle in tutti i suoi punti, mentre la *follonatura* (o *volanatura*) è una lavorazione in botte di acciaio a

secco che ha lo scopo di ammorbidire la pelle e conferire al fiore una grana particolare.

- La *smerigliatura* viene utilizzata per pelli nabuk o scamosciate e per correggere eventuali difetti sul lato fiore.

- La *tintura delle pelli* viene in genere realizzata in bottale, con coloranti organici sintetici, generalmente acidi. Per alcuni colori è necessaria un'operazione di sbianca preliminare, con prodotti ossidanti. Nelle concerie con grossa produzione, le operazioni di concia e di tintura possono essere eseguite simultaneamente, nello stesso bottale (*processo di concia a tintura*). Spesso prima dei processi di tintura, ingrasso e riconcia si eseguono le "prove in botte", ossia esigui quantitativi di pellame e prodotti vengono posti all'interno di appositi "bottalini" per prove, così da verificare ed all'occorrenza correggere, il dosaggio dei prodotti chimici da introdurre all'interno del bottale insieme all'intera partita di pellame. Prima di eseguire le prove in botte la pelle viene testata in un *laboratorio* dove vengono eseguite prove chimico-fisiche su campioni di pelle.

Rifinitura

La rifinitura è costituita da diverse operazioni che hanno lo scopo di creare la pelle migliore dal punto di vista commerciale. Pertanto rappresenta l'area di maggiore sviluppo tecnologico nei cicli conciari. È in questo comparto infatti che le pelli conciate subiscono una serie di procedimenti chimico-fisici, che ne definiscono le qualità merceologiche più avanzate richieste da un mercato sempre più esigente, e dove si sviluppano tecniche d'avanguardia soggette a rapida evoluzione. Le pelli conciate vengono infatti ricoperte da una notevole varietà e numero di sostanze chimiche che sono depositate sotto forma di films. Le miscele così applicate assicurano peculiari caratteristiche quali la brillantezza, la morbidezza, l'elasticità, l'impermeabilità e la resistenza all'usura. Le operazioni di rifinitura possono essere eseguite mediante *pigmentazione*, *velatura*, con *spalmatura a rullo* o con *tamponatura*.

- La *pigmentazione* è un trattamento superficiale del pellame attraverso prodotti coloranti e/o ricoprenti. Il pigmentante viene applicato mediante pi-

stole a spruzzo alla pelle che successivamente viene inviata in un tunnel di essiccazione.

- La *velatura* permette di distribuire un sottile strato di colorante. Le pelli velate vengono poi poste ad asciugare in locale riscaldato, su rastrelliere. La macchina velatrice è più utilizzata in quanto permette di conferire alla pelle con una sola applicazione, l'equivalente di 4-5 applicazioni a spruzzo di miscele coprenti. Questa tecnica viene utilizzata soprattutto per le pelli che sono sottoposte a verniciatura, per la quale sono impiegate vernici reattive, cioè vernici che danno origine al film per reazione chimica. Sono costituite da due componenti, ed il meccanismo d'azione si basa sulla poli-addizione dei diisocianati. Dei due componenti l'uno è un isocianato e l'altro è un poliestere organico od un polietere, cioè un composto contenente due o più gruppi ossidrilici alcoolici per molecola.

Nella *spalmatura a rullo* la superficie viene colorata tramite contatto con un cilindro su cui è distribuito il prodotto trattante.

