



RAPPORTI ISTISAN 20|10

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Chimica, moda e salute

A cura di

R. Draisci, T. Briancesco, R. Lavalle, L. Malaguti Aliberti,
D. Spagnolo, S. Tramontin, F. Trifiletti



FORMAZIONE
E INFORMAZIONE

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

Chimica, moda e salute

A cura di
Rosa Draisci (a), Tiziana Briancesco (a), Roberta Lavallo (a),
Ludovica Malaguti Aliberti (a), Domenico Spagnolo (a),
Silvia Tramontin (b), Filippo Trifiletti (b)

(a) *Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici
e Protezione del Consumatore, Istituto Superiore di Sanità, Roma*
(b) *ACCREDIA – L'Ente Italiano di Accreditamento, Roma*

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Rapporti ISTISAN
20/10

Istituto Superiore di Sanità

Chimica, moda e salute.

A cura di Rosa Draisci, Tiziana Briancesco, Roberta Lavalle, Ludovica Malaguti Aliberti, Domenico Spagnolo, Silvia Tramontin, Filippo Trifiletti
2020, ii, 132 p. Rapporti ISTISAN 20/10

L'industria della moda e del tessile rappresenta in Italia il secondo settore manifatturiero. Le attuali conoscenze legate all'utilizzo di sostanze chimiche nei processi produttivi hanno portato, nel tempo, a individuare gli effetti sulla salute che tali utilizzi possono produrre, soprattutto allergie cutanee. Tale problematica è evidenziata dalle numerose notifiche RAPEX (*Rapid Alert System for non-food dangerous products*) registrate per la categoria tessile che, nel periodo 2013-2018, hanno rappresentato circa il 15% delle notifiche complessive per articoli con rischio chimico. L'Istituto Superiore di Sanità, Accredia (Ente Italiano di Accreditamento), il Ministero della Salute e l'Associazione Tessile e Salute hanno organizzato il Convegno "Chimica, moda e salute" da cui sono emersi il quadro delle attuali criticità e la necessità di dover implementare una rete di prevenzione e sorveglianza delle dermatiti e aggiornare le disposizioni per il controllo delle sostanze chimiche come punto di partenza per una visione più salutare della moda.

Parole chiave: Chimica; Moda; Salute; Tessile; Dermatiti

Istituto Superiore di Sanità

Chemistry, fashion and health.

Edited by Rosa Draisci, Tiziana Briancesco, Roberta Lavalle, Ludovica Malaguti Aliberti, Domenico Spagnolo, Silvia Tramontin, Filippo Trifiletti
2020, ii, 132 p. Rapporti ISTISAN 20/10 (in Italian)

The fashion and textile industry in Italy represent the second manufacturing field. The current knowledge related to the use of chemicals in production processes have led, over time, to identifying the health effects that these uses can produce, especially skin allergies. This problem is highlighted by the large number of RAPEX (Rapid Alert System for non-food dangerous products) notifications registered for the textile category which, in the 2013-2018 period, represented about 15% of the total notifications for articles with chemical risk. The National Institute of Health in Italy, Accredia (Italian Accreditation Body), the Ministry of Health and the Association of Textiles and Health have therefore organized the Conference "Chemistry, Fashion and Health" which revealed the current critical issues and the necessity to implement a dermatitis prevention and surveillance network and update the provisions on the control of chemical substances as a starting point for a healthier vision of fashion.

Key words: Chemicals; Fashion; Health Effects; Textile; Dermatitis

Per informazioni su questo documento scrivere a: roberta.lavalle@iss.it e tiziana.briancesco@iss.it.

Il rapporto è accessibile online dal sito di questo Istituto: www.iss.it

Citare questo documento come segue:

Draisci R, Briancesco T, Lavalle R, Malaguti Aliberti L, Spagnolo D, Tramontin S, Trifiletti F (Ed.). *Chimica, moda e salute*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2020. (Rapporti ISTISAN 20/10).

Legale rappresentante dell'Istituto Superiore di Sanità: *Silvio Brusaferrò*

Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 114 (cartaceo) e n. 115 (online) del 16 maggio 2014

Direttore responsabile della serie: *Paola De Castro*

Redazione: *Sandra Salinetti, Manuela Zazzara*

La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori, che dichiarano di non avere conflitti di interesse.



INDICE

Il tessuto specchio di un'epoca... di che stoffa era l'abito della Gioconda? <i>Tiziana Briancesco, Maria Cristina Della Marta</i>	1
--	---

PARTE A

Importanza del Settore Moda Tessile in Italia

Moda tessile: profilo, sviluppo e situazione in Italia <i>Ludovica Malaguti Aliberti, Antonella Pillozzi, Domenico Spagnolo</i>	5
Normativa cogente e volontaria sulle sostanze chimiche usate nel settore tessile <i>Ida Marcello, Francesca Costamagna</i>	8

PARTE B

Sicurezza e rischio chimico

Sostanze in uso nel tessile, abbigliamento e calzature e implicazioni del Regolamento REACH <i>Maria Alessandrelli, Maria Antonietta Orrù, Maria Teresa Russo, Leonello Attias</i>	29
Effetti sulla salute dei sensibilizzanti cutanei utilizzati nel settore tessile <i>Tiziana Catone, Ludovica Malaguti Aliberti, Maria Teresa Russo</i>	35
Valutazione del Rischio: la stima dell'esposizione <i>Leonello Attias, Raffaella Cresti</i>	42
Misure di restrizione in Europa per il settore tessile e il sistema di allerta per i prodotti pericolosi a livello comunitario <i>Maria Alessandrelli, Silvia Alivernini, Tiziana Catone, Marco Famele, Maria Teresa Russo</i>	50
Linee guida sui requisiti eco-tossicologici per il settore moda e tessile <i>Mauro Rossetti</i>	61

PARTE C

Sicurezza dei prodotti: i controlli

Metodi di prova e criteri di controllo nel settore tessile <i>Carolina Ferranti, Luca Palleschi, Carmelo Abenavoli, Marco Famele, Luca Fava, Roberta Lavalle, Claudia Leoni, Sonia D'Ilio, Rosa Draisci</i>	69
Accreditamento dei laboratori e degli organismi di certificazione nel settore tessile e cuoio <i>Silvia Tramontin</i>	87
Qualità e sicurezza nei prodotti tessili: un progetto della Regione Toscana <i>Piergiuseppe Calà, Giuseppe Bartolini</i>	93

**Controlli nel comparto tessile in Piemonte: esperienze di sorveglianza
in campo ambientale e occupazionale**

Manuela Agnello, Fabrizio Ferraris, Marco Fontana, Paolo Fornetti 108

PARTE D

Innovazione e sostenibilità

Reach ed Economia Circolare

*Rosa Draisci, Rosalinda Caringella, Silvia Alivernini, Maria Antonietta Orrù,
Alessia Patrucco, Claudio Tonin* 115

**Copromuovere un processo culturale integrato sulle filiere dell'abbigliamento
e del sistema moda**

Clara Gonnelli 122

IL TESSUTO SPECCHIO DI UN'EPOCA... DI CHE STOFFA ERA L'ABITO DELLA GIOCONDA?

Tiziana Briancesco, Maria Cristina Della Marta
Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore,
Istituto Superiore di Sanità, Roma

Fin dai primordi della sua esistenza l'uomo ha trovato un valido alleato per proteggersi dalle intemperie meteorologiche. Scavi archeologici eseguiti in numerose parti del mondo hanno di frequente portato alla luce frammenti di tessuti vari, testimonianze dell'arte della tessitura in antichissime civiltà. L'uomo del Neolitico si copriva per lo più con indumenti fatti di pelli animali ma utilizzava anche tessuti grezzi di lino e altre fibre naturali. Per le epoche successive permane la memoria dell'immaginario collettivo cui appartengono i miti di Penelope e Andromaca, abili nell'arte del tessere con il fuso e col telaio davanti al focolare domestico ma non solo: pittura e scultura ci offrono una ricca, variegata e affascinante galleria di tessuti in voga nelle varie epoche tanto da divenire essi stessi parte integrante della storia sociale e collettiva di un popolo.

Tessuti e fibre, fili, intrecci e ricami sono spesso materia e soggetto d'arte. Così, nella Grecia classica, nonostante la prevalenza del nudo, troviamo esempi mirabili di tessuti realizzati in marmo come il leggerissimo panneggio della Nike di Samotracia che aderisce al corpo investito da un vento impetuoso creando un fluttuante gioco di pieghe che valorizza lo slancio della figura, in perfetta sintonia con l'ellenistica idea di libertà (1). Un esempio di panneggio ancor più leggero e fine è offerto dalla statua del Cristo velato (1753) di Giuseppe Sanmartino della Cappella Sansevero a Napoli in cui lo straordinario velo marmoreo è talmente simile a un finissimo tessuto da essere ancor oggi ritenuto frutto di magia alchemica, muto diaframma testimone del labile confine che separa la vita dalla morte. Alla sobrietà degli abiti della statuaria greca si rifà la scultura romana ove il tessuto marmoreo delle statue si forgia sulla severità del *mos maiorum* della tradizione romana mostrandosi in austere toghe di magistrati e politici che, nella realtà, erano realizzate in lana, lino o canapa. All'austerità romana si contrappone il coloratissimo campionario di tessuti degli Etruschi quale emerge dalla pittura tombale, emblema di una civiltà volta al benessere e alla gioia di vivere (2). Gli Etruschi, tra l'altro, fecero propria la tecnica della tintura delle stoffe con la porpora, colorante naturale estratto da un mollusco importato dai Fenici.

Nel XII secolo in Europa fanno la comparsa due nuovi materiali provenienti dall'oriente: il cotone e la seta, importati dalla Cina e dall'impero bizantino, le cui modalità di coltura e produzione raggiungono il Regno di Sicilia, Lucca, Firenze, Bologna e Venezia (3). In quei luoghi, nel XIV secolo, nacquero le prime corporazioni di mestieri. I pittori, in particolare, trassero ampia ispirazione dalle stoffe e dalla moda del tempo, tanto da "ritrarre" le lussuose trame dei tessuti nelle tavole e negli affreschi che raffigurano gli sfarzosi ambienti di corti ed élite cittadine.

Con il Rinascimento e la riscoperta della centralità dell'uomo che nel ritratto trova la sua migliore espressione ecco apparire, accanto alla seta, preziosissimi tessuti quali damaschi, broccati, taffetà, velluti, tinti con coloranti naturali estratti da insetti, radici e piante. La preziosità del tessuto diviene, quindi, emblema di uno *status* sociale elevato: ne sono esempi tra i tantissimi realizzati, i ritratti di nobildonne appartenenti a famiglie aristocratiche quali Medici, Sforza, Gonzaga. La nobildonna del veneratissimo ritratto di Leonardo è stata identificata quale membro degli Sforza proprio per l'abito che indossa e attraverso i simboli ricamati che ne decorano la parte superiore. Infatti, secondo antiche fonti scritte, la Gioconda ha un tipico abito indossato

dalle duchesse degli Sforza di Milano durante i periodi di lutto “di colore verde scuro con due maniche di velluto nero e un velo sul capo” (4).

Nel XVII secolo l'impronta moralizzatrice della Riforma si fa sentire anche nella produzione dei tessuti in cui prevalgono pesanti stoffe scure che coprono la figura femminile spesso costretta in corsetti per celarne le forme. Ne sono esempi i dipinti di regine e dame dell'epoca di frequente ritratte in abiti pesantemente barocchi (5). Verso la metà del XVIII secolo-dalla Francia si diffonde l'uso dell'*andrienne*, un abito che aveva sul retro un lungo manto a strascico che comportava l'uso di metri di tessuto. I sontuosi abiti erano realizzati in seta e taffetà lucenti e preziosi che si possono ammirare nei ritratti nobiliari.

Successivamente, la Prima Rivoluzione Industriale segna l'avvento del telaio a vapore che velocizza la produzione dei tessuti. Inoltre, l'ideale di uguaglianza promosso dalla Rivoluzione francese, fa sì che i tessuti non siano più sinonimo di appartenenza sociale. Il secolo successivo vede due tendenze: lo stile impero che privilegia un ritorno all'antica tradizione classica con vesti di tessuto alla greca e il trionfo di stoffe preziose come il taffetà, il damasco e il raso, apprezzato per la sua brillantezza o il crespo, di cui piaceva l'aspetto goffrato (6, 7). Così l'impressionista Renoir veste di nuova luce e leggiadria gli abiti festosi dei suoi quadri con la tecnica del *plein air*.

Siamo alla fine di questo breve *excursus* e vorremmo concludere con un'opera che ci offre una delle più belle immagini pittoriche di tutti i tempi in cui il tessuto ha un ruolo di primo piano: l'Annunciata di Antonello da Messina in cui il manto color cielo avvolge Maria come in un soffice abbraccio donando a noi spettatori un'immensa tenerezza.

Bibliografia

1. Bertelli C. *Storia dell'arte 3*. Londra: Bruno Mondadori; 2010.
2. Cricco G, Di Teodoro FP. *Itinerario nell'Arte*. Bologna: Zanichelli; 2011.
3. Emmedue.Diffusion. *Il tessuto nella storia*. Mestre: Emmedue.Diffusion. Disponibile all'indirizzo: www.emmeduediffusion.com/il-tessuto-nella-storia; ultima consultazione 22/06/2020.
4. Vogt-Lüerssen M, Die Sforza I, Bianca Maria Visconti. *Die Stammutter der Sforza*. Francoforte: Auflage; 2018.
5. Marone I. *La moda femminile dal 1700 al 1750*. Baroque.it; 2010. Disponibile all'indirizzo: www.baroque.it/abbigliamento-e-moda-nel-barocco/la-moda-femminile-dal-1700-al-1750; ultima consultazione 17/04/2020.
6. Sebenico S. *Evoluzione e storia della moda 1796-1950*. Bologna: Istituzione Bologna Musei. Disponibile all'indirizzo: <https://www.storiaememoriadibologna.it/evoluzione-e-storia-della-moda-835-evento>; ultima consultazione 22/06/2020.
7. Il Salotto di Miss Darcy. *L'evoluzione della moda nel 1800: dai primi dell'Ottocento all'epoca vittoriana*. Il Salotto di Miss Darcy; 2020. Disponibile all'indirizzo: www.missdarcy.it/evoluzione-della-moda-nel-1800; ultima consultazione 22/06/2020.

PARTE A
Importanza del Settore Moda Tessile in Italia

MODA TESSILE: PROFILO, SVILUPPO E SITUAZIONE IN ITALIA

Ludovica Malaguti Aliberti, Antonella Pilozi, Domenico Spagnolo
*Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

La produzione dei tessuti è tradizionalmente legata allo sviluppo delle società umane. È tra le attività fondamentali dell'essere umano, come la produzione di cibo, e ne caratterizza anche il rapporto con l'ambiente. Oltre al bisogno di coprirsi, i tessuti hanno espresso significati definendo luoghi e corpi dal punto di vista simbolico.

Nel nostro territorio la produzione tessile ha una tradizione millenaria: già dal tardo Medioevo e durante il Rinascimento le manifatture, di cui le più importanti site a Firenze, Venezia e Genova, erano i punti nevralgici del mercato europeo di un'economia preindustriale e i prodotti tessili italiani erano richiestissimi e considerati di altissimo pregio per qualità e lavorazione. Dal XVII secolo la manifattura italiana risentì della concorrenza del Nord Europa. Con l'Unità d'Italia si ebbe una nuova espansione della produzione, in particolare per la seta e la lana. Altro momento importante di sviluppo si può collocare nel secondo dopoguerra che vide non solo l'incremento della produzione ma anche l'ascesa a livello internazionale della moda italiana.

Oggi, siamo di fronte a un consumatore sempre più esigente perché consapevole delle ricadute, anche in termini di salute, delle proprie scelte. Infatti, le conoscenze dell'impatto sulla salute di sostanze che possono essere presenti nel ciclo produttivo della preparazione dei tessuti (es. l'utilizzo di coloranti,) sono oramai disponibili anche in modo improprio su riviste specializzate o direttamente sul web. È quindi sempre più necessario fornire gli elementi di conoscenza corretti al fine di preparare un consumatore consapevole e responsabile.

A oggi, i dati forniti da Confindustria Moda indicano che sono più di 66.000 le imprese italiane operanti nel settore raggruppate in:

- Federazione Tessile e Moda- Sistema Moda Italia (SMI);
- Associazione Italiana Pellettieri (ASSOPELLETTIERI);
- Associazione Italiana Pellicceria (AIP);
- Associazione Nazionale Fabbricanti Articoli Ottici (ANFAO);
- Associazione che rappresenta a livello nazionale le imprese a carattere industriale che operano nel settore della produzione delle calzature (ASSOCALZATURIFICI);
- Federazione Nazionale Orafi Argentieri Gioiellieri Fabbricanti (FEDERORAFI);
- Unione Nazionale Industria Conciaria (UNIC).