La *tamponatura* (figura 2) può essere *manuale o meccanica*. Nel primo caso essa viene eseguita solo in alcune concerie specializzate ed ha lo scopo di creare sfumature e/o ombreggiature sulla pelle da colorare; si usa il tampone imbevuto nella miscela coprente e passato sulla pelle. La macchina a tampone invece è formata da un nastro trasportatore, da una pistola a spruzzo, da tamponi e da un tunnel di essiccaggio. La rifinitura delle pelli prevede inol-



Figura 2 - Tamponatura

Figure 2 - Tamponade

tre l'utilizzo di diverse sostanze chimiche, alcune delle quali, (come nel caso dei *poliuretani* nella creazione della vernice) fanno acquisire particolari caratteristiche fisiche al prodotto. Oltre alla rifinitura ai poliuretani si conoscono altri tipi: la *rifinitura alla caseina*, effettuata in particolare per pelli da calzatura; la *rifinitura all'anilina* usata in particolare per le pelli pregiate prive di difetti naturali; la *rifinitura alle resine* che si utilizza su pelli che presentavano imperfezioni; la *rifinitura alla nitrocellulosa* tipica di pelli alle quali si richiede marcata resistenza, quali quelle per anfibi, valige, effetti da selleria, foderame.

Successivamente alla rifinitura vengono effettuate operazioni finali quali la sforbiciatura e la rifilatura.

- La *sforbiciatura* serve ad eliminare la pelle in eccesso dagli angoli. Viene eseguita a mano, con forbici o con un particolare strumento detto *roncolo*.

- La *rifilatura* serve ad uniformare i bordi del pellame, eliminando i filamenti superflui, con l'ausilio di *rifila-bordi elettrico*.

Produzione di borse da donna

Il ciclo produttivo che porta alla realizzazione di borse può essere schematizzato in tre fasi principali: a) Lavorazioni meccaniche per la produzione dei materiali; b) Montaggio dei pezzi; c) Rifinitura

a) Lavorazioni meccaniche per la produzione dei materiali

In questa prima parte della lavorazione le fasi principali sono rappresentate da:

- *Sgrassaggio*: in alcuni casi le pelli arrivano direttamente dalla conceria alla sede di produzione della borsa per cui è necessario eliminare parte degli oli aggiunti attraverso l'uso di tensioattivi.

- *Taglio dei pezzi*: in generale ogni borsa è composta da numerosi pezzi di pelle di forme e dimensioni diverse (in alcuni casi circa 100 pezzi). Per ottenere ciò la pelle viene tagliata mediante una macchina fustellatrice.

- *Spaccatura*: operazione che serve a rendere la pelle più sottile eliminando prodotto in eccesso. Lo

spessore di ogni singolo pezzo viene deciso in base all'utilizzo.

- *Scarnitura*: serve ad eliminare impurità dalla superficie dei vari pezzi di pelle e viene eseguita con una macchina scarnatrice.

b) Montaggio dei pezzi

Il montaggio dei pezzi avviene attraverso 3 diverse fasi:

- *Masticatura*: viene effettuata con macchine che spruzzano sui componenti (pelle e tessuti interni) colle all'acqua (con scarso contenuto di solventi).

- *Doppiaggio*: realizzazione delle parti di rinforzo della borsa mediante *infustitura*, cioè sui pezzi precedentemente masticati ne vengono incollati altri.

- *Cucitura*: realizzata mediante *macchine cucitrici*, alcune delle quali definite *cucitrici a colonna*, per la cucitura delle cerniere. La cucitura viene eseguita su parti già fissate mediante *incollaggio interno*.

c) Rifinitura prodotto finito

La fase finale della produzione di borse da donna prevede l'eventuale colorazione dei bordi, il montaggio di maniglie e cerniere (figura 3) precedentemente masticate e di accessori. Tutte queste fasi vengono effettuate a mano o con l'utilizzo di macchina cucitrice.

Entrambe le aziende di produzione di borse analizzate lavorano su commissione di due grandi marchi di moda.

La prima (Pelletteria "A") esegue tutte le lavorazioni necessarie alla preparazione di semilavorati. I materiali da utilizzare (pelle, similpelle, stoffa, etc.) vengono forniti direttamente dalla casa di moda committente. Il ciclo di lavorazione, attraverso le singole fasi sopradescritte, prevede il rispetto di modelli e tipologie di prodotto commissionati, per cui il prodotto in lavorazione varia in funzione dell'andamento della moda del settore e del modificarsi delle collezioni stagionali.

Nella seconda (Pelletteria "B") i materiali vengono consegnati generalmente già tagliati e la ditta provvede all'assemblaggio ed al confezionamento vero e proprio. Anche in questo caso, il tipo di lavoro, il



Figura 3 - Inserimento cerniera

Figure 3 - Zip insertion

tessuto impiegato, le finiture ed i relativi tempi di lavoro, dipendono dalla tipologia dei manufatti commissionati dalla casa di moda.

Tabella 1 - Suddivisione del personale addetto alla conceria per mansione e sesso

Table 1 - Staff division by occupation and gender in tannery

Mansione	N. femmine	N. maschi
Tecnico di laboratorio	1	
Impiegati (VDT)	5	1
Operai addetti alla smerigliatura, follonatura, rifilatura	4	2
Operai addetti alla stiratura e scelta pellame	4	
Operai addetti alla rifinitura	6	15
Operai addetti alla pressatura, spaccatura, rasatura		8
Operai addetti al magazzino wet blue		1
Operai addetti al reparto concia		4
Operai addetti alla messa al vento, sottovuoto, palissonatura		8
Operai addetti alla concia a tintura		4
Operai addetti alla scarnitura		3
Operai addetti alla prove di concia		1
Autisti		2

DEFINIZIONE DEI GRUPPI OMOGENEI

La valutazione è stata eseguita utilizzando la scheda di premappatura (2, 3) per l'identificazione dei disagi e dei pericoli per la salute nel lavoro artigianale. Sono state complessivamente analizzate cinque aziende appartenenti al settore pellettiero: una conceria, due lavorazioni meccaniche intermedie e due produzioni di borse da donna (indicate come "Pelletteria A e B").

In ogni azienda è stato effettuato un sopralluogo con il Medico competente e il Responsabile della produzione; sono state eseguite riprese filmate di ogni singola lavorazione. Nonostante che l'art. 29 del D.Lgs 106/09 permetta ai datori di lavoro, che occupano fino a 10 e 50 dipendenti, l'autocertificazione della valutazione dei rischi, in tre aziende il Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) è risultato essere presente.

Dai DVR è stato possibile suddividere la popolazione lavorativa a seconda del sesso e della mansione (tabelle 1, 2 e 3) per gruppi omogenei di esposizione. Dato che i dipendenti sono risultati addetti, a seconda delle esigenze produttive, a più mansioni contemporaneamente, l'analisi mediante la scheda di premappatura è stata effettuata considerando un solo gruppo omogeneo per azienda.

Tabella 2 - Suddivisione del personale addetto alla Pelletteria "A" per mansione e sesso
Table 2 - Staff division by occupation and gender in leather bag manufacture - enterprise "A"

Mansione	N. femmine	N. maschi
Supervisor	1	1
Addetti al magazzino e movimentazione materiale	12	3
Addetti alle macchine spacciatrice e scarnitrice	1	1
Addetti alla masticiatura	3	
Addetti al lavoro al banco (rifinitura)	5	1
Addetti alle macchine cucitrici	3	1
Addetti al confezionamento manufatti	1	
Addetti alla consegna prodotto		1

Tabella 3 - Suddivisione del personale addetto alla Pelletteria "B" per mansione e sesso
Table 3 - Staff division by occupation and gender in leather bag manufacture - enterprise "B"

Mansione	N. femmine	N. maschi
Datore di lavoro (controllo produzione)		1
Addetti alla macchina cucitrice	4	
Addetto al montaggio		1
Addetti al lavoro di banco (masticiatura, rifinitura)	4	1
Addetto alla tintura		1
Addetto alla lucidatura		1
Addetto alle pellettieri/varie	2	
Addetto al confezionamento	1	