Tale settore presenta un fatturato di 9,5 miliardi di cui il 66,3% di export. Il settore della moda utilizza 580.000 lavoratori lungo tutta la sua filiera.

Il solo SMI rappresenta un settore con oltre 50.000 aziende e quasi 400.000 addetti, vale a dire che costituisce una componente fondamentale del tessuto economico e manifatturiero italiano, con la massima attenzione rivolta alle dinamiche di sviluppo e di modificazione dell'industria tessile e moda.

Per quantità e qualità, si può dire che tale comparto è il secondo settore manifatturiero italiano, dopo la meccanica, e rappresenta un motore importante per il sistema Italia sia per il valore tangibile, economico, misurabile in posti di lavoro e numero di aziende, sia per il valore intangibile. Infatti, esso contribuisce all'immagine del nostro Paese all'estero.

L'indotto del tessile-moda-accessorio coinvolge soprattutto Milano e Firenze ma è presente comunque in quasi tutte le regioni: l'Italia infatti, è l'unico Paese al mondo ad avere una filiera di alta gamma intatta che comprende cioè aziende che lavorano sulle materie prime e in tutti i passaggi del processo produttivo, e marchi presenti sul mercato. Un patrimonio, costruito in decenni, con un *know-how* tramandato di generazione in generazione.

Nell'arco dei primi nove mesi dell'anno 2018, secondo l'indagine congiunturale condotta dal Centro Studi di Confindustria Moda per conto di SMI presso una novantina di aziende associate alla Federazione Tessile e Moda e operanti in tutti gli stadi della filiera Tessile- Abbigliamento, il settore si muove, complessivamente, con una tendenza positiva.

Si deve però sottolineare che, anche in questa edizione dell'indagine, è stata riscontrata un'alta dispersione tra le performance delle singole aziende a campione, sia in termini di vendite sia in termini delle altre variabili monitorate: detta dispersione si rileva non solo tra imprese che operano nei diversi comparti della filiera ma anche tra quelle attive nei medesimi segmenti di mercato.

Dall'indagine congiunturale curata da SMI si può osservare l'andamento del fatturato lungo i primi tre trimestri del 2018 suddividendo i settori "Tessile", "Abbigliamento-Moda" e "Tessile-Moda" (1). Il settore "Tessile" rappresenta le aziende a monte della filiera mentre si identificano con "Abbigliamento-Moda" e "Tessile-Moda" le aziende operanti a valle della filiera con obiettivi diversificati. Si può osservare come il fatturato sia cresciuto nell'arco dei trimestri presi in considerazione con un incremento tendenziale per il settore del "Tessile" mentre rimane costante negli altri settori presi in considerazione con la sola eccezione del settore "Abbigliamento-Moda" per il primo trimestre 2018. Infatti, nel primo trimestre dell'anno in corso, in termini di fatturato, le aziende del campione hanno sperimentato mediamente una variazione di segno positivo nell'ordine del +3,3% rispetto al medesimo periodo del 2017. Più in dettaglio, mentre le imprese tessili hanno superato il +7%, quelle dell'Abbigliamento-Moda hanno frenato al +0,6%.

Nel secondo trimestre, si evidenzia una prosecuzione della tendenza positiva, che porta al raggiungimento di un +3,5%. Da un lato, il "monte" segna una crescita del +3,2%, mentre le aziende operanti a "valle" fanno registrare un aumento pari al +3,6%.

Le stime per il periodo luglio-settembre 2018 confermerebbero la tenuta della dinamica positiva, su ritmi non lontani da quelli messi a segno nel primo semestre. Il fatturato del campione è atteso evidenziare mediamente una variazione del +3,9%, sintesi di un +5,8% del "monte" e di un +2,8% del settore a "valle". In relazione alla *Sentiment Analysis* che rappresenta un'attività mirata ad "ascoltare" il web e, in particolare, i social network, finalizzata a conoscere quello che si dice della propria società e del brand o dei concorrenti, più del 70% delle aziende campionate nella presente analisi definisce stabile la percezione delle proprie attività sui social media e solo il 6,5% la dichiara peggiorata. Tale analisi è utile al marketing per guidare le strategie di produzione e comunicazione e per capire se i messaggi abbiano centrato l'obiettivo. Per il prodotto moda il valore del sistema "offerta" viene valutato dal cliente rispetto a diverse variabili: diventa pertanto essenziale considerare il business del vendere moda facendovi rientrare tutti gli aspetti che identificano il valore percepito dal cliente e, quindi, tutte le attività comprendenti produzione e vendita, ideazione e pubblicizzazione (2). Per il prodotto moda il valore del sistema "offerta" viene valutato dal cliente rispetto a diverse variabili: diventa pertanto essenziale considerare il business del vendere moda facendovi rientrare tutti gli aspetti che identificano il valore percepito dal cliente e, quindi, tutte le attività comprendenti produzione e vendita, ideazione e pubblicizzazione (2). Secondo l'Osservatorio Sistema Moda le maggiori criticità del settore le troviamo negli ambiti dell'*Information and Communication Technologies* (ICT), dell'e-commerce, dello sviluppo del *supply network*, nella tracciabilità della filiera e nella sostenibilità ambientale (3).

Sulla base dei dati dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) a oggi disponibili, nei primi sette mesi del 2018 il Tessile-Abbigliamento italiano mette in evidenza una dinamica positiva del

commercio con l'estero. In particolare, le vendite estere mostrano una variazione del +2,6%, superando i 18,4 miliardi di euro. Parallelamente, l'import cresce del +2,4%, per un totale di quasi 12,7 miliardi di euro. Una situazione in ripresa, quindi, nonostante le criticità.

Conclusioni

Il sistema moda è un settore chiave per l'economia italiana: rappresenta infatti il 10% del manifatturiero, occupa 500,000 addetti e vanta un saldo commerciale di circa 20 miliardi annui.

Il sistema moda italiano è, di gran lunga, il primo in Europa in termini di produzione e valore aggiunto (pari a 3 volte quello tedesco, 4 volte quello spagnolo e quasi 5 volte quello francese). Nella catena globale del valore (*Global Value Chance*, GVC) siamo il quarto paese al mondo in termini di produzione e contribuiamo in maniera significativa alle filiere produttive di moda dei partner europei. Il mantenimento di un'ampia base produttiva, localizzata in particolare nei distretti industriali, preserva competenze e know-how, supportando una forte diversificazione di prodotto e una elevata qualità di produzione *made in Italy*: il 70% circa delle esportazioni si posiziona sull'alta gamma. Le sfide del futuro devono rispettare nuovi fattori quali la sostenibilità ambientale e la trasformazione digitale. Le filiere distrettuali della moda, concentrate geograficamente, sono un contesto ideale per sperimentare modelli di produzione circolari.

A tal fine, le imprese italiane devono superare i ritardi rispetto ai *competitor* esteri, per quanto riguarda strategie "complesse" di e-commerce.

Bibliografia

1. Confindustria Moda-Centro studi per SMI. *Il settore Tessile-Moda italiano nel 2018-2019*. Firenze: Pitti Immagine; 2019. Disponibile all'indirizzo: <https://www.sistemamodaitalia.com/it/area-associati/centro-studi/item/11019-il-settore-tessile-moda-italiano-nel-2018-2019#>; ultima consultazione 17/04/2020.
2. Ciappei C. *Strategie di internazionalizzazione e grande distribuzione nel settore dell'abbigliamento*. Firenze: University Press; 2006.
3. Le sfide del Sistema Moda Italia: i risultati dell'Osservatorio Sistema Moda. *IDM Innovazioni di Moda 2012*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.innovazionemoda.org/le-sfide-del-sistema-moda-italia-i-risultati-dellosservatorio-sistema-moda/>; ultima consultazione 17/04/2020.

NORMATIVA COGENTE E VOLONTARIA SULLE SOSTANZE CHIMICHE USATE NEL SETTORE TESSILE

Ida Marcello, Francesca Costamagna
Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore,
Istituto Superiore di Sanità, Roma

Introduzione

La presenza di sostanze chimiche nei prodotti tessili non è al momento regolamentata nell'Unione Europea (UE) da un unico *corpus* legislativo. È comunque in vigore un complesso di normative che regolamentano parte del ciclo di vita degli articoli o includono divieti o limitazioni all'uso di alcune sostanze che possono essere presenti negli articoli tessili.

Queste normative sono:

- Regolamento (CE) 1907/2006, noto come Regolamento REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*) (Europa, 2006);
- Regolamento (UE) 528/2012 sui prodotti biocidi, noto come BPR (*Biocidal Products Regulation*) (Europa, 2012);
- Regolamento (CE) 850/2004 sugli inquinanti organici persistenti, noto come Regolamento POP (*Persistent Organic Pollutants*) (Europa, 2004);
- Direttiva 2001/95/CE sulla Sicurezza Generale dei Prodotti, nota come GPSD (*General Product Safety Directive*) (Europa, 2001);
- Direttiva 2009/48/CE sulla sicurezza dei giocattoli (Europa, 2009).

Questo contributo presenta una panoramica delle norme cogenti e volontarie che sono in vigore attualmente nell'UE per le sostanze chimiche in questo ambito.

Gli articoli tessili (indumenti e calzature) sono prodotti di libera vendita. Gli articoli fabbricati nella UE o importati da paesi terzi devono rispettare le prescrizioni delle normative europee. Il riferimento normativo principale in tale ambito è il Regolamento REACH introdotto dalla UE con il fine di assicurare una gestione corretta e sicura delle sostanze chimiche. Le disposizioni contenute nel REACH pongono le basi per un sistema finalizzato a valutare e controllare i rischi delle sostanze chimiche per la salute umana e per l'ambiente, attribuendo una maggiore responsabilità all'industria. Il REACH agisce mediante severe procedure di registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche. L'uso di sostanze particolarmente pericolose è regolamentato dalla inclusione di ciascuna sostanza di interesse nell'allegato XVII del REACH medesimo (relativo alle restrizioni alla produzione e immissione sul mercato e uso di alcune sostanze pericolose, miscele e articoli) e nell'allegato XIV del REACH medesimo (relativo alle "sostanze soggette ad autorizzazione"). Le sostanze dell'allegato XIV sono selezionate tra le sostanze problematiche presenti nell'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti (*Substances of Very High Concern, SVHC*). Inoltre, gli articoli tessili immessi sul mercato della UE devono rispettare i requisiti di sicurezza generale dei prodotti previsti a livello nazionale dal "Codice del Consumo" (DL.vo 206/2005 in materia dei diritti del consumatore) (Italia, 2005).

In aggiunta alle norme cogenti esistono, a livello europeo e internazionale, numerose iniziative volontarie finalizzate a ridurre le sostanze chimiche pericolose sia nei processi produttivi che nei prodotti finiti.

Infine, il Regolamento (UE) 1007/2011 relativo alle “denominazioni delle fibre tessili e all’etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili”, costituisce il riferimento normativo settoriale dell’UE applicabile ai prodotti tessili, sebbene questo Regolamento non faccia alcun riferimento alle sostanze pericolose (Europa, 2011).

Regolamento REACH

Principio fondamentale del REACH è l’obbligo per le imprese di assumersi la responsabilità delle sostanze che immettono sul mercato e di assicurare che esse siano utilizzate in modo sicuro. Il REACH chiede alle imprese di raccogliere informazioni sulle proprietà e sugli usi delle sostanze che fabbricano o importano a partire da quantitativi pari o superiori a una tonnellata all’anno. Inoltre, le imprese sono tenute a valutare i pericoli e i potenziali rischi delle sostanze. Queste informazioni sono comunicate all’Agenzia Europea delle sostanze Chimiche (*European Chemicals Agency*, ECHA) tramite un “fascicolo di registrazione” che contiene le informazioni relative ai pericoli e, se pertinente, una valutazione dei rischi associata all’uso della sostanza e le relative misure di gestione dei rischi. L’obbligo di registrazione si applica alle sostanze in quanto tali, alle sostanze contenute in miscele e a determinate sostanze presenti negli articoli quali, per esempio, quelli tessili. Si specifica che non è l’articolo in sé a essere registrato ma la sostanza inclusa nell’articolo. Da quanto precede consegue che le aziende tessili sono obbligate a usare sostanze registrate ai sensi del REACH (per lo specifico uso previsto) in ciascuna fase del processo produttivo e devono, inoltre:

- verificare presso i propri fornitori che le sostanze acquistate siano effettivamente registrate e che le schede di dati di sicurezza ricevute contengano la descrizione dell’uso previsto;
- registrare le sostanze chimiche importate dall’estero (sempre in funzione della quantità);
- registrare le sostanze chimiche prodotte.

Tuttavia, può verificarsi che molte sostanze usate nella filiera produttiva di articoli tessili siano esentate dagli obblighi di registrazione in quanto fabbricate o importate nell’UE in quantitativi inferiori a una tonnellata all’anno.

Inoltre, le sostanze presenti in natura sono esentate dall’obbligo di registrazione, in conformità con l’articolo n. 2 (7) (b) e con l’allegato V¹, capoverso 8 del REACH, a condizione che non vengano modificate chimicamente o non siano classificate pericolose ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (noto come CLP: *Classification, Labelling and Packaging*) e che non siano “sostanze estremamente preoccupanti”. Va tuttavia sottolineato che le sostanze che entrano nei processi di produzione di lana e seta (es. sostanze usate nel lavaggio/sgrassaggio della lana, nella sgommatura della seta o nella tintura) non godono di alcuna esenzione.

Sostanze estremamente preoccupanti – REACH, art. 57

In accordo con l’articolo n. 57 del REACH, il termine “sostanza estremamente preoccupante” (SVHC) si applica a quelle sostanze che hanno effetti gravi e spesso irreversibili per la salute umana e/o che sono dannose per l’ambiente.

¹ REACH, allegato V: esenzioni dall’obbligo di registrazione a norma dell’articolo 2, paragrafo 7, lettera b).

Sono sostanze SVHC:

- le sostanze Cancerogene, Mutagene o tossiche per la Riproduzione (CMR), di categoria 1A o 1B ai sensi del CLP;
- le sostanze che sono persistenti, bioaccumulabili e tossiche (PBT) o molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) (in conformità con i criteri dell'allegato XIII del REACH);
- sostanze individuate caso per caso, che destano un livello di preoccupazione equivalente a quello suscitato dalle sostanze CMR o PBT/vPvB come, per esempio, i perturbatori endocrini o i sensibilizzanti respiratori.

Il REACH prevede che le sostanze SVHC, una volta identificate, siano inserite nell'elenco di sostanze candidate (*Candidate List*) e il passo successivo potrebbe essere la loro inclusione nell'allegato XIV del REACH che elenca le sostanze soggette a richiesta di autorizzazione prima della immissione sul mercato.

La *Candidate List* include attualmente 209 sostanze, molte delle quali possono essere ritrovate in articoli tessili. Esempi di sostanze SVHC di particolare interesse per il comparto tessile sono:

- i coloranti a base di benzidina *Direct Black 38* e *Direct Red 28* che sono classificati cancerogeni;
- i ritardanti di fiamma clorurati e bromurati (es. esabromociclododecano e decabromodifenil etere) che sono bioaccumulabili, interferenti endocrini e neurotossici che possono essere presenti in prodotti tessili per la casa e in capi di abbigliamento quali dispositivi di protezione individuali (DPI), abbigliamento ignifugo, tessili per arredamento;
- numerosi ftalati [per esempio dibutilftalato (DBP), benzilbutilftalato (BBP), dipentilftalato (DPP), diisopentilftalato, ftalato di bis(2-etilesile) (DEHP)], usati come plastificanti, che sono tossici per la riproduzione;
- i nonilfenoli etossilati e loro derivati (NPEO) usati come tensioattivi che sono perturbatori endocrini;
- l'acido perfluorooottanoico (PFOA) e perfluorottano sulfonato (PFOS), usati come tensioattivi nelle industrie tessili e del cuoio e nei trattamenti per tessuti impermeabili e per tessuti antimacchia, che sono tossici per la riproduzione e PBT;
- le paraffine clorate a catena corta, utilizzate per trattamenti ignifughi, che sono PBT e vPvB;
- il tetraborato di sodio usato nell'industria tessile per candeggio, impermeabilizzazione, ignifugazione; come mordente per la stampa, come neutralizzante per sgrassare la seta e nell'industria del cuoio, che è tossico per la riproduzione;
- l'acido perfluorononanoico e i suoi sali di sodio e ammonio, che sono tossici per la riproduzione e PBT;
- alcuni composti del cadmio, che sono tossici CMR e presentano tossicità specifica per organi bersaglio dopo esposizione ripetuta;
- il pentaclorofenolo e il tetraclorofenolo, inclusi in fungicidi impiegati per i prodotti tessili;
- alcuni composti organo stannici (tetrabutilstagno, tributilstagno ecc.) tossici a livello ormonale;
- alcuni perborati (sodio perborato; sale sodico dell'acido perborico; sodio perossimetaborato) che sono tossici per la riproduzione.

In accordo con l'articolo n. 59, paragrafo 10, del REACH, l'elenco delle sostanze SVHC è pubblicato sul sito dell'ECHA con la finalità di informare le imprese, le organizzazioni che rappresentano l'industria o la società civile, i singoli cittadini e le autorità pubbliche che quelle sostanze sono candidate per l'inserimento nell'elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione (allegato XIV del REACH) consultabile all'indirizzo <http://echa.europa.eu/candidate-list-table>. La *Candidate List* è aggiornata due volte l'anno. L'aggiornamento più recente è del 25 giugno

2020 e nuove sostanze sono in corso di valutazione ai fini della loro potenziale identificazione come SVHC.

Una sostanza, che potrebbe essere identificata in futuro come SVHC ai sensi dell'articolo n. 57 a) del REACH, è la formaldeide, classificata in modo armonizzato come cancerogena di categoria 1B (Carc. 1B) il cui uso in soluzione acquosa è molto diffuso nel settore tessile in ambiti diversi quali finissaggi antipiega, fissatori per coloranti, trattamenti antimuffa, stampa di tessuti come addensante per le paste da stampa e come legante per le stampe a pigmento.

Si sottolinea che le sostanze presenti nella *Candidate List* non sono vietate ma l'inserimento di una sostanza in questo elenco comporta per le aziende obblighi legali di comunicazione nei confronti degli attori a valle della catena di approvvigionamento che decorrono immediatamente, a partire dalla data di inclusione della sostanza nella *Candidate list*. Questi obblighi riguardano non solo le sostanze in quanto tali, ma si applicano anche quando la sostanza è presente in una miscela o in un articolo in concentrazione superiore allo 0,1% in peso/peso.

Sostanze soggette ad autorizzazione – REACH, allegato XIV

Le sostanze SVHC presenti nella *Candidate List* hanno la priorità per l'inserimento nell'allegato XIV del REACH (il cosiddetto elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione). Scopo dell'autorizzazione è quello di assicurare che i rischi che presentano le sostanze SVHC siano adeguatamente controllati e che queste sostanze siano progressivamente sostituite da sostanze o tecnologie alternative "sostenibili", tenendo in considerazione aspetti ambientali tecnici e socioeconomici. L'identificazione di una sostanza come SVHC rappresenta un prerequisito per l'inclusione della stessa nell'allegato XIV del REACH. Le sostanze incluse nell'"Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione" non possono essere immesse sul mercato, né utilizzate dopo una certa data (*sunset data*), a meno che non venga richiesta un'autorizzazione per un uso specifico e si dimostri che il loro uso può avvenire in condizioni di sicurezza. L'autorizzazione non effettua alcuna distinzione rispetto agli usi: tutti gli usi di una sostanza sottoposta ad autorizzazione sono soggetti all'obbligo di autorizzazione, a eccezione della produzione e dell'uso come intermedi e qualora sussistano specifiche esenzioni (es. sostanze usate per attività di ricerca e sviluppo orientate ai prodotti e ai processi). Pertanto, fabbricanti, importatori o utilizzatori a valle di una sostanza inclusa nell'elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione, per continuare o iniziare a usare e immettere sul mercato la sostanza, possono presentare a ECHA una domanda di autorizzazione. L'allegato XIV attualmente elenca 54 sostanze (ultimo aggiornamento: luglio 2020). Tra queste sono di particolare interesse per il settore tessile:

- alcuni composti del cromo, utilizzati in alcuni processi di concia e tintura;
- alcuni ftalati [diisopentilftalato (N. CAS: 605-50-5); ftalato di bis(2-metossietile) (N. CAS 117-82-8); dipentilftalato (N. CAS 131-18-0); N-pentil-isopentilftalato (N. CAS 776297-69-9)];
- paraffine clorate a catena corta, utilizzate per trattamenti ignifughi;
- ritardanti di fiamma;
- alchilfenoli etossilati² usati come agenti imbibenti, detergenti, ammorbidenti, emulsionanti per coloranti e inchiostri e come agenti di purga.

² 4-(1,1,3,3-tetrametilbutil) fenolo, etossilato [che comprende sostanze ben definite e sostanze UVCB, polimeri e omologhi] 4-nonilfenolo, ramificato e lineare, etossilato [sostanze con catena alchilica lineare e/o ramificata C9 legata covalentemente in posizione 4 al fenolo, etossilato che coprono sostanze UVCB e ben definite, polimeri e omologhi, che includono qualsiasi isomero e/o combinazioni di isomeri].

L'elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione è consultabile al sito <https://echa.europa.eu/it/authorisation-list> dell'ECHA.

Si sottolinea che l'obbligo di autorizzazione prescinde dal limite quantitativo di una tonnellata all'anno (che si applica alle sostanze soggette a registrazione). Inoltre, l'autorizzazione è sempre concessa per un periodo determinato (stabilito caso per caso) e, una volta approvata e pubblicata l'autorizzazione per uno specifico uso, ogni altro utilizzo è automaticamente vietato; infatti, l'autorizzazione è sempre individuale. Inoltre, è soggetta a revisione dopo un periodo di tempo valutato caso per caso.

Sostanze soggette a restrizione – REACH, allegato XVII

Qualora esista un rischio inaccettabile per la salute umana o l'ambiente legato alla produzione, uso o immissione su mercato di una sostanza, questa può essere sottoposta a restrizione. La restrizione è una condizione che può limitare o vietare la produzione, l'immissione sul mercato (inclusa l'importazione) o l'uso di una sostanza imponendo obblighi relativi al contenuto di sostanze chimiche pericolose negli articoli ma può anche imporre qualsiasi condizione pertinente quali, per esempio, misure tecniche o particolari etichettature (es. limitare l'uso a quello professionale). Una restrizione può riguardare una sostanza in quanto tale o in quanto componente di miscele o presente in articoli e può, inoltre, applicarsi anche a sostanze non soggette a obbligo di registrazione (es. perché prodotte o importate in quantitativi inferiori a una tonnellata all'anno) o ad alcuni polimeri. Le restrizioni definiscono condizioni che interessano l'immissione sul mercato di sostanze in quanto tali o in miscele. Queste condizioni si applicano sia alla produzione interna che all'importazione, e le sostanze dell'allegato XVII possono essere utilizzate solo se fabbricate, immesse sul mercato o utilizzate in ottemperanza alle condizioni della restrizione. L'allegato XVII include numerose restrizioni che interessano tessuti, filati, articoli tessili e in pelle e accessori. Queste restrizioni sono riconducibili alle seguenti tipologie³:

- *Restrizioni che si riferiscono ad articoli tessili e in pelle anche se non sono menzionati in modo esplicito*

Per esempio, le voci:

- n. 27 - Nichel in articoli destinati a entrare in contatto diretto e prolungato con la pelle, quali per esempio bottoni automatici, fermagli, rivetti, cerniere lampo e marchi metallici, se sono applicati agli indumenti;
- n. 50 - Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)⁴ in abbigliamento, calzature, guanti e abbigliamento sportivo, cinturini di orologi, bracciali, maschere, fasce per i capelli;
- n. 51 - Ftalati [ftalato di bis(2-etilesile) (DEHP) N. CAS 117-81-7; Dibutilftalato (DBP) N. CAS 84-74-2; Benzilbutilftalato (BBP) N. CAS 85-68-7] nel materiale plastificato nei giocattoli e negli articoli di puericultura⁵;

³ Q&As ID: 1305 (Version: 1.0) del 2/6/2017 sul sito di ECHA [Sezione Domande e Risposte (Question & Answer – Q&A)] *Which restrictions under REACH concern textiles and leather articles?* Disponibile all'indirizzo <https://echa.europa.eu/it/support/qas-support/browse/-/qa/70Qx/view/ids/1305>.

⁴ La voce 50 dell'allegato XVII del REACH include i seguenti Idrocarburi policiclici aromatici (IPA): Benzo[a]pirene (BaP) N. CAS 50-32-8; Benzo[e]pirene (BeP) N. CAS 192-97-2; Benzo[a]antracene (BaA) N. CAS 56-55-3; Crisene (CHR) N. CAS 218-01-9; Benzo[b]fluorantene (BbFA) N. CAS 205-99-2; Benzo[j]fluorantene (BjFA) N. CAS 205-82-3; Benzo[k]fluorantene (BkFA) N. CAS 207-08-9; Dibenz[a,h]antracene (DBA_hA) N. CAS 53-70-3.

⁵ Ai fini dell'applicazione delle restrizioni 51 e 52 per "articoli di puericultura" si intende qualsiasi prodotto destinato a conciliare il sonno, il rilassamento, l'igiene, il nutrimento e il succhiare dei bambini.

- n. 52 - Ftalati [Diisononilftalato (DINP) N. CAS 28553-12-0 e 68515-48-0; Diisodeciltalato (DIDP) N. CAS 26761-40-0 e 68515-49-1; ftalato di diottile (DNOP) N. CAS 117-84-0]; nel materiale plastificato nei giocattoli e negli articoli di puericultura che possono essere messi in bocca dai bambini;
 - n. 61 - Dimetilfumarato in articoli;
 - n. 63 - Piombo e suoi composti in articoli di gioielleria⁶;
- *Restrizioni specificatamente riferite agli articoli tessili*
- Per esempio, le voci:
- n. 4 - Fosfato di tri(2,3-dibromo-propile) con N. CAS 126-72-7;
 - n. 7 - Ossido di trisaziridinilfosfina con N. CAS 545-55-1;
 - n. 8 - Difenile polibromato; difenile polibromurato (PBB) con N. CAS 59536-65-1.
- Le voci n. 4, n. 7 e n. 8 stabiliscono che queste sostanze, il cui uso è quello di ritardanti di fiamma, “Non sono ammesse negli articoli tessili, quali indumenti, indumenti intimi e articoli di biancheria destinati a venire a contatto con la pelle”.
- *Restrizioni che interessano sostanze in relazione alla loro presenza in articoli tessili o in pelle*
- Per esempio, le voci:
- n. 18, restrizione dei composti del mercurio nella impregnazione di tessuti spessi per uso industriale e dei filati utilizzati per la loro fabbricazione;
 - n. 20 (paragrafo 5), restrizione dei composti di dibutilstagno (DBT) in tessuti rivestiti con PVC destinati ad applicazioni esterne; questi composti sono usati come biocidi e catalizzatori di sintesi nella produzione di poliuretani;
 - n. 20 (paragrafo 6), restrizione dei composti di dioctilstagno (DOT) negli articoli tessili destinati a venire a contatto con la pelle; questi composti sono usati come biocidi e catalizzatori di sintesi nella produzione di poliuretani;
 - n. 23 (paragrafo 6), restrizione del Cadmio e suoi composti in prodotti tessili e abbigliamento;
 - n. 43, restrizione dei “coloranti azoici” in articoli tessili e di cuoio che potrebbero entrare in contatto diretto e prolungato con la pelle o la cavità orale umana (viene fornito un elenco indicativo di prodotti quali, per esempio: capi d’abbigliamento, biancheria da letto; giocattoli tessili o in pelle o con parti tessili o in pelle). Questa voce individua un unico colorante azoico mentre l’appendice 8 dell’allegato XVII elenca 22 ammine aromatiche mutagene e/o cancerogene che possono essere rilasciate da coloranti azoici e che non devono essere ritrovate in articoli tessili a livelli rivelabili cioè superiori a 30 mg/kg (0,003% in peso);
 - n. 46 (paragrafo 3), restrizione del nonilfenolo e nonilfenoli etossilati nel trattamento di tessili e di pellame (con alcune eccezioni); queste sostanze sono usate come detergenti, oleanti per filatura cardata e sono presenti in moltissimi ausiliari di tintura e finissaggio;
 - n. 46a, restrizione del nonilfenolo e nonilfenoli etossilati negli articoli tessili che possono ragionevolmente essere lavati in acqua nel corso del loro normale ciclo di vita;

⁶ Ai fini dell’applicazione della restrizione 62 la voce “articoli di gioielleria” comprende gli articoli di gioielleria e di bigiotteria e gli accessori per capelli, inclusi: braccialetti, collane e anelli; articoli di gioielleria per piercing; orologi da polso e bracciali da uomo; spille e gemelli per polsini.

- n. 47 (paragrafi 5-7), restrizione dei composti del cromo VI in articoli in cuoio o con parti in pelle, che vengono a contatto con la cute;
- n. 68, restrizione del PFOA, i suoi Sali e alcune altre sostanze fluorurate correlate. Queste sostanze sono usate in ambito specificatamente tessile per la produzione di fluoropolimeri utilizzati principalmente per conferire prestazioni durevoli di idro e oleo repellenza ai tessuti destinati sia all'abbigliamento moda sia a capi tecnici per la sicurezza e per trattamenti DWR (*Durable Water Repellent*);
- n. 72, restrizione di 33 Sostanze classificate cancerogene di categoria 1A o 1B, mutagene sulle cellule germinali di categoria 1A o 1B e tossiche per la riproduzione di categoria 1A o 1B, elencate nell'appendice 12 dell'allegato XVII del REACH usate in articoli tessili (capi d'abbigliamento o relativi accessori; articoli tessili diversi dai capi d'abbigliamento che, in condizioni di uso normali o ragionevolmente prevedibili, vengono a contatto con la pelle in misura simile a quella dei capi d'abbigliamento; calzature) destinati ai consumatori. Per le 33 sostanze vige il divieto di immissione sul mercato dopo il 1° novembre 2020 se presenti, in concentrazioni pari o superiori a quelle specificate nell'appendice 12 che include sia sostanze individuali che gruppi di sostanze (es. azocoloranti e ammine aromatiche cancerogene; impurezze, principalmente IPA; metalli pesanti: composti di cadmio, arsenico, cromo e piombo; alcuni ftalati; solventi aprotici quali dimetilformammide, 1-metil-2-pirrolidone e dimetilacetammide; formaldeide; chinolina).

L'allegato XVII è in continua evoluzione. Il 12 aprile 2019 le autorità competenti svedesi e francesi hanno presentato congiuntamente una proposta di restrizione, secondo l'allegato XV ai sensi dell'articolo 69 del REACH, all'immissione sul mercato di articoli tessili e in cuoio, inclusi pellami e pellicce, destinati a venire a contatto diretto e prolungato con la pelle e contenenti sostanze sensibilizzanti per la pelle di categoria 1/1A/1B e/o irritanti per la pelle di categoria 2 e/o corrosive per la pelle di categoria 1/1A/1B/1C secondo il CLP. Queste sostanze infatti potrebbero essere impiegate per il trattamento dei materiali e rimanere nell'articolo finale causando, ad esempio, fenomeni di sensibilizzazione cutanea. Potrebbero rientrare nel campo di applicazione di tale restrizione, se approvata, non solo i capi di abbigliamento ma anche articoli quali: calzature, biancheria da letto, tappezzeria, sacchi a pelo, tappeti e molte altre tipologie di prodotti. Il termine ultimo per la presentazione di osservazioni su questa proposta di restrizione è scaduto ed è in corso di elaborazione la terza *draft opinion* sulla proposta da parte dei comitati RAC (*Risk Assessment Committee*, Comitato per la valutazione dei rischi) e SEAC (*Socio-Economic Analysis Committee*, Comitato per l'analisi socioeconomica).

Contemporaneamente, anche la Norvegia ha presentato la proposta di restrizione relativa all'*acido perfluoroesano-1-solfonico* (PFHxS), ai suoi sali e alle sostanze correlate che degradano in PFHxS. Tali sostanze vengono usate come additivi e si possono trovare, per esempio, negli inibitori di corrosione, nelle plastiche, nei tessili e nei metalli trattati. La restrizione è finalizzata a vietare la fabbricazione, l'uso e l'immissione sul mercato di PFHxS e sostanze correlate tal quali, come costituenti di altre sostanze, in miscela o in articoli. Il PFHxS è una sostanza SVHC (inclusa in *Candidate List* il 7 luglio 2017) per le sue proprietà vPvB, a causa delle quali i livelli di PFHxS monitorati nell'ambiente e nel sangue umano stanno man mano aumentando. La stessa Norvegia ha proposto l'inserimento di queste sostanze negli allegati A, B e C della Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti (POP).

L'allegato XVII del REACH può essere consultato in formato "consolidato" sul sito dell'ECHA all'indirizzo <https://echa.europa.eu/it/substances-restricted-under-reach>.