RISULTATI DEGLI STUDI PRELIMINARI: L'ANALISI DEI PERICOLI E L'APPLICAZIONE DEI MODELLI DI QUICK ASSESSMENT DEI RISCHI BIOMECCANICI PER LA DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ VALUTATIVE ATTRAVERSO L'APPLICAZIONE DELLA SCHEDA DI PRE-MAPPATURA

La conceria

Nella conceria l'analisi mediante utilizzo dei modelli ha evidenziato la presenza di priorità valutative per i fattori biomeccanici (movimenti ripetitivi, sollevamenti e posture incongrue), di fattori organizzativi e di fattori fisici quali microclima, rumore, attrezzi e macchinari in uso (figura 4). Relativamente agli agenti chimici, sicuramente presenti ed in quantità elevate l'analisi ha evidenziato la necessità di valutazione con intervento raccomandabile ma non prioritario. Ciò potrebbe derivare dalla mancanza di informazioni sufficienti su tutti i pro-

dotti chimici utilizzati (schede tecniche di sicurezza) e quindi citati nel DVR, con una conseguente limitazione all'applicazione corretta della scheda di premappatura.

In ordine di priorità di intervento con necessità di riprogettazione urgente per la presenza di condizioni critiche è risultato il sovraccarico biomeccanico da sollevamento manuale dei carichi.

Lavorazioni meccaniche intermedie

Relativamente alle aziende dove vengono effettuate le lavorazioni meccaniche intermedie (indicate rispettivamente come "1" e "2") gli istogrammi dei risultati evidenziano la presenza di priorità di intervento differenti e soprattutto con un diverso livello di intensità.

In particolare per l'azienda rappresentata dall'istogramma della figura 5, risulta una valutazione necessaria, sia relativamente ai movimenti ripetitivi