Si sottolinea che anche la procedura della restrizione prescinde dal limite quantitativo di una tonnellata all'anno.

Informazioni sulle sostanze contenute negli articoli

In base al REACH, capi di abbigliamento e le calzature si configurano come “articoli”. Il REACH si applica alle sostanze negli articoli e alla possibilità che queste siano destinate a essere rilasciate o che siano SVHC. Come già sottolineato, le sostanze SVHC, una volta incluse nella *Candidate List* non sono vietate ma sono soggette a precisi obblighi di comunicazione.

Produttori o importatori di articoli che contengono una sostanza inclusa nella *Candidate List* in concentrazione superiore allo 0,1% peso/peso devono notificare la sostanza all'ECHA, ai sensi dell'articolo 7.2 del REACH. Questo obbligo si applica quando la sostanza è contenuta in questi articoli in quantitativi complessivamente superiori a una tonnellata/anno per produttore o importatore. Inoltre, poiché è la sostanza contenuta nell'articolo che viene notificata e non l'articolo, è necessaria una notifica separata per ogni sostanza inclusa nella *Candidate List* contenuta nello stesso articolo, se sono soddisfatte le condizioni previste. Al contrario, se un attore UE produce o importa diversi articoli che contengono la stessa sostanza inclusa nella *Candidate List* con obbligo di notifica, per questa sostanza è sufficiente una sola notifica (ECHA, 2017).

Si sottolinea che l'obbligo di notifica si applica solo se sono soddisfatte entrambe le condizioni: sostanza SVHC presente al di sopra dello 0,1% in peso e utilizzo superiore ad 1 tonnellata all'anno. Qualora si utilizzino in un articolo sostanze CMR e/o PBT e/o vPvB che non sono incluse nella *Candidate List* non vi è l'obbligo di notificarle all'ECHA, anche se contenute in concentrazione superiore allo 0,1% in peso, in quanto l'obbligo deriva dalla inclusione di una sostanza nella *Candidate List* e non semplicemente dalle sue caratteristiche di pericolo.

Anche quando la presenza di una sostanza SVHC non raggiunge il livello di notifica, sono in vigore altri obblighi di informazione lungo la catena di approvvigionamento. Infatti, l'articolo 33.1 del REACH stabilisce che quando una sostanza SVHC è presente in un articolo in una concentrazione superiore allo 0,1% in peso/peso, il fornitore di articoli deve fornire ai destinatari informazioni sufficienti a garantire l'uso sicuro durante la manipolazione dell'articolo e comprendenti, quanto meno, il nome della sostanza. Questo significa che l'informazione deve essere messa a disposizione del destinatario che usa l'articolo per usi industriali o professionali o del distributore (non del consumatore). Inoltre, l'articolo 33, paragrafo 2 del REACH stabilisce che, se un consumatore effettua una richiesta di informazioni sulla presenza di una sostanza SVHC in un articolo, il fornitore dell'articolo deve rendere disponibili gratuitamente queste informazioni entro 45 giorni dalla richiesta se la sostanza è presente nell'articolo al di sopra dello 0,1% in peso.

Regolamento sui prodotti biocidi

Il Regolamento (UE) 528/2012, noto come BPR stabilisce i requisiti per l'immissione sul mercato e l'uso dei biocidi (Europa, 2012). Il presupposto è che tutti i biocidi necessitano di un'autorizzazione prima di poter essere immessi sul mercato e inoltre, i principi attivi (di seguito p.a.) in essi contenuti devono essere stati precedentemente approvati o, almeno, notificati per l'approvazione, al fine di dimostrarne efficacia e sicurezza. I p.a. approvati sono inseriti in un elenco dell'UE mantenuto costantemente aggiornato. I biocidi sono classificati in 22 differenti tipologie di prodotti (*Product Type*, PT) relative alla finalità d'uso del biocida (BPR, allegato V) e i biocidi appartenenti a un PT possono contenere esclusivamente p.a. notificati o approvati per quello specifico PT.

Una problematica che riveste particolare interesse nel settore tessile è quella degli articoli trattati (AT) con, o contenenti intenzionalmente, uno o più biocidi. I biocidi possono, infatti, essere usati per conferire a un articolo tessile particolari proprietà (es. antibatteriche).

L'articolo 3, cpv 1, lettera l) del BPR definisce “articolo trattato” (AT): “qualsiasi sostanza, miscela o articolo trattati con, o contenenti intenzionalmente, uno o più biocidi”. Il cpv. 1, lettera

a) del medesimo articolo stabilisce inoltre che “un articolo trattato che abbia una funzione primaria biocida è considerato biocida”. Pertanto, se la funzione biocida di un articolo è ritenuta primaria, l’articolo in questione è considerato un biocida e, conseguentemente, deve essere sottoposto ad autorizzazione. Invece, un articolo che è stato trattato con un biocida o che contiene almeno un biocida ma la cui funzione primaria non è quella biocida si considera AT e quindi è soggetto all’obbligo di etichettatura in accordo con l’articolo 58 del BPR, ma non necessita di autorizzazione per essere immesso sul mercato. Il principio fondamentale è che un AT può essere immesso sul mercato solo se tutti i p.a. contenuti nel biocida con cui l’articolo è stato trattato sono approvati a livello comunitario per lo specifico uso o sono in fase di valutazione nell’ambito del programma di riesame (ECHA, 2018).

Spesso, distinguere un AT da un biocida richiede di essere accertato caso per caso, in relazione all’uso che viene fatto dell’articolo in questione. Per esempio, articoli di abbigliamento sportivo possono essere trattati con biocidi per contrastare l’odore di sudore cioè il biocida in pratica inibisce lo sviluppo di microrganismi prevenendo la formazione di cattivi odori. In questo caso, l’articolo è stato trattato con almeno un biocida ma l’indumento non ha alcuna funzione primaria biocida e il biocida aggiunge una proprietà supplementare che non è primaria. Pertanto, l’indumento è un AT, è soggetto ai requisiti dell’articolo 58 del BPR e potrà essere immesso sul mercato solo se contiene p.a. approvati o notificati per il *Tipo di prodotto 9- Preservanti per fibre, cuoio, gomma e materiali polimerizzati*⁷. Un articolo trattato la cui funzione primaria è quella biocida, è considerato un biocida. Ad esempio, un braccialetto di stoffa impregnato con un repellente non è un articolo trattato, perché ha una funzione primaria biocida e pertanto sarà soggetto a una procedura di autorizzazione. Diversamente dai biocidi, gli AT non sono soggetti ad autorizzazione per l’immissione sul mercato ma i responsabili della immissione sul mercato sono tenuti a etichettarli con informazioni specifiche (BPR, articolo 58, paragrafo 3). Le aziende che immettono sul mercato della UE un AT devono ricevere informazioni dai loro fornitori se i loro articoli sono stati trattati con biocidi e, in caso affermativo, decidere se interrompere la vendita dell’AT o rietichettare l’articolo in conformità al BPR. Quest’ultimo fornisce una lista positiva di p.a. approvati per differenti PT.

I p.a. potenzialmente pertinenti per gli articoli tessili afferiscono ai tipi di prodotto:

- PT 2: *Disinfettanti e alghicidi non destinati all’applicazione diretta sull’uomo o animali;*
- PT 9: *Preservanti per fibre, cuoio, gomma e materiali polimerizzati;*
- PT 19: *Repellenti e attrattivi.*

Sul sito di ECHA è disponibile una banca dati (<https://echa.europa.eu/it/information-on-chemicals/biocidal-active-substances>) attraverso la quale è possibile verificare lo *status* dei p.a. per ogni PT al fine di individuare quelli approvati e quelli in fase di riesame. Per esempio, alla data del 14 gennaio 2020, per il PT 9 risultano:

- approvati i p.a.: Folpet, Fludioxonil, Propicoazolo, Azoxistrobin, e Clorocresolo;
- soggetti a decisione di non inclusione i p.a.: carbendazim, Cu-HDO [*Bis-(N-cyclohexyldiazoniumdioxy)-copper*] e *polyhexamethylene biguanide hydrochloride with a mean number-average molecular weight (Mn) of 1600 and a mean polydispersity (PDI) of 1.8 (PHMB (1600;1.8)* e Triclosan;
- con approvazione iniziale in corso (*Initial application for approval in progress*): 30 p.a.;
- non più sostenuti: 3 p.a.

⁷ *Tipo di prodotto 9: preservanti per fibre, cuoio, gomma e materiali polimerizzati.* Prodotti usati per la preservazione di materiali fibrosi o polimerizzati quali cuoio, gomma, carta o prodotti tessili, mediante il controllo del deterioramento microbiologico. Questo tipo di prodotto comprende i biocidi che contrastano il deposito di microrganismi sulla superficie dei materiali e quindi inibiscono o precludono lo sviluppo di odori sgradevoli e/o presentano altri tipi di vantaggi.

Infine, il BPR garantisce che il consumatore possa fare una scelta consapevole. Infatti, l'articolo 58, paragrafo 5, impone al responsabile della immissione sul mercato di un AT di fornire gratuitamente entro 45 giorni, al consumatore che lo richieda, informazioni sul trattamento biocida dell'articolo trattato.

Regolamento sugli inquinanti organici persistenti

Gli inquinanti organici persistenti, noti come POP sono sostanze chimiche trasportate attraverso le frontiere internazionali e depositate lontano dal luogo di emissione che persistono nell'ambiente. Tali sostanze sono soggette a bioaccumulo attraverso la catena alimentare e presentano un rischio per la salute umana e per l'ambiente. La loro produzione e il loro uso sono disciplinati e limitati nell'UE dal Regolamento (CE) 850/2004 (Europa, 2004), noto come Regolamento POP, che attua sia il protocollo relativo ai POP della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza (*Convention on Long-Range Trans-boundary Air Pollution, CLRTAP*), della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) adottato nel 1998, che la "Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti" adottata nel maggio 2001 nell'ambito del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP). L'articolo 3 del Regolamento POP vieta o limita la produzione, l'immissione sul mercato o l'uso, sia allo stato puro che all'interno di miscele o come componenti di articoli, delle sostanze identificate nell'allegato I del Regolamento stesso. Tra questi inquinanti, sono di interesse nel settore tessile: PFOS e PFOA e sostanze correlate, alcuni ritardanti di fiamma bromurati e le paraffine clorurate a catena corta.

Direttiva sulla sicurezza generale dei prodotti e Codice del Consumo

La Direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla "Sicurezza generale dei prodotti" è stata recepita a livello nazionale dal DL.vo 172/2004 successivamente inglobato nel DL.vo 206/2005 detto anche "Codice del Consumo". Tale codice stabilisce che tutti i prodotti destinati ai consumatori, inclusi gli articoli di abbigliamento, immessi su mercato devono essere sicuri per il consumatore e per l'utilizzatore finale (Italia, 2005). Il Codice del Consumo non elenca alcuna sostanza chimica specifica ma le norme relative alla "Sicurezza generale dei prodotti", contenute negli articoli 102-113 del Codice del Consumo (Parte IV - Sicurezza e Qualità - Titolo I - Sicurezza dei prodotti) si applicano anche ai prodotti tessili che, di conseguenza, non devono presentare rischi per la salute e la sicurezza degli utilizzatori.

Inoltre, qualora sia dimostrato che un prodotto presenta un rischio serio connesso all'uso di sostanze finora sconosciute nella fabbricazione di prodotti di consumo, inclusi i capi di abbigliamento, il Codice del Consumo consente di adottare divieti provvisori che devono essere rinnovati ogni anno sino a una soluzione normativa. In Italia, ad esempio, nel 2009 il Ministero della Salute, sulla base di quanto previsto dal Codice del Consumo, ha stabilito il sequestro cautelativo di sacchetti antiumidità contenenti dimetilfumarato (DMF), una sostanza che causa gravi reazioni cutanee, impiegata in una serie di articoli di libero consumo tra cui le calzature.

Questo provvedimento ha anticipato la pubblicazione della decisione della Commissione UE. Dal 12 maggio del 2012 il DMF è incluso nell'allegato XVII del REACH alla voce 61.

Le prescrizioni del Codice del Consumo si applicano sia ai capi di abbigliamento importati che a quelli fabbricati nell'UE.

La Direttiva 2001/95 ha inoltre istituito un sistema di allerta (*Rapid Alert System for non-food dangerous products*, RAPEX) tra gli Stati Membri della UE e la Commissione. Il RAPEX, denominato a partire dal 2019 *Safety Gate*, viene di seguito descritto.

Safety Gate

A livello europeo è attivo *Safety Gate* (noto sino al 2019 come RAPEX, *European RAPid Exchange of information* - Sistema d'informazione rapida dell'Unione europea). Questo sistema di allerta rapida per prodotti di consumo pericolosi diversi dagli alimenti assicura uno scambio rapido di informazioni tra gli Stati Membri e la Commissione su prodotti pericolosi destinati ai consumatori consentendo in tal modo ad altri paesi membri di analizzare i propri mercati e di prendere le misure appropriate nel caso in cui vi si rilevi lo stesso prodotto. Istituito nel 2003 sulla base della Direttiva 2001/95/CE sulla *Sicurezza generale dei prodotti*, il sistema RAPEX è entrato in funzione nel 2004 dopo la trasposizione della Direttiva da parte di tutti gli Stati Membri. I capi di abbigliamento, i prodotti tessili e gli articoli di moda sono, insieme ai giocattoli, le categorie di prodotti segnalate con maggiore frequenza. Con la Decisione di esecuzione (UE) 2019/417 del 15 marzo 2019, la Commissione Europea ha emanato linee guida per la gestione del sistema RAPEX e del sistema di notifica e ha modificato la denominazione del sito web RAPEX in *Safety Gate*.

Direttiva sulla sicurezza dei giocattoli

La Direttiva 2009/48/CE sulla sicurezza dei giocattoli (Europa, 2009) contiene requisiti che fanno riferimento alla classificazione di pericolo ai sensi del CLP. Infatti, la Direttiva limita la presenza nei giocattoli di “sostanze classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2” in accordo con il CLP.

Marcatura CE

I prodotti tessili non devono avere la marcatura CE a eccezione di quelli che rientrano nell'ambito di applicazione di normative che richiedono questa certificazione.

In particolare:

- il Regolamento (EU) 2016/425 sui Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) impone la marcatura CE obbligatoria su indumenti protettivi e guanti;
- la Direttiva 2009/48/CE che disciplina i giocattoli, cioè tutti i prodotti destinati a essere utilizzati per scopi ludici da bambini di età inferiore ai 14 anni, devono essere marcati CE quando vengono immessi sul mercato. Ad esempio, i giocattoli di stoffa che sono fatti di tessuto devono essere conformi alle norme EN 14362-1⁸ ed EN 14362-2⁹ relative alla determinazione di talune ammine aromatiche derivanti da coloranti azoici.

⁸ EN 14362-1 Tessuti - Metodi per la determinazione di talune ammine aromatiche derivanti da coloranti azoici - Parte 1: individuazione dell'uso di determinati coloranti azoici accessibili senza estrazione.

⁹ EN 14362-2 Tessuti - Metodi per la determinazione di talune ammine aromatiche derivanti da coloranti azoici - Parte 2: individuazione dell'uso di determinati coloranti azoici accessibili per estrazione delle fibre.

Etichettatura volontaria ed elenchi di sostanze soggette a restrizione

Etichettatura e certificazioni volontarie

In aggiunta alle norme cogenti esiste, per gli articoli tessili, una intensa attività internazionale che porta allo sviluppo di marchi volontari ecologici di prodotto finalizzati a certificare l'assenza nei tessuti di sostanze potenzialmente pericolose, vietando le sostanze considerate o consentendole ai livelli stabiliti dagli stessi standard con lo scopo di guidare acquirenti professionali e consumatori nella scelta di prodotti caratterizzati da minori effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente. *Ecolabel Index*, la principale banca dati mondiale sulle etichette ambientali, elenca attualmente 105 etichette relative al tessile (*ecolabels on textiles*) (<http://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category,textiles>) che coprono: capi di abbigliamento e accessori tessili; prodotti tessili per interni; filati e tessuti destinati all'uso in capi di abbigliamento o in prodotti tessili per interni. Le sostanze prese in considerazione in queste etichette volontarie sono in genere sia sostanze chimiche regolamentate che altre sostanze che, pur presentando rischi per l'ambiente e/o la salute, non sono ancora regolamentate (Roos *et al.*, 2017).