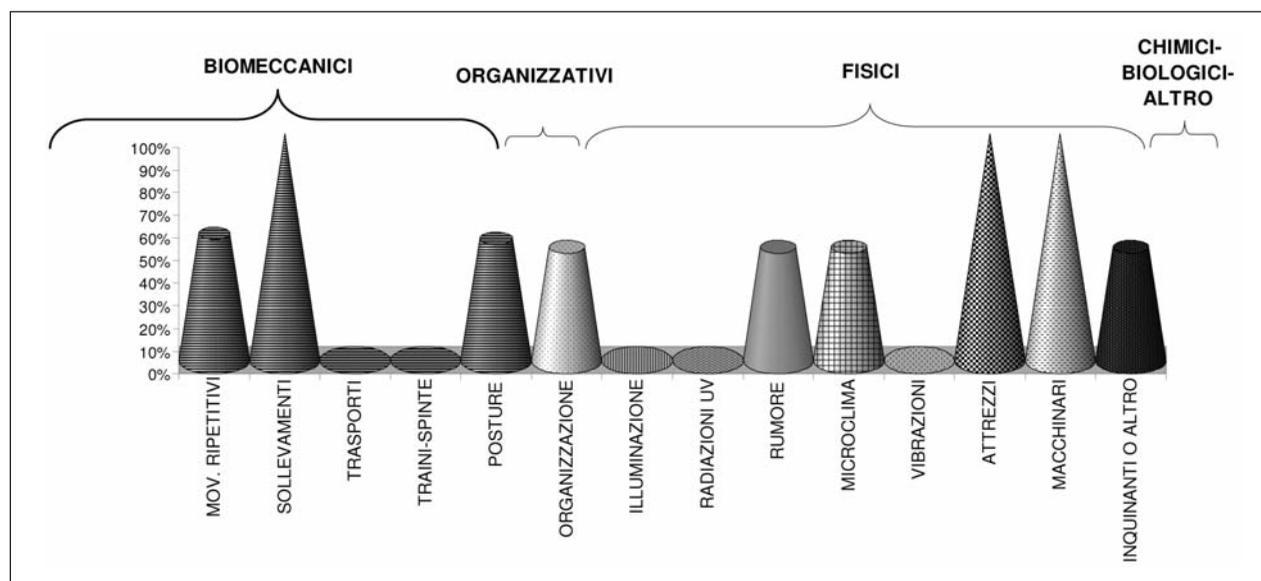


Figura 4 - Scheda di sintesi della premappatura nella conceria

Figure 4 - Summary pre-mapping data sheet for tannery

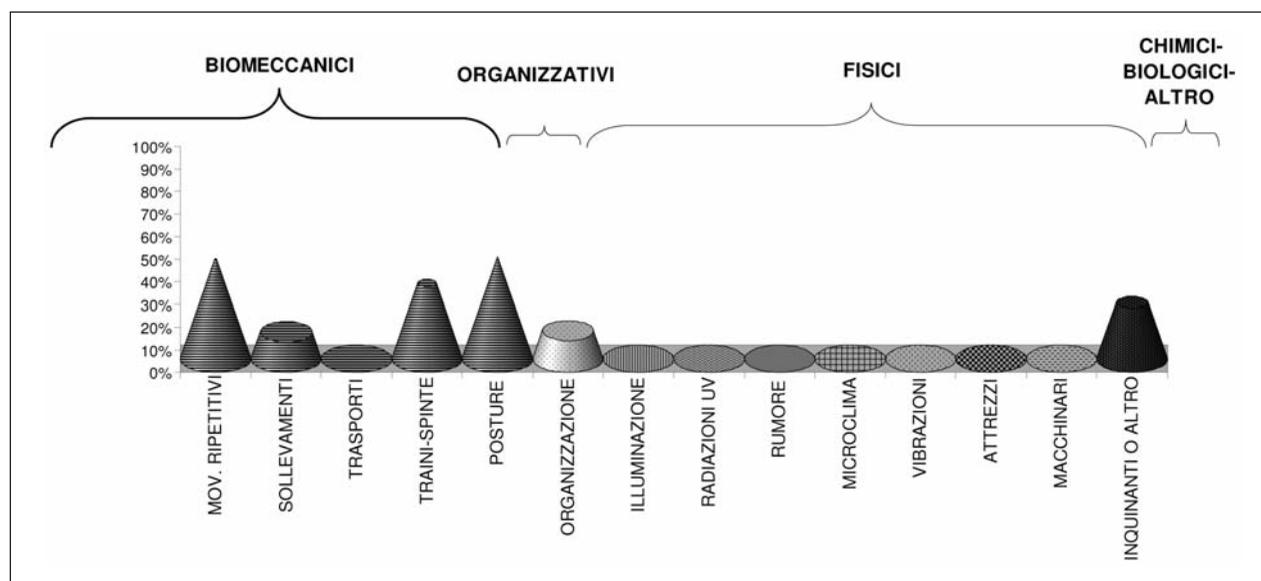


Figura 5 - Scheda di sintesi della premappatura nella lavorazione meccanica intermedia "1"

Figure 5 - Summary pre-mapping data sheet for mechanical process - enterprise "1"

degli arti superiori che alla presenza di sovraccarico biomeccanico da sollevamento manuale dei carichi che alle azioni di traino e spinta. Estremamente attendibile in questo caso la valutazione (necessaria e da tenere in osservazione) degli inquinanti in

quanto deriva dall'analisi di tutte le schede tecniche presenti in azienda.

La figura 6 riporta i risultati della seconda lavorazione meccanica intermedia, con caratteristiche più simili alla conceria e con priorità valutative per

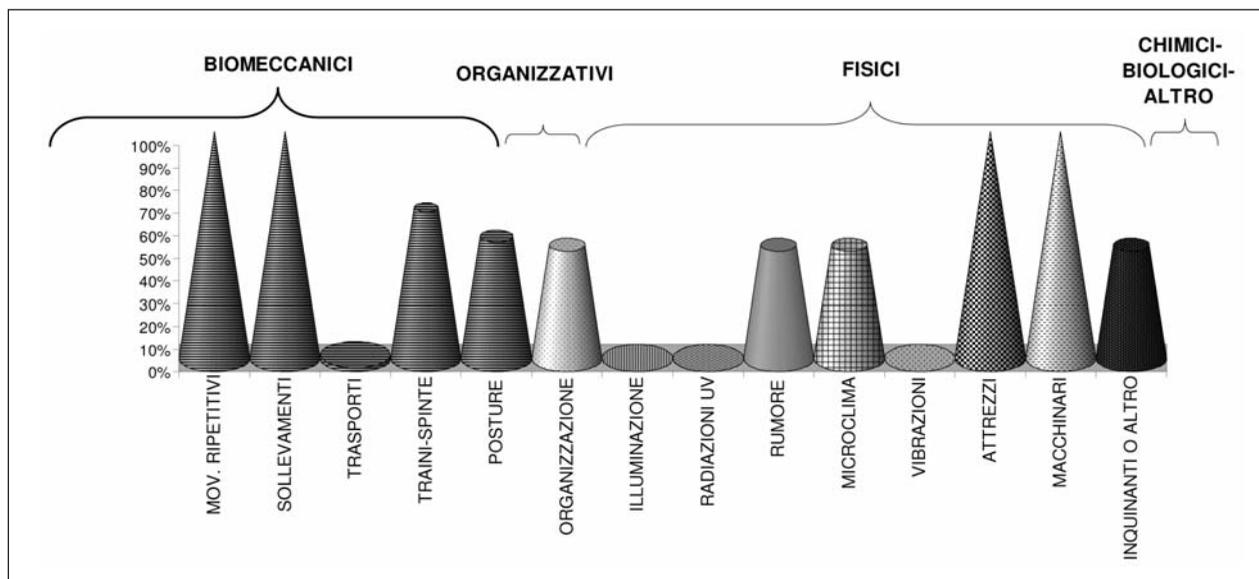


Figura 6 - Scheda di sintesi della premappatura nella lavorazione meccanica intermedia "2"

Figure 6 - Summary pre-mapping data sheet for mechanical process - enterprise "2"

i fattori biomeccanici (condizioni critiche per movimenti ripetitivi e sollevamenti), i fattori organizzativi e i fattori fisici quali microclima, rumore, attrezzi e macchinari in uso. Anche in questo caso l'analisi relativa agli inquinanti, che ha evidenziato la necessità di valutazione con intervento raccomandabile ma non prioritario, risulta inficiata dalla mancanza di dati certi sulle sostanze analizzate

La produzione delle borse da donna

Nella produzione delle borse da donna, in entrambe le aziende analizzate, l'istogramma dei risultati (figure 7 e 8) evidenzia una netta prevalenza del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori (valutazione necessaria entro breve periodo) e del rischio derivante dagli attrezzi in uso (infortuni derivanti dall'utilizzo di oggetti taglienti). Inoltre è da segnalare che nell'azienda "A" è presente la necessità di valutazione relativamente alle azioni di traino e spinta. Ciò può essere spiegato in quanto tale azienda, a differenza dell'altra, ha un ciclo di lavoro molto più complesso con movimentazione su carrelli di pelli di grosse dimensioni che devono essere avviate al taglio prima del passaggio alle fasi successive.

Relativamente al rischio dell'esposizione ad inquinanti ambientali, anche in questo caso la valutazione evidenzia un intervento da raccomandare, ma non prioritario in quanto nei DVR l'elenco dei prodotti chimici utilizzati (in particolare idrocarburi policiclici non aromatici) era completo ma non esaudente in quanto privo di informazioni relativamente alla tossicità, nocività, infiammabilità e alle frasi di rischio delle singole sostanze, con una probabile sottostima dell'entità.