La prima esperienza di etichettatura ecologica volontaria risale al 1978 quando in Germania viene introdotto il marchio *Der Blue Angel*. Tra le diverse iniziative presenti sul mercato che cercano di coniugare la produzione con la sostenibilità e la tutela della salute del consumatore segnaliamo:

- *EU Ecolabel* (disponibile all'indirizzo <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>) è il marchio di qualità ecologica promosso dalla Unione Europea, usato per certificare, secondo il Regolamento (CE) 66/2010, il ridotto impatto ambientale di prodotti e servizi offerti da aziende che ne hanno ottenuto l'utilizzo. È possibile richiedere l'Ecolabel per capi di abbigliamento e accessori tessili, prodotti tessili per interni e fibre, filati e tessuti. Per ottenere il marchio di qualità ecologica europea, i prodotti tessili devono soddisfare i criteri Ecolabel intesi a limitare l'uso di sostanze nocive per la salute dell'uomo e per l'ambiente, a favorire la riduzione dell'inquinamento idrico collegato alle principali fasi del ciclo di produzione tessile, compresa la produzione delle fibre, la filatura, la tessitura ortogonale, la tessitura a maglia, il candeggio, la tintura e il finissaggio e la resistenza del colore a traspirazione, lavaggio, strofinamento ed esposizione alla luce. I riferimenti in tale ambito sono la Decisione 2014/350/UE del 5/06/2014 aggiornata dalla Decisione 2017/1392 (Europa, 2017) che stabiliscono i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti tessili (Europa, 2017). I criteri di attribuzione dell'Ecolabel UE riflettono le migliori prestazioni ambientali sui prodotti presenti sul mercato dei tessili. Sebbene l'uso di prodotti chimici e il rilascio di inquinanti siano parte del processo produttivo, un prodotto che ha ottenuto l'Ecolabel UE garantisce al consumatore che l'uso di tali sostanze è stato limitato nella misura del tecnicamente possibile senza pregiudicare l'idoneità all'uso. L'Ecolabel è garanzia di una valutazione, è indipendente e basata su criteri rigidi ma presenta criticità legate alla complessità della procedura per ottenere il marchio europeo.
- *OEKO-TEX® 100* (disponibile all'indirizzo <https://www.oeko-tex.com/en/our-standards/standard-100-by-oeko-tex>) è un sistema di certificazione di prodotto della *International Association for Research and Testing in the Field of Textile and Leather Ecology* con sede a Zurigo, che consiste in 18 istituti indipendenti di controllo e ricerca in

Europa e Giappone e nei loro uffici di rappresentanza a livello mondiale. Nato a partire dagli anni Novanta da una collaborazione tra l'*Österreichische Textil-Forschungsinstitut* (ÖTI-Istituto Austriaco per la Ricerca Tessile) e il *Forschungsinstitut Hohenstein* (Istituto di Ricerca Tedesco *Hohenstein*), si è successivamente diffuso ad aziende di tutto il mondo. Il sistema si pone l'obiettivo di uniformare le differenze a livello internazionale relative alla valutazione delle sostanze nocive. L'etichetta OEKO-TEX certifica che il prodotto finito (capo di abbigliamento o altri prodotti tessili) non rilascia sostanze nocive in quantità superiori ai limiti previsti dallo standard e quindi non causa allergie o altri problemi per la salute dei consumatori. Per ottenere questa certificazione l'articolo viene sottoposto ad analisi sistematica attraverso prove di laboratorio effettuate obbligatoriamente in istituti certificati OEKO-TEX e con metodi di prova dell'associazione. L'OEKO-TEX copre parametri già regolamentati come coloranti azoici, formaldeide, pentaclorofenolo, cadmio nichel, ecc.; numerose sostanze chimiche pericolose per la salute, anche se non ancora regolamentate; i requisiti degli allegati XVII e XIV del REACH e le sostanze SVHC, se considerate rilevanti per prodotti tessili e abbigliamento o accessori secondo la valutazione del gruppo di esperti OEKO-TEX. I parametri da introdurre nello standard sono infatti selezionati sulla base della coerenza con i processi del settore tessile e, ad esempio, l'OEKO-TEX pur considerando numerose classi di sostanze rilevanti anche per l'ambiente non include parametri quali diossine o furani considerati poco significativi per gli articoli tessili. Questa certificazione considera anche i requisiti della normativa statunitense *Consumer Product Safety Improvement Act* (CPSIA) del 2008 per il piombo totale nei prodotti per bambini. I controlli OEKO-TEX delle sostanze tossiche sono principalmente progettati considerando la destinazione d'uso dei tessuti e dei materiali. Infatti, più è intenso il contatto di un articolo con la pelle e più questa è sensibile, più severi saranno i requisiti umano-ecologici da rispettare. OEKO-TEX individua quattro classi di prodotto¹⁰. Per le aziende del settore tessile e dell'abbigliamento, i criteri OEKO-TEX rappresentano uno standard di valutazione uniforme e scientificamente provato per la sicurezza umano-ecologica dei prodotti tessili, che tiene conto della natura globalizzata ed estremamente frammentaria della filiera tessile. Per i consumatori finali, l'etichetta indica che i capi di abbigliamento e gli altri prodotti tessili hanno come valore aggiunto la garanzia di essere stati analizzati per valutarne l'innocuità per la salute umana. L'etichetta OEKO-TEX si propone quindi come strumento decisionale per l'acquisto. Si sottolinea tuttavia che la certificazione analizza solo le sostanze nell'articolo finale e non prende in considerazione l'intero ciclo di vita dell'articolo.

- *Associazione Tessile e Salute – Impresa Sociale* è un'associazione no-profit, nel cui Consiglio Direttivo siede anche l'Istituto Superiore di Sanità, che si occupa sin dal 2001 di sostenibilità chimica nel settore. Con tutti gli stakeholder nazionali tra i quali Camera Nazionale della Moda Italiana (CNMI), Federchimica, Sistema Moda Italia, ha realizzato due linee guida, una relativa ai requisiti eco-tossicologici per gli articoli di abbigliamento, pelletteria, calzature e accessori, e una relativa ai requisiti eco-tossicologici per le miscele chimiche e gli scarichi industriali delle aziende manifatturiere. Le due linee guida, che hanno considerato tutte le leggi e gli standard a livello mondiale, sono finalizzate a fare ordine nella materia introducendo pratiche per un utilizzo delle sostanze chimiche sicuro per il consumatore e sostenibile. Grazie a questi strumenti, Associazione Tessile e Salute rende tracciate e trasparenti intere filiere produttive conoscendone tutte le aziende, tutte le

¹⁰ Classe di prodotto I: articoli per neonati e bambini piccoli fino a 3 anni; Classe di prodotto II: articoli utilizzati a contatto con la pelle; Classe di prodotto III: prodotti non a contatto con la pelle; Classe di prodotto IV: Materiali da arredamento/decorativi.

sostanze impiegate nonché le modalità di utilizzo. L'indagine molto approfondita è condotta all'interno della filiera produttiva rendendone tracciata ogni singola fase lavorativa e si avvale anche di un piano di controlli analitici sugli articoli.

- *Nordic Swan Ecolabel* (disponibile all'indirizzo <http://www.nordic-ecolabel.org/>) è l'etichetta ecologica ufficiale dei paesi nordici (Danimarca, Finlandia, Svezia, Norvegia e Islanda) nata nel 1989 per volontà del *Nordic Council of Ministers* con l'obiettivo di creare un sistema di etichettatura dei prodotti che promuovesse il consumo di prodotti ecosostenibili. Nordic Ecolabel analizza l'intero ciclo di vita e adotta criteri non solo relativi all'uso di sostanze chimiche ma anche alla quantità di inquinamento dell'aria e dell'acqua per la creazione dei prodotti, nonché alle procedure di utilizzo di energia e di trattamento dei rifiuti. Le sostanze che non dovrebbero essere usate sono descritte nel documento *Nordic Ecolabelling of Textiles, hides/skins and leather* (Nordic Ecolabel, 2018).
- *Global Organic Textile Standard* (GOTS, disponibile all'indirizzo <https://www.global-standard.org/>) è la certificazione internazionale delle fibre biologiche per uso tessile, sviluppata a partire dal 2006, attraverso la collaborazione di quattro istituti privati internazionali¹¹ che certificano e promuovono prodotti tessili organici. GOTS, garantisce l'eliminazione dei rischi ambientali, l'efficiente uso delle risorse, un basso impatto ambientale, l'attenzione alle condizioni di lavoro e il rispetto della giustizia sociale in ambito lavorativo. In particolare, il marchio GOTS certifica che il tessuto è stato realizzato con fibre naturali ottenute da coltivazioni biologiche, senza impiego di pesticidi ed erbicidi.

Tutti questi marchi funzionano in modo simile considerando il contenuto di sostanze chimiche nell'articolo finito ma anche, a eccezione di OEKO-TEX, l'intero ciclo di vita dell'articolo (materie prime, processi di lavorazione, uso e manutenzione e smaltimento) ed effettuando una continua revisione dei criteri.

Restricted Substances Lists e Manufacturing-Restricted Substances List

Per dimostrare l'osservanza della normativa vigente e soddisfare le richieste dei clienti anche rispetto all'adesione ai marchi volontari, i diversi attori del settore tessile utilizzano differenti sistemi di gestione dei prodotti chimici.

Tra questi, hanno un ruolo chiave le così dette *Restricted Substances Lists* (RSL) e le *Manufacturing-Restricted Substances List* (MRSL). Le RSL sono "elenchi di sostanze soggette a restrizione" sull'articolo, mentre le MRSL sono elenchi di sostanze chimiche soggette a restrizioni di produzione il cui uso intenzionale è proibito in tutte le fasi del processo produttivo di articoli tessili, pelle naturale e sintetica, nonché di finiture per prodotti tessili e calzature. I grandi marchi creano proprie RSL e MRSL che indicano i requisiti che i fornitori sono chiamati a rispettare nelle proprie forniture. Questi elenchi fanno oramai parte integrante dei capitoli di approvvigionamento dei brand che chiedono ai fornitori di non usare determinate sostanze o di utilizzarne altre entro limiti di soglia.

In queste liste, le sostanze specifiche sono individuate dal nome chimico e dal numero di *Chemical Abstract* (CAS). Le RSL sono liste negative coerenti, oltre che con il REACH, con i parametri della certificazione OEKO-TEX® 100, con il protocollo *Clear to Wear* (CTW)

¹¹ Gli istituti che costituiscono l'*International Working Group on Global Organic Standard* sono: l'*International Association Natural Textile Industry* (IVN) in Germania; la *Soil Association* (SA) nel Regno Unito; l'*Organic Trade Association* (OTA) negli USA; la *Japan Organic Cotton Association* (JOCA) in Giappone.

sviluppato da *Inditex Group*, con la California *Proposition 65*, con l'impegno Detox promosso da Greenpeace <https://www.greenpeace.org/international/act/detox/> o con le linee guida realizzate dalla CNMI e dall'Associazione Tessile e Salute:

- *Clear to Wear (CTW)* è un protocollo sviluppato nel 2010 dal gruppo Inditex in collaborazione con l'Università di Santiago di Compostela. Il protocollo descrive approfonditamente le sostanze chimiche i cui limiti sui tessuti finali sono regolati dal protocollo stesso. I limiti stabiliti nel CTW sono richiesti ai fornitori dai brand che aderiscono al protocollo. Si tratta di uno standard molto severo volto a realizzare un prodotto che sia salutare per il consumatore, selezionando le sostanze chimiche, tracciando la produzione e controllando pH e solidità delle tinte.
- *Proposition 65* è la legge dello Stato della California¹² che, promulgata nel 1986 per tutelare le acque potabili, è stata successivamente estesa all'uso industriale (<https://oehha.ca.gov/proposition-65>). La *Proposition 65* non proibisce l'uso di sostanze nocive ma impone alle aziende che espongono il pubblico a sostanze chimiche pericolose per la salute di informare adeguatamente il consumatore su tale esposizione e sui possibili rischi in modo che lo stesso sia consapevole dell'eventuale rischio a cui è sottoposto acquistando un bene che contenga una sostanza a cui si applica la legge in questione. Il presupposto è che il consumatore debba essere informato e messo in condizione di decidere autonomamente se limitare l'esposizione a sostanze pericolose. La *Proposition 65* elenca attualmente circa 1014 sostanze (l'ultimo aggiornamento è al 3 gennaio 2020). L'elenco viene revisionato frequentemente, nuove sostanze sono aggiunte e altre rimosse. Per molte delle sostanze incluse nella lista sono stabiliti livelli di sicurezza che sono NSRL (*No Significant Risk Levels*) e MADL (*Maximum Allowable Dose Levels*). L'*Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA)* che afferisce alla California *Environmental Protection Agency* è l'ente statale competente per l'applicazione della legge e per la redazione e il mantenimento dell'elenco di sostanze pericolose. Oggi la *Proposition 65* ha assunto il ruolo di uno dei requisiti fondamentali per poter esportare in California non solo prodotti finiti ma anche semilavorati.
- *Greenpeace*, andando oltre quanto imposto dal REACH e quanto previsto in maniera ancor più restrittiva dalle certificazioni volontarie (quali OEKO-TEX), ha lanciato nel 2001 la campagna "*Detox My Fashion*" che invitava tutti i marchi della moda a eliminare o sostituire gradualmente, entro il 2020, le sostanze chimiche pericolose dai prodotti in commercio e dalle filiere produttive del tessile secondo una *road map* con scadenze ben definite (Greenpeace, 2001). La campagna di Greenpeace parte dalla pubblicazione di una serie di studi contenenti evidenze scientifiche che dimostravano sia l'elevato grado di inquinamento delle risorse idriche, nel Sud-Est asiatico e in Cina, ma anche in Turchia o in Messico, provocato dagli scarichi di alcune industrie tessili durante la fase di produzione, sia che i prodotti finiti presentavano elevate concentrazioni di sostanze tossiche rilasciate con il lavaggio. Numerosi gruppi, a cui fanno riferimento molti marchi dell'abbigliamento di tipologie diverse (inclusi marchi di lusso, marchi del *fast fashion*, multinazionali dell'abbigliamento sportivo, dell'*outdoor* e *discount*), hanno sottoscritto la campagna Detox intraprendendo azioni concrete mentre altri gruppi hanno per il momento solo dichiarato il proprio impegno. L'adesione alla campagna implica la trasparenza informativa da parte delle aziende, e anche della loro rete di fornitori, di pubblicare

¹² La *Proposition 65 - Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act* ha imposto l'obbligo alle imprese con dieci o più dipendenti, di informare il consumatore della possibile esposizione a sostanze chimiche cancerogene o teratogene e inoltre ha vietato lo scarico di queste sostanze in acqua di falda o potabile.

periodicamente i dati relativi ai monitoraggi delle acque di scarico sulla piattaforma online ad accesso aperto dell'*Institute of Public and Environmental Affairs* (IPE, disponibile all'indirizzo: www.ipe.org) e sul sito web dell'impresa. Le sostanze del programma Detox afferiscono a undici gruppi di sostanze chimiche prioritarie, pericolose per l'ambiente e per la salute, inclusi nella propria lista MRSL, che comprendono alchilfenoli e alchilfenoli etossilati (*AlkylPhenol EthOxylates*, APEO), ftalati, ritardanti di fiamma clorurati e bromurati, ammine aromatiche associate con coloranti azoici, composti perfluoroclorurati, clorobenzeni, solventi clorurati, clorofenoli, paraffine clorurate a catena corta, metalli pesanti (cadmio, piombo, mercurio, cromo esavalente), clorobenzeni, solventi per un totale di oltre 400 sostanze.

- *Zero Discharge of Hazardous Chemicals* (ZDHC, disponibile all'indirizzo <https://www.roadmaptozero.com/>) è un programma internazionale nato nel 2011, dopo la campagna Detox, per iniziativa di importanti brand globali dello *sportwear*. ZDHC dichiara, come proprio fine, la riduzione del rischio per il consumatore e del rilascio nell'ambiente di sostanze pericolose provenienti da articoli tessili e calzaturieri (lungo l'intero loro ciclo di vita), tramite l'impiego di prodotti chimici "sicuri". ZDHC mira alla riduzione drastica, entro il 2020, delle sostanze chimiche pericolose della catena di fornitura del settore tessile, calzaturiero e conciario. ZDHC si focalizza su principi di trasparenza e di gestione delle sostanze chimiche secondo un approccio integrato di prevenzione e precauzione. La *mission* di ZDHC è quella di raggiungere il livello di scarico zero delle sostanze chimiche pericolose nelle filiere produttive tessili e delle calzature e agire per migliorare l'ambiente e il benessere delle persone. La visione è quella di favorire l'applicazione della chimica sostenibile e di buone pratiche nelle industrie tessili e delle calzature per proteggere i consumatori, i lavoratori e l'ambiente. Il programma ZDHC ha sviluppato una propria lista di sostanze chimiche da eliminare (MRSL) adottata da numerosi marchi internazionali membri del programma ZDHC.
- *Substitute It Now* (*SIN List*) è un elenco di sostanze chimiche sviluppato e mantenuto dall'*International Chemical Secretariat* (ChemSec), organizzazione indipendente no-profit svedese, in collaborazione con altre organizzazioni non governative. Questo elenco include sostanze che rispondono ai criteri per essere SVHC e che potrebbero in futuro essere vietate o sottoposte a restrizione. Obiettivi primari della *SIN List* sono: influenzare il processo della *Candidate List* del REACH velocizzando l'identificazione di sostanze problematiche, incoraggiare la ricerca e lo sviluppo di alternative sicure, guidare l'industria e i consumatori nella decisione della sostituzione di sostanze problematiche. La *SIN List* include attualmente informazioni su 991 sostanze delle quali 309 correlate a prodotti tessili e abbigliamento. Le sostanze individuate nella *SIN List* provengono da banche dati e studi scientifici e sono disponibili in una banca dati ad accesso libero (<https://chemsec.org/sin-list/>).

Una criticità di alcune liste è legata al fatto che le sostanze elencate non sono sempre pertinenti al comparto tessile.

In conclusione, non esiste uno standard consolidato per le sostanze chimiche nei tessili.

Regolamento (UE) 1007/2011

Il Regolamento (UE) 1007/2011 relativo alle "denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili", pubblicato dal Parlamento europeo e dal Consiglio il 27 settembre 2011, rappresenta l'unico atto legislativo

settoriale della UE specifico per i prodotti tessili (Europa, 2011). Il Regolamento si applica ai prodotti tessili¹³ e ai prodotti e componenti le cui fibre tessili costituiscono almeno l'80% in peso, compresi i prodotti grezzi, semilavorati, lavorati, semi manufatti, semi confezionati o confezionati. Esso stabilisce le condizioni e le norme per l'etichettatura e il contrassegno dei prodotti tessili e le norme relative alle denominazioni delle fibre tessili. Il Regolamento non elenca sostanze pericolose ma, l'articolo 25, disponeva che la Commissione europea eseguisse uno studio inteso a valutare l'esistenza di un nesso causale tra le reazioni allergiche e le sostanze o i composti chimici usati nei prodotti tessili da utilizzare come base per eventuali proposte legislative nel quadro della vigente legislazione dell'Unione. Lo studio ha preso in considerazione i risultati degli studi svolti a livello degli Stati Membri e si è concentrato sulle sostanze presenti nei prodotti tessili finiti. Inoltre, in base all'articolo 24, la Commissione è stata incaricata di presentare al Parlamento europeo e al Consiglio, entro il 30 settembre 2013, una relazione, corredata ove opportuno di proposte legislative, "riguardanti possibili nuovi obblighi di etichettatura da introdurre a livello di Unione, nell'intento di fornire ai consumatori informazioni accurate, pertinenti, comprensibili e comparabili sulle caratteristiche dei prodotti tessili". Il 7 gennaio 2013 è stato pubblicato il rapporto *Study on the link between allergic reactions and chemicals in textile products* (Europa, 2013), prodotto dall'istituto di consulenza olandese RPS (*Rural Planning Services*) per conto della Commissione europea sul nesso tra reazioni allergiche e sostanze chimiche presenti nei prodotti tessili. A livello nazionale, l'Associazione Tessile e Salute, su richiesta della Commissione Europea – DG Enterprise, ha contribuito con lo studio *Chemical substances in textile products and allergic reactions* alla stesura del rapporto *Study on the link between allergic reactions and chemicals in textile products*.

Nel settembre 2013, la Commissione ha adottato la "Relazione riguardante possibili nuovi obblighi di etichettatura dei prodotti tessili e uno studio sulle sostanze allergeniche in essi contenuti" (Europa, 2013b). Sulla base di alcuni studi condotti su richiesta della Commissione, che hanno preso in considerazione il punto di vista del consumatore, la Relazione ha concluso che gli attuali obblighi di etichettatura per i prodotti tessili sono adeguati e non è necessario includere alcun obbligo circa un sistema di etichettatura d'origine, tema di cui l'esecutivo comunitario si è già occupato con la proposta di Regolamento sulla sicurezza dei prodotti di consumo. Allo stesso modo, in base alla normativa vigente già applicata dal settore privato, la Commissione considera ininfluente introdurre un sistema di etichettatura armonizzato riguardante la manutenzione del prodotto, già sufficientemente regolamentato. Sulla base delle valutazioni effettuate, per quanto riguarda in particolare gli obblighi di etichettatura per le sostanze allergeniche utilizzate nella fabbricazione dei prodotti tessili, la Relazione della Commissione conclude:

«che si ritiene importante proseguire gli sforzi di ricerca e diffusione di sostanze alternative non allergeniche. Benché esistano già alcuni sistemi volontari di etichettatura per informare i consumatori della presenza di sostanze pericolose (comprese quelle allergeniche) nei prodotti tessili, è opportuno continuare a studiare possibili sistemi di etichettatura e altri strumenti destinati a fornire informazioni sulle sostanze allergeniche. Occorre inoltre valutare se siano necessarie ulteriori misure per il controllo della presenza, nei prodotti tessili finiti, di sostanze che possono essere rilasciate (soprattutto di sostanze sensibilizzanti) e, se del caso, considerare l'introduzione di tali misure nel quadro dei pertinenti strumenti disponibili nella legislazione UE sui prodotti chimici, in particolare nel quadro del Regolamento REACH. Si terrà conto dei

¹³ In accordo con l'articolo 3, paragrafo 1, lettera a), del Regolamento 1007/2011, prodotto tessile è "il prodotto grezzo, semilavorato, lavorato, semimanufatto, manufatto, semiconfezionato o confezionato, esclusivamente composto di fibre tessili, qualunque sia il procedimento di mischia o di unione utilizzato".

risultati ottenuti da processi paralleli, come la revisione attualmente in corso dei criteri per il marchio di qualità ecologica dell'UE per i prodotti tessili».

Bibliografia

- ECHA. *Orientamenti sugli obblighi per le sostanze presenti negli articoli. Versione 4.0*. Helsinki: European Chemical Agency; 2017.
- ECHA. *Tutto ciò che bisogna sapere sugli articoli trattati*. Helsinki: European Chemical Agency; 2018.
- Europa. Decisione del 25 luglio 2017. Modifica della Decisione 2014/350 UE che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai Prodotti Tessili. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 195 del 27 luglio 2015.
- Europa. Direttiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 3 dicembre 2001 relativa alla sicurezza generale dei prodotti. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 11/4 del 15 gennaio 2002.
- Europa. Direttiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2009 sulla sicurezza dei giocattoli. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 170 del 30 giugno 2009.
- Europa. Regolamento (CE) N. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al Regolamento (CE) n. 1907/2006. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 353 del 31 dicembre 2008.
- Europa. Regolamento (CE) N. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la Direttiva 1999/45/CE e che abroga il Regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 136/3 del 29 maggio 2007.
- Europa. Regolamento (CE) N. 850/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 relativo agli inquinanti organici persistenti relativo agli inquinanti organici persistenti e che modifica la Direttiva 79/117/CEE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 158 del 30 aprile 2004.
- Europa. Regolamento (UE) n. 1007/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 settembre 2011 relativo alle denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili e che abroga la Direttiva 73/44/CEE del Consiglio e le direttive del Parlamento europeo e del Consiglio 96/73/CE e 2008/121/CE. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea* n. L 271 del 18 ottobre 2011.
- Europa. Regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 maggio 2012 relativo alla messa a disposizione sul mercato e all'uso dei biocidi. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 167 del 27 giugno 2012.
- Europa. *Report from the Commission to the European Parliament and the Council regarding possible new labelling requirements of textile products and on a study on allergenic substances in textile products. 2013b*. Disponibile all'indirizzo: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0656&from=it>; ultima consultazione: 20/01/2020.
- European Commission DG Enterprise and Industry. *Study on the link between allergic reactions and chemicals in textile products*. Brussels: European Commission; 2013. Disponibile all'indirizzo: https://ec.europa.eu/growth/content/study-link-between-allergic-reactions-and-chemicals-textile-products-0_en; ultima consultazione 17/04/2019.
- Italia. Decreto legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Codice del consumo, a norma dell'articolo 7 della legge 29 luglio 2003, n. 229. *Gazzetta ufficiale - Supplemento Ordinario* n. 235 del 8 ottobre 2005.

Nordic Ecolabelling. *Nordic Ecolabelling for Textiles hides/skins and leather. Version 5.0*. Stockholm: Nordic Ecolabelling; 2020. Disponibile sul sito: http://www.nordic-ecolabel.org/globalassets/remisser/textiles-039/039e_5_0_cd.pdf; ultima consultazione: 17/04/2020.

Roos S, Jönsson C, Posner S. *Labelling of chemicals in textiles: Nordic Textile Initiative*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2017. Disponibile sul sito: <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1123080/FULLTEXT01.pdf>; ultima consultazione: 17/04/2020.

PARTE B
Sicurezza e rischio chimico

SOSTANZE IN USO NEL TESSILE, ABBIGLIAMENTO E CALZATURE E IMPLICAZIONI DEL REGOLAMENTO REACH

Maria Alessandrelli, Maria Antonietta Orrù, Maria Teresa Russo, Leonello Attias
Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore,
Istituto Superiore di Sanità, Roma

Le fibre tessili si distinguono in fibre naturali, artificiali e sintetiche (1, 2).

Le fibre *naturali* includono quelle di origine animale (es. seta, lana) utilizzate per la loro capacità isolante e quelle di origine vegetale, costituite essenzialmente da cellulosa (es. canapa, juta, lino, cotone) molto resistenti al lavaggio e capaci di subire lavorazioni meccaniche e industriali prima di poter essere utilizzate.

Le fibre *artificiali* furono introdotte verso la fine del secolo XIX e derivano da una trasformazione chimica della cellulosa (viscosa, acetato, rayon).

Le fibre *sintetiche* sono fibre a base di petrolio, prodotte interamente da sostanze chimiche e devono la loro messa a punto alla pressante richiesta di fibre tessili con costi più contenuti che ha coinciso con lo sviluppo dei trattamenti industriali petrolchimici per la valorizzazione dei sottoprodotti derivanti dalla distillazione del petrolio. Le fibre ottenute tramite sintesi chimica (es. nylon, poliuretani, poliammidi, poliesteri, acrilico) sono sensibili al calore ma resistenti alla luce, leggere e caratterizzate da un'elevata resilienza.

Il cuoio è il materiale ricavato dalla pelle degli animali che, in seguito a un processo denominato "concia", viene resa imputrescibile. Nella grande maggioranza dei casi, il cuoio è ottenuto dalla pelle di animali allevati e abbattuti a scopi alimentari e, pertanto, i cuoi di gran lunga più utilizzati sono quelli di bovini, ovini, caprini, suini, equini, pesci e, più raramente, di canguro, cervo e struzzo.

La varietà, il colore e la consistenza dei tessuti dipendono dall'abilità dei fabbricanti, dai processi di fabbricazione cui vengono sottoposti e dalle sostanze chimiche utilizzate. Durante il processo di fabbricazione, sia i prodotti tessili che il cuoio possono essere oggetto di una serie di trattamenti chimici e non chimici, tra cui preparazione e pretrattamento, tintura, stampa e raffinamento dei tessuti.

Sostanze di interesse per il settore Tessile, Abbigliamento e Calzature

Le sostanze chimiche usate nel comparto tessile si suddividono in:

– *Sostanze ausiliarie*

coprono una vasta gamma di funzioni, dalla pulizia delle fibre naturali agli agenti che rendono i prodotti tessili più resistenti all'acqua, alle macchie, alle pieghe, ai batteri e alla muffa. Sono inclusi:

- agenti complessanti, che formano complessi idrosolubili stabili;
- tensioattivi, che riducono la tensione superficiale dell'acqua in modo da rimuovere più facilmente grasso e olio;

- agenti umettanti, che accelerano la penetrazione dei liquori di finitura;
- agenti sequestranti;
- agenti di dispersione;
- emulsionanti.

- *Coloranti*
 - agenti coloranti;
 - agenti di fissaggio;
 - agenti ugualizzanti;
 - regolatori di pH;
 - *carriers*;
 - sostanze UV assorbenti.

- *Sostanze finalizzate al finissaggio*

possono essere usati singolarmente o in combinazione con le lavorazioni meccaniche per ottimizzare le caratteristiche fisiche e tattili del prodotto tessile sulla base di impieghi specifici. Sono inclusi:

 - siliconi;
 - sostanze idrofile;
 - resine.

Tra le principali sostanze chimiche troviamo:

- alchilfenoleossilati (*AlkylPhenol EthOxylates*, APEO);
- pentaclorofenoli (PCP);
- toluene e altre ammine aromatiche;
- diclorometano (DCM);
- formaldeide;
- ftalati;
- etere di difenile polibromurato (PBDE);
- sostanze perfluoro-alchiliche (PFAS);
- metalli pesanti.

Le sostanze chimiche in uso nel settore Tessile, Abbigliamento e Calzature (TAC) possono essere pericolose e diventare rilevanti nella valutazione del rischio come nel caso degli ftalati.

Gli ftalati sono utilizzati nel settore tessile/calzaturiero per conferire alle materie plastiche flessibilità, malleabilità ed elasticità e, infatti, risultano presenti in stampe su magliette, in scarpe di plastica o borse con parti in plastica morbida ma possono rivelarsi tossici per le loro proprietà di interferenti endocrini.

Gli ftalati sono plastificanti ottenuti dal processo di esterificazione dell'acido ftalico con un alcool e si categorizzano, con proprietà ed effetti differenti, a seconda del peso molecolare:

- gli *ftalati ad alto peso molecolare* (> C8) (*High Molecular Weight*, HMW) sono: diisonilftalato (DINP), diisodecilftalato (DIDP), dipentilftalato (DPP), diisoundecilftalato (DIUP), diisotridecilftalato (DTDP), ftalati lineari (C7-C9, C7-C11, C9-C11). Questi appaiono come liquidi viscosi, incolori, inodori, e si ancorano fortemente all'interno dei materiali plastici (i maggiori volumi di produzione sono legati al cloruro di polivinile, PVC) dai quali, a seguito di un utilizzo routinario, non vengono rilasciati. Se, invece, tale rilascio si verifica, il processo di trasferimento avviene con difficoltà e sotto forma di particelle di polvere. Gli ftalati ad alto peso molecolare costituiscono più dell'80% degli ftalati in uso in Europa e, per questo, sono stati oggetto di una valutazione del rischio per il monitoraggio degli effetti sulla salute e sull'ambiente. Nel caso degli ftalati più comunemente utilizzati (DINP, DIDP) le autorità competenti REACH (*Registration*,

Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals) hanno concluso, in ottemperanza al Regolamento, di non includerli attualmente nella *Candidate List* (3). Tuttavia, per il DINP, la Danimarca ha presentato nel 2017 una proposta di classificazione armonizzata associata alla classe di pericolo per la tossicità riproduttiva nella categoria di pericolo 1B (relativa alle sostanze per le quali la tossicità per la riproduzione umana è presunta) che avrebbe potuto portare all'inclusione della sostanza in *Candidate List*, ma tale proposta non è stata confermata nel parere finale (9 marzo 2018) del Comitato per la Valutazione del Rischio dell'*European Chemicals Agency* (ECHA) (4). Sulla base del principio di precauzione, è prevista la sola restrizione d'uso nei giocattoli e negli articoli per l'infanzia soggetti a esposizione orale.

- gli ftalati a basso peso molecolare (< C8) (*Low Molecular Weight*, LMW) sono: ftalato di bis(2-etilesile) (DEHP), benzilbutil-ftalato (BBP), dibutil-ftalato (DBP), diisobutil-ftalato (DIBP). Tali ftalati, invece, sono classificati come tossici per la riproduzione di categoria 1B, segnalati come sostanze estremamente preoccupanti (*Substance of Very High Concern*, SVHC) sulla base di studi di tossicità riproduttiva condotti su animali e, conseguentemente, inseriti nell'allegato XIV del REACH e pertanto il loro uso deve essere autorizzato (5).

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) sono composti organici formati da una catena alchilica di lunghezza variabile (in genere da 4 a 14 atomi di carbonio) totalmente fluorurata, e da un gruppo funzionale idrofilico, generalmente un acido carbossilico o solfonico. La presenza di numerosi legami carbonio-fluoro conferisce loro particolari caratteristiche chimico-fisiche come la repellenza all'acqua e ai grassi, che le rendono molto utili nella produzione di tessuti impermeabili, in particolare in ambito sportivo. Le molecole più utilizzate e studiate di questa famiglia sono l'acido perfluorooottanoico (PFOA) e l'acido perfluorooottansolfonico (PFOS). Il PFOS, un composto altamente resistente alla degradazione e che permane nell'ambiente anche per lunghi periodi, fa parte degli "inquinanti organici persistenti" il cui uso è stato limitato ai sensi della Convenzione di Stoccolma (6) e può essere presente in rifiuti, tessuti impermeabili e articoli antiaderenti per una percentuale inferiore allo 0,1% sul totale. Il PFOA invece, rientra nella normativa REACH (5) sulla base delle proprietà come SVHC, in quanto persistente, bioaccumulabile e tossica (PBT) e per gli effetti sul feto durante la gravidanza, è stata inclusa nella *Candidate List*.