CONCLUSIONI

L'utilizzo della scheda di premappatura per l'identificazione dei disagi e pericoli per la salute messa a punto dal Gruppo di Lavoro APE dell'Unità di ricerca EPM di Milano ha permesso di ottenere una prima visione generale su tutti i principali fattori di rischio presenti nel settore pellettiero. Infatti pur avendo effettuato l'analisi su un gruppo limitato di aziende, il ciclo di lavoro che porta alla produzione delle borse da donna è stato analizzato nel suo complesso.

Il metodo sembra rappresentare un utile strumento per i datori di lavoro in quanto permette di

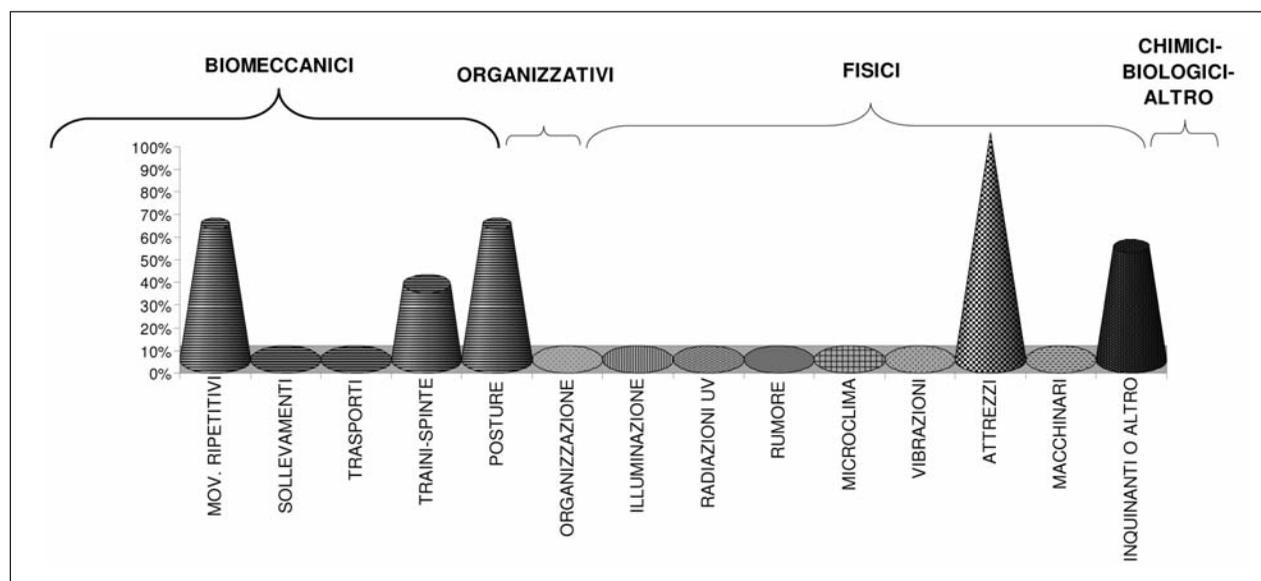


Figure 7 - Scheda di sintesi della premappatura nella produzione di borse "A"

Figure 7 - Summary pre-mapping data sheet for leather bag manufacture - enterprise "A"