Diverse aziende, soprattutto dello *sportswear*, sono già corse ai ripari per ottenere capi impermeabili senza utilizzare i PFOA e PFOS sostituendoli con sostanze a catena più corta. In altri casi, in cui le attuali conoscenze e le possibili sostanze alternative non sono ancora sufficienti per rispondere ai requisiti richiesti, si adottano protocolli specifici che garantiscono il rispetto delle normative europee REACH e sugli inquinanti organici persistenti (POP).

Obblighi previsti dal Regolamento REACH

Il settore TAC è regolamentato dalle seguenti normative generali dell'Unione Europea (UE) in materia di beni di consumo:

- Regolamento (UE) 1007/2011 relativo alle denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili (7);
- Direttiva 94/11/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 marzo 1994 sul ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti l'etichettatura dei materiali usati nelle principali componenti delle calzature destinate alla vendita al consumatore (8);

- Direttiva 2001/95/CE che stabilisce i requisiti generali di sicurezza per tutti i prodotti immessi sul mercato per i consumatori (9);
- Regolamento (UE) 528/2012 relativo alla messa a disposizione sul mercato e all'uso dei biocidi (10);
- Regolamento (UE) 850/2004 relativo agli inquinanti organici persistenti (11);
- Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH) sulla registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (5).

Ai sensi di quest'ultima normativa, il conciatore/produttore di tessuti riveste principalmente il ruolo di produttore di articoli a "rilascio non intenzionale" di sostanze. Tale situazione si verifica quando l'articolo non è prodotto con l'intento di rilasciare alcuna sostanza chimica ma, tuttavia, durante il suo ciclo di vita (che comprende uso, manutenzione e smaltimento dello stesso) può dar luogo a un rilascio di sostanze. Nello specifico, un articolo è un oggetto a cui sono dati, durante la produzione, una forma, una superficie o un disegno particolari che ne determinano la funzione in misura maggiore della sua composizione chimica. In generale, è possibile asserire che le disposizioni del Regolamento REACH relative alle sostanze contenute negli articoli a "rilascio non intenzionale" riguardano principalmente le disposizioni previste dall'autorizzazione e dalla restrizione. L'approccio alla definizione di "rilascio intenzionale" della sostanza dall'articolo tessile può essere chiarito ricorrendo ad alcuni esempi esplicativi, come quello riguardante una camicia da uomo colorata in cotone 100% di fibre non-stiro. Le sostanze chimiche da considerare in questo caso sono i coloranti e la resina reticolante usata per conferire resistenza alla finitura della piega. Sebbene alcuni coloranti possano andare persi quando l'indumento viene lavato, le linee guida ECHA per le sostanze contenute negli articoli (12, 13) lo considerano un rilascio involontario e, di conseguenza, tali coloranti non hanno bisogno di essere registrati. Allo stesso modo, la resina reticolante non implica un rilascio quindi non deve essere registrata.

Nel caso, invece, di lenzuola e cuscini profumati alla lavanda, il rilascio della fragranza è intenzionale e il rivenditore è tenuto a:

- identificare le sostanze chimiche che compongono la fragranza;
- calcolare la quantità totale di queste sostanze chimiche nel prodotto;
- calcolare il quantitativo d'uso previsto della sostanza per anno (se maggiore di 1 tonnellata per anno) in base al numero di prodotti che si aspettano di vendere;
- verificare il quantitativo d'uso poiché, se è inferiore ad 1 tonnellata per anno, la registrazione non è richiesta. Se si prevede di utilizzare più di 1 tonnellata per anno il rivenditore deve registrare le sostanze chimiche per quell'uso specifico.

Questi articoli vengono poi destinati a vari usi quali arredamento, pelletteria, abbigliamento o calzature. Il conciatore/produttore di tessuti, in quanto produttore di articoli, deve ottemperare agli stessi obblighi degli importatori di articoli da paesi extra-UE.

Pertanto, come elencato nella guida di ECHA (12, 13), le azioni da intraprendere devono essere rivolte prevalentemente a:

- calcolare i quantitativi d'uso previsto per una data sostanza e, se superiori a una tonnellata per anno, provvedere alla Registrazione della sostanza in ottemperanza al Regolamento REACH;
- verificare l'eventuale presenza di SVHC;
- effettuare la notifica al cliente in caso di presenza di SVHC (comunicazione a valle della catena di approvvigionamento);
- effettuare la notifica all'ECHA in caso di presenza di SVHC (comunicazione a monte della catena di approvvigionamento);
- verificare l'eventuale presenza di sostanze soggette a ulteriori restrizioni (norme nazionali e internazionali, marchi ecologici, capitolati del cliente ecc.).

Nel caso di produzione di articoli, la lista delle SVHC deve essere estesa a tutte le sostanze che possono essere usate in fasi successive del processo di lavorazione: ad esempio, le fasi di rifinitura che la conceria deve effettuare per la realizzazione delle pelli finite.

L'entrata in vigore del Regolamento REACH ha chiaramente influito sull'industria tessile e conciaria europea introducendo un controllo molto severo nella produzione dei manufatti del settore afferente al TAC. In questa ottica, uno degli obiettivi più ambiziosi di tale normativa è la sostituzione di sostanze altamente preoccupanti per la salute e per l'ambiente con sostanze equivalenti ma meno pericolose. Nella lista delle SVHC sono elencate molte sostanze che potrebbero ancora essere presenti sia nelle pelli che nel tessile come gli ftalati. Va ricordato, inoltre, che nel settore TAC sono presenti marchi ecologici volontari finalizzati anche all'eliminazione/riduzione delle sostanze pericolose. L'etichetta Ecolabel, ad esempio, marchio di prodotto ecologico della Comunità Europea, è applicabile a tutti i prodotti ottenuti con processi a basso impatto ambientale nel loro intero ciclo di vita. Nel settore tessile i criteri per l'assegnazione della marcatura Ecolabel sono stati definiti nella Decisione della Commissione 2014/350/UE del 5 giugno 2014 (14).

Assicurare il massimo livello di protezione della salute umana e dell'ambiente è un obiettivo prioritario del REACH e per ottemperare a questa finalità, grande impulso viene dato al settore Ricerca e Sviluppo (R&S). Ne è un esempio lo sviluppo della formulazione di alcuni inchiostri per la colorazione delle pelli che non contengono sostanze pericolose e garantiscono, quindi, una miscela in forma liquida, esente dalla classificazione di pericolo.

Il percorso che passa per la sostituzione delle sostanze pericolose, dei processi produttivi correlati e dell'utilizzo di nuove formulazioni non è né semplice né immediato e, in definitiva, per quanto l'obiettivo talvolta possa sembrare di difficile realizzazione, l'esperienza testimonia che i passi fatti finora con l'applicazione del Regolamento REACH possono garantire una più mirata gestione del rischio correlato alle sostanze in uso nel TAC presenti sul mercato UE sia prodotte in Europa che importate da paesi extra-UE.

Bibliografia

1. Houck MM. *Identification of textile fibres*. Cambridge: Woodhead publishing textiles. Amsterdam: Elsevier; 2009.
2. Peets P, Leito I, Pelt J, Vahur S. Identification and classification of textile fibres using ATR-FT-IR spectroscopy with chemometric methods. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 2017;173:175-81.
3. ECHA. *Elenco delle sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione*. Helsinki: European Chemical Agency; 2020. Disponibile al seguente indirizzo: <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>; ultima consultazione 17/01/2020.
4. ECHA. Parere finale del RAC relativo alla classificazione del DINP, disponibile al seguente indirizzo: <https://echa.europa.eu/documents/10162/56980740-fcb6-6755-d7bb-bfe797c36ee7>; ultima consultazione 17/01/2020.
5. Europa. Regolamento (CE) 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la Direttiva 1999/45/CE e che abroga il Regolamento (CEE) 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) 1488/94 della Commissione, nonché la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 396 del 30 dicembre 2006.

6. United Nations Treaty Collection. *Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs)*. Disponibile all'indirizzo: https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-15&chapter=27.
7. Europa. Regolamento (UE) 1007/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2011, relativo alle denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili e che abroga la Direttiva 73/44/CEE del Consiglio e le direttive del Parlamento europeo e del Consiglio 96/73/CE e 2008/121/CE. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea* n. L 272/1 del 18 ottobre 2011.
8. Europa. Direttiva 94/11/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 marzo 1994 sul ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti l'etichettatura dei materiali usati nelle principali componenti delle calzature destinate alla vendita al consumatore. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 100 del 19 aprile 1994.
9. Europa. Direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 3 dicembre 2001 relativa alla sicurezza generale dei prodotti. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 11/4 del 15 gennaio 2001.
10. Europa. Regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 maggio 2012, relativo alla messa a disposizione sul mercato e all'uso dei biocidi. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 167 del 27 giugno 2012.
11. Europa. Regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativo agli inquinanti organici persistenti e che modifica la Direttiva 79/117/CEE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 158/7 del 30 aprile 2004.
12. ECHA. *Orientamenti sugli obblighi per le sostanze presenti negli articoli* (giugno 2017). Disponibile all'indirizzo: https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/articles_it.pdf/38576095-aae8-bf4a-b97d-538ff07acb06 ultima consultazione 17/01/2020.
13. ECHA, *Guida in pillole. Prescrizioni in materia di sostanze contenute in articoli*. (Versione 3.0 (dicembre 2017)). Disponibile al seguente indirizzo: <https://echa.europa.eu/it/support/guidance-on-reach-and-clp-implementation/guidance-in-a-nutshell>.; ultima consultazione 17/01/2020.
14. Europa. Decisione della Commissione, del 5 giugno 2014, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti tessili [notificata con il numero C (2014) 3677]. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 174/45 del 13 giugno 2014.

EFFETTI SULLA SALUTE DEI SENSIBILIZZANTI CUTANEI UTILIZZATI NEL SETTORE TESSILE

Tiziana Catone, Ludovica Malaguti Aliberti, Maria Teresa Russo
*Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Introduzione

A partire dalla fine del secolo scorso le conoscenze degli effetti sulla salute di sostanze per lo più sensibilizzanti, usate nel settore del tessile e delle calzature che a contatto con la pelle possono causare dermatiti da contatto e dermatiti da contatto su base allergica, sono notevolmente migliorate. Tali sostanze esercitano la propria azione attivando meccanismi che possono essere ricondotti alle proprietà intrinseche delle sostanze utilizzate nella filiera tessile.

L'allegato I del Regolamento (CE) 1272/2008 relativo a classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele (Regolamento CLP, *Classification, Labelling and Packaging*,) (1) che stabilisce i criteri di classificazione, etichettatura e imballaggio di sostanze e miscele pericolose, al punto 3.4.1.2 definisce: "Per sostanza sensibilizzante per la pelle s'intende una sostanza che a contatto con la pelle, provoca una reazione allergica".

Per produrre la reazione allergica di sensibilizzazione della pelle è necessario un primo contatto, "l'induzione", durante il quale il sistema immunitario riconosce la sostanza come estranea all'organismo e potenzialmente pericolosa attivando una risposta immunitaria specifica. I sintomi clinici possono poi apparire se l'esposizione successiva è sufficiente a scatenare una reazione cutanea visibile (fase di "elicitazione" o scatenamento).

Come conseguenza di questo meccanismo, i test predittivi seguono solitamente uno schema in cui vi è una fase di induzione della reazione seguita da una fase di elicitazione standardizzata, cui si ricorre in generale a un test epicutaneo, il *patch test*, che consiste nell'applicare la sostanza potenzialmente sensibilizzante su una piccola parte di cute al fine di produrre un eczema in una zona limitata del corpo. Tuttavia, la diagnosi di dermatite da contatto causata da prodotti tessili è probabilmente sottostimata a causa del numero limitato di *patch test* standard disponibili per le sostanze note presenti nei tessuti e per l'impossibilità di individuare tutte le sostanze chimiche utilizzate per tingere o rifinire i capi in quanto non sempre vengono dichiarati sull'etichetta (2).

Il Ministero dello Sviluppo Economico con la pubblicazione, il 4 gennaio 2018, del decreto legislativo n. 190 del 15 novembre 2017 (3), ha introdotto sanzioni per le violazioni alle disposizioni della Direttiva 94/11/CE (4), concernente l'etichettatura dei materiali usati nei principali componenti delle calzature destinate alla vendita al consumatore e al Regolamento (UE) n. 1007/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2011 (5), relativo alle denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili per garantire al consumatore un'informazione corretta e consapevole sulla composizione del prodotto.

Criteri di classificazione per sostanze e miscele per la sensibilizzazione cutanea in ottemperanza al Regolamento (CE) 1272/2008

Criteri di classificazione delle sostanze

Le sostanze sensibilizzanti della pelle sono generalmente classificate nella categoria 1 se i dati non sono sufficienti per classificarle in una sottocategoria. Quando invece si dispone di informazioni adeguate, è possibile classificare la sostanza nella sottocategoria 1A - sensibilizzanti forti - o nella sottocategoria 1B relativa ad altri sensibilizzanti (Tabella 1).

Tabella 1. Categorie e sottocategorie di pericolo per i sensibilizzanti della pelle

Categoria	Criteri
Categoria 1	Le sostanze sono classificate come sensibilizzanti della pelle (categoria 1) se i dati non sono sufficienti per classificarle in una sottocategoria in base ai seguenti criteri: a) esiste evidenza nell'uomo che la sostanza può indurre una sensibilizzazione per contatto con la pelle in un numero elevato di persone; b) esperimenti appropriati condotti su animali hanno dato risultati positivi.
Sottocategoria 1A	Per sostanze che evidenziano un'elevata frequenza di casi di sensibilizzazione nell'uomo e/o una potenza elevata negli animali si può presumere che abbiano il potenziale di causare una sensibilizzazione significativa nell'uomo. Può essere presa in considerazione anche la gravità della reazione.
Sottocategoria 1B	Per sostanze che evidenziano una frequenza da bassa a moderata di casi di sensibilizzazione nell'uomo e/o una potenza da bassa a moderata negli animali si può presumere che abbiano il potenziale di causare sensibilizzazione nell'uomo. Può essere presa in considerazione anche la gravità della reazione.

Criteri di classificazione delle miscele

Per la classificazione delle miscele è necessario distinguere due casi a seconda che siano disponibili dati sulla miscela tal quale o che si disponga invece di informazioni sui componenti della miscela. Quando esistono dati attendibili e di buona qualità sulla miscela, provenienti da esperienze sull'uomo o da studi appropriati su animali, secondo gli stessi criteri applicabili alle sostanze, la miscela può essere classificata in base alla forza probante di tali dati e viene classificata come sensibilizzante della pelle se contiene almeno un componente classificato come sensibilizzante cutaneo in concentrazione pari o superiori al limite di concentrazione generico appropriato indicato nella tabella 3.4.5 del Regolamento CLP (1) e riportato nella Tabella 2.

Anche quando siano presenti in una miscela in quantità inferiori alle concentrazioni indicate nella Tabella 2, alcune sostanze, classificate come sensibilizzanti, possono provocare una reazione in persone già sensibilizzate alla sostanza o alla miscela. In questo caso vengono utilizzati i limiti di concentrazione necessari per l'elicitazione con l'obiettivo di applicare disposizioni particolari per l'etichettatura per proteggere persone già sensibilizzate (punto 3.4.3.3.2. del Regolamento CLP (1) (Tabella 3).

Tabella 2. Limiti di concentrazione generici dei componenti di una miscela classificati come sensibilizzanti della pelle che determinano la classificazione di una miscela secondo il Regolamento CLP

Componente della miscela classificato come	Limiti di concentrazione generici
Sensibilizzante della pelle - Categoria 1	≥ 1,0%
Sensibilizzante della pelle - Sottocategoria 1A	≥ 0,1%
Sensibilizzante della pelle - Sottocategoria 1B	≥ 1,0%

Tabella 3. Limiti di concentrazione dei componenti di una miscela per l'elicitazione che determinano l'applicazione di disposizioni particolari per l'etichettatura secondo il Regolamento CLP

Componente della miscela classificato come	Limiti di concentrazione per l'elicitazione
Sensibilizzante della pelle - Categoria 1	≥ 0,1%
Sensibilizzante della pelle - Sottocategoria 1A	≥ 0,01%
Sensibilizzante della pelle - Sottocategoria 1B	≥ 0,1%

Quando non esistono dati sulla miscela in quanto tale si applicano i cosiddetti principi ponte secondo i quali, quando la miscela stessa non è stata sottoposta a saggi per determinarne le proprietà pericolose ma esistono dati sufficienti su miscele analoghe e, le singole sostanze che la compongono siano già state sottoposte a saggi che ne consentano di caratterizzare adeguatamente i pericoli, tali dati sono utilizzati per la classificazione (allegato I, punto 1.1.3 del Regolamento CLP) (1).