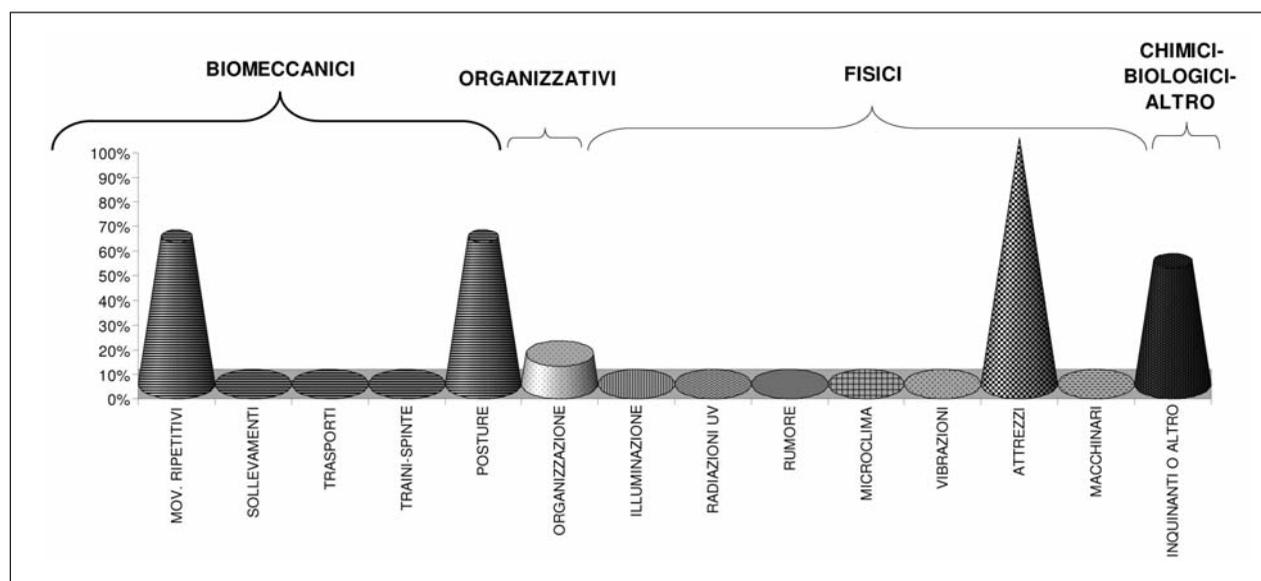


Figura 8 - Scheda di sintesi della premappatura nella produzione di borse "B"

Figure 8 - Summary pre-mapping data sheet for leather bag manufacture - enterprise "B"

evidenziare in maniera istantanea le priorità di intervento per i singoli fattori di rischio presenti.

Nel caso particolare le schede di prevalutazione hanno evidenziato che nel settore, il rischio da sovraccarico biomeccanico sia degli arti superiori (movi-

menti ripetitivi) che del rachide (sollevamenti ed azioni di traino e spinta) non solo è presente, ma a livelli tali da suggerire in molti casi una valutazione urgente.

Inoltre in due casi rappresentati dalla conceria e dall'azienda "2" di lavorazione intermedia sono evi-

denti anche rischi derivanti dall'organizzazione del lavoro e dall'esposizione ad agenti chimici quali il rumore e il microclima.

Relativamente al rischio da inquinanti aerodispersi, in tutte le aziende la valutazione ha evidenziato un intervento da raccomandare, ma non prioritario. Come già detto, ciò sembra derivare da una mancanza di informazioni sui prodotti chimici utilizzati in quanto in alcuni DVR, pur essendo presente l'elenco delle sostanze, questo appariva non esauriente sia per informazioni qualitative che quantitative con una conseguente e probabile sottostima dell'entità.

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

RINGRAZIAMENTI: Si ringrazia per la preziosa collaborazione l'Ufficio Ambiente e Sicurezza della Confartigianato Senese nella persona del suo responsabile Sig. Paolo Alessandri e la Dott.ssa Ramona De Gregoris, Medico competente Responsabile di Branca Centro Elios Fucecchio

BIBLIOGRAFIA

1. CANDURA F: *Elementi di tecnologia industriale ad uso dei cultori di Medicina del Lavoro*. Pavia: Comet Ed, 1991
2. COLOMBINI D, DI LEONE G, OCCHIPINTI E, et al: Ipotesi di tecniche semplificate per la prima mappatura dei rischi professionali nel settore artigiano. Prima parte: rischi legati all'ergonomia. *GIMLE* 2009; *31*: 292-296
3. 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 (tools kit) e delle sue modalità di utilizzo. *Med Lav* 2011; *102*: 6-28