Sostanze sensibilizzanti utilizzate nel settore tessile

Su richiesta della Commissione Europea DG Enterprise (*Directorate-General for Enterprise*) (in base all'articolo 25 del Regolamento EU 1007/2011) (5), l'Associazione Tessile e Salute ha condotto, nel 2012, un'indagine su tutto il territorio nazionale finalizzata ad analizzare prodotti tessili prelevati dal mercato, con lo scopo di fornire un contributo al rapporto finale della Commissione europea *FINAL REPORT Study on the link between allergic reactions and chemicals in textile products* del 2013 (6).

Lo studio, pur non avendo rilevanza legale nel contesto del quadro normativo italiano, contiene una raccolta di dati sulle sostanze utilizzate nell'intero processo manifatturiero tessile e sulle sostanze nei tessuti che causano dermatite da contatto. I dati epidemiologici sulla prevalenza delle dermatiti da contatto prodotte dai tessuti in Italia sono stati ottenuti da uno studio condotto per il quinquennio 1994-1998 dal Gruppo Italiano Ricerca Dermatiti da Contatto e Ambientali. L'abbigliamento rappresentava la quarta causa più importante di dermatite da contatto non professionale (8,5%) dopo cosmetici, accessori metallici e prodotti farmaceutici. Gli allergeni che causano più frequentemente la dermatite da tessuti sono i coloranti, in particolare i coloranti dispersi. Altre sostanze individuate sono le resine utilizzate nella finitura e le resine adesive, in particolare quando sono in grado di rilasciare formaldeide. La prevalenza e la sensibilizzazione alla formaldeide, tuttavia, sembrano diminuire progressivamente (6).

Un punto da non trascurare è l'impatto di allergeni "emergenti", utilizzati principalmente da produttori non europei, in particolare asiatici, recentemente ritenuti responsabili di numerosi casi

di dermatite da contatto. Tra questi vi è il dimetilfumarato, un biocida vietato in Europa dal 1998 ma ancora utilizzato nei paesi asiatici e inserito nel 2012 nell'allegato XVII del Regolamento (CE) 1907/2006 REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*) (7) proprio a causa della sua presenza negli articoli (mobili, abbigliamento e scarpe) importati dal mercato extraeuropeo.

Nel documento dell'Associazione Tessile e Salute sono stati inclusi anche i risultati di un altro studio epidemiologico condotto in collaborazione con la Società Italiana Dermatologia Allergologica Professionale e Ambientale (SIDAPA). Lo studio ha rilevato che i tessuti erano causa di dermatiti nel 69,1% dei pazienti, gli accessori di abbigliamento metallico nel 16,5% e le scarpe nel 14,4%. In particolare, per quanto riguarda i tessuti, il contatto era di tipo non professionale nell'88,8% dei casi (6).

Estrapolando i dati delle dermatiti causate solo dai tessuti, è stato riscontrato che queste erano più frequenti nelle pazienti di sesso femminile (67,5%) e dalla 3^a alla 7^a decade di vita (età media: 43,5 anni). Lo studio epidemiologico ha confermato che, per quanto riguarda i casi di dermatite da contatto non professionale causata da tessuti, i coloranti rappresentavano la causa più comune (44,3%). In accordo con i dati della letteratura, le reazioni positive erano state causate nella maggior parte dei casi da coloranti (78,9% del numero totale di casi di dermatite allergica da contatto), in particolare dal *Disperse blue* 124 nel 54,3% e dal *Disperse blue* 106 nel 28,5% dei casi (6).

Nel settore del tessile non si può parlare di esposizione a miscele poiché le sostanze utilizzate nella filiera tessile sono presenti in modo strettamente connesso al tessuto e non sono libere al contatto con la pelle. Inoltre, sostanze chimiche pure sono utilizzate in modo limitato (ad esempio: prodotti chimici di base come acido acetico e soda caustica) in quanto, nelle diverse operazioni di trattamento dei tessuti, vengono utilizzate per lo più miscele di sostanze diverse a seconda della loro funzione (es. coloranti, ugualizzanti).

Le reazioni allergiche provocate dal contatto con gli articoli tessili possono comparire come reazioni immediate ma più spesso compaiono come reazioni tardive e persistenti. Inoltre, reazioni allergiche anche immediate, possono essere causate dagli accessori dei materiali tessili quali bottoni o fibbie contenenti nichel e possono dipendere anche dallo stato fisico e chimico della sostanza quando presente nel prodotto tessile o sulla sua superficie.

La permanenza delle sostanze impiegate durante le diverse fasi di produzione dei tessuti dipende dalla modalità di applicazione, dalle loro proprietà chimico-fisiche e anche dal grado di eliminazione delle sostanze durante le operazioni di lavaggio.

Le sostanze volatili vengono eliminate durante i trattamenti ad alte temperature (finissaggio a caldo), alcuni ausiliari o reagenti di processo vengono rimossi durante il processo di lavorazione stesso e le sostanze altamente solubili in acqua vengono rimosse durante il lavaggio sia industriale che casalingo.

Sostanze non eliminabili sono, invece, quelle che devono rimanere come parte integrante del finissaggio di uso o concorrono all'aspetto del materiale tessile: tra queste vi sono coloranti, candeggianti ottici, agenti di finissaggio *easy-care* (in genere prodotti a base di urea e formaldeide o melammina e formaldeide), gli idrorepellenti, gli antisporco e i ritardanti di fiamma.

È importante precisare che la quantità assoluta o relativa di una sostanza chimica contenuta in un manufatto tessile da sola non è sufficiente a caratterizzare il rischio di tossicità o allergia poiché entrano in gioco altri fattori quali, ad esempio, la facilità di cessione e la predisposizione della singola persona (susceptibilità individuale).

Meccanismo patogenetico della sensibilizzazione

L'allergia si manifesta in soggetti cosiddetti atopici, cioè geneticamente predisposti alla produzione di Immunoglobuline della classe E (IgE), in risposta a stimoli esterni quali ad esempio gli allergeni. Nella maggioranza degli individui gli allergeni non inducono alcuna risposta da parte del sistema immunitario. Gli anticorpi IgE che i soggetti atopici producono in eccesso come conseguenza al contatto con un allergene, svolgono un ruolo primario nella attivazione delle cellule (mastociti nei tessuti e basofili nel sangue) responsabili delle manifestazioni allergiche.

La prima fase è caratterizzata dall'incontro con l'allergene e dalla sintesi, a livello linfonodale, delle IgE specifiche per quel determinato allergene. I soggetti atopici possiedono una particolare conformazione, determinata geneticamente, degli antigeni del Complesso Maggiore di Istocompatibilità (MHC, *Major Histocompatibility Complex*) di classe II presenti sulla superficie delle APC (Cellule Presentanti l'Antigene); queste molecole, a differenza di quelle presenti sulle APC della popolazione normale, nei soggetti allergici possiedono una elevata affinità per i più comuni peptidi allergenici; la presentazione di questi peptidi ai recettori dei linfociti T favorisce una iperproduzione di IgE attraverso la stimolazione dei linfociti T *helper* (Th) per produrre un profilo citochinico (IL-4, IL-5, IL-13) che induce nei linfociti B uno *switching* (spostamento) verso la sintesi di IgE. Le immunoglobuline sono prodotte unicamente dai linfociti B. Il primo effetto immediato può portare a una manifestazione allergica poiché il legame dell'allergene alle IgE fissate al recettore Fc ϵ RI dei mastociti (cellule presenti nel tessuto dermico) provoca la loro degranulazione con conseguente rilascio di mediatori prevalentemente vasoattivi, responsabili dell'aumento della permeabilità vasale, dell'edema, della contrazione della muscolatura liscia, e dei mediatori flogistici e chemiotattici delle altre cellule infiammatorie, che vengono richiamate nella sede di flogosi e conseguentemente attivate. La manifestazione clinica può andare dal *rush* cutaneo fino a un interessamento sistemico che può arrivare fino allo *shock* anafilattico nei casi particolarmente gravi. Questo quadro clinico anche se molto raro, è dovuto all'aumento della permeabilità capillare e all'attrazione e modulazione di altre cellule infiammatorie (monociti, neutrofilo, linfociti, piastrine, eosinofili, ecc.). Si tratta quindi di meccanismi patogenetici dovuti sia alle reazioni IgE-mediate sia a quelle cellulo-mediate.

Durante la fase tardiva, le cellule attivate nella prima fase vengono coinvolte nel mantenimento e cronicizzazione della flogosi allergica avviando così la *late-phase reaction* della reazione allergica, mediante i propri mediatori infiammatori. Segue poi l'intervento attivo delle cellule flogistiche chemo-attratte che assumono la gestione di successive *poussées* flogistiche. Nelle reazioni cellulo-mediate, dette anche reazioni di ipersensibilità ritardata, la cellula effettrice finale è un fagocita mononucleato (macrofago). Durante la fase di riconoscimento, l'allergene è presentato dalle cellule presentanti l'antigene ai linfociti Th1, che nella fase di attivazione producono citochine IL-2 e IFN- γ , che avviano la fase effettrice stimolando la risposta infiammatoria e la risoluzione da parte dei macrofagi che operano l'eliminazione dell'antigene stesso. Questo processo può essere accompagnato da danno tissutale. La fase di persistenza della flogosi si verifica come conseguenza di successive e ripetute stimolazioni dell'allergene.

È molto frequente, inoltre, che un soggetto allergico a una o poche sostanze diventi sensibile, nel giro di qualche anno, a un numero crescente di allergeni. Sebbene non necessariamente tutte le sensibilizzazioni si associno a una sintomatologia clinicamente evidenziabile, si stima che tra il 50% e l'80% dei pazienti europei e americani siano poli-sensibilizzati (8). Per queste ragioni, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) nel 2001 ha avviato il Progetto ARIA (*Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma*) con l'obiettivo di stabilire, a livello mondiale, linee guida finalizzate a un approccio diagnostico e terapeutico alle malattie su base allergica (linee-guida ARIA 2019) (9).

Dermatite Allergica da Contatto (DAC)

La DAC è una delle affezioni dermatologiche più comuni riscontrate sia in ambito professionale che extraprofessionale. Questa patologia può essere di natura irritante (Dermatite da Contatto irritante, DC) o natura allergica, la DAC. La prima può essere causata da agenti irritanti (per lo più saponi e detersivi) e interessa tipicamente le mani; la seconda è caratterizzata da un processo infiammatorio dovuto a un fenomeno di sensibilizzazione di tipo ritardato scatenato da contatti ripetuti con sostanze allergizzanti.

La dermatite allergica da contatto si manifesta con una fase acuta durante la quale compaiono, sul soggetto, prurito, edema (gonfiore cutaneo localizzato), eritema (arrossamento) con conseguente comparsa di piccole vescicole pruriginose la cui rottura, spontanea o provocata, produce lesioni crostose. Inizialmente le manifestazioni descritte sono limitate alla sede di contatto con le sostanze allergizzanti (aptene); nel caso in cui non vi sia un allontanamento dell'agente allergizzante, si può osservare la diffusione delle lesioni sia in zone vicine a quella di primo contatto ma anche in aree distanti e, nei casi più gravi, le manifestazioni cutanee possono estendersi a gran parte della superficie corporea. L'infiammazione, se sostenuta dal protrarsi del contatto con l'aptene, comporta la cronicizzazione della dermatite con comparsa di una tipica desquamazione cutanea e di fissurazioni dolorose. La dermatite da contatto causata dall'abbigliamento è più frequente nelle donne rispetto agli uomini (67,8% contro 32,2%) in particolare nella quarta decade della vita negli uomini e nella quinta decade nelle donne, e in pazienti con una storia positiva passata o presente di dermatite atopica (2). Le donne potrebbero essere maggiormente soggette a sviluppare dermatite da contatto poiché, più degli uomini, utilizzano abbigliamento sintetico, aderente e di colore scuro (10).

Conclusioni

L'industria tessile utilizza un grande numero di sostanze, per la maggior parte presenti in miscele, durante le diverse fasi della lavorazione dei tessuti a partire dalla filatura per finire con le operazioni di finissaggio (insieme di trattamenti cui è sottoposto il tessuto per migliorarne la tingibilità, la stampabilità, l'idrofilia e l'aspetto finale). Alcune di queste sostanze e miscele si classificano come sensibilizzanti cutanei o come irritanti per la pelle sulla base dei criteri del Regolamento CLP (1) e possono produrre dermatiti allergiche da contatto (DAC) o dermatiti da contatto irritanti (DC). Le sostanze sensibilizzanti per la pelle, nei prodotti tessili, sono per lo più presenti nelle miscele utilizzate durante le diverse fasi di lavorazione dei tessuti: il Regolamento CLP, per proteggere la popolazione più sensibile prevede, quando la sostanza sensibilizzante sia presente in una miscela, limiti di concentrazione più stringenti (limiti necessari all'elicitazione) con l'obiettivo di applicare disposizioni particolari per l'etichettatura della miscela per proteggere le persone già sensibilizzate. Nel 2011, il Parlamento Europeo ha emanato il Regolamento (UE) n. 1007/2011 (5) relativo alle denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura dei prodotti tessili, proprio per garantire al consumatore un'informazione corretta e consapevole sulla composizione del prodotto anche in virtù del fatto che il settore tessile europeo è colpito dal fenomeno della contraffazione, che pone dei problemi in termini di protezione e informazione dei consumatori.

Bibliografia

1. Europa. Parlamento Europeo e Consiglio. Regolamento (CE) N. 1272/2008 del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al Regolamento (CE) n. 1907/2006. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* L 83 del 31 dicembre 2008.
2. Lisi P, Stingeni L, Cristaudo A, Foti C, Pigatto M, Gola M, Schena D, Corazza M, Bianchi L. Clinical and epidemiological features of textile contact dermatitis: an Italian multicentre study. *Contact Dermatitis* 2014;70:344-50.
3. Italia. Decreto legislativo 15 novembre 2017, n. 190. Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni di cui alla Direttiva 94/11/CE, concernente l'etichettatura dei materiali usati nei principali componenti delle calzature destinate alla vendita al consumatore e al Regolamento (UE) n. 1007/2011 del Parlamento europeo e del consiglio, del 27 settembre 2011, relativo alle denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili. *Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana - Serie generale* n. 296 del 20 dicembre 2017.
4. Europa. Direttiva 94/11/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 marzo 1994, sul ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti l'etichettatura dei materiali usati nelle principali componenti delle calzature destinate alla vendita al consumatore. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 100/37 del 19 aprile 1994.
5. Europa. Regolamento (UE) n. 1007/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2011, relativo alle denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili e che abroga la Direttiva 73/44/CEE del Consiglio e le direttive del Parlamento europeo e del Consiglio 96/73/CE e 2008/121/CE. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea* n. L 272/1, 18 ottobre 2011.
6. European Commission, DG Enterprise and Industry. *GROW/H3. Final report. Study on the link between allergic reactions and chemicals in textile products. January 2013.* Disponibile all'indirizzo: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/10481?locale=it>
7. Europa. Regolamento (CE) n.1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la Direttiva 1999/45/CE e che abroga il Regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 396 del 30 dicembre 2006.
8. Progetto mondiale ARIA (Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma). *Linee-guida italiane; 2018.* Disponibile all'indirizzo: <http://www.progetto-aria.it/materiale/2018/slide-kit-aria-2018.pdf>; ultima consultazione 22/06/2020.
9. Progetto mondiale ARIA (Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma). *Linee-guida italiane; 2019.* Disponibile all'indirizzo: <http://www.progetto-aria.it/materiale/2019/slide-kit-aria-2019.ppt>; ultima consultazione 22/06/2020.
10. Lazarov A. Textile dermatitis in patients with contact sensitization in Israel: a 4-year prospective study. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2004;18:531-37.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO: LA STIMA DELL'ESPOSIZIONE

Leonello Attias, Raffaella Cresti

Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore,
Istituto Superiore di Sanità, Roma

Introduzione

Durante il processo produttivo gli articoli tessili e in cuoio vengono sottoposti a trattamenti chimici. In questa fase possono essere applicate su tessuti e abbigliamento tessile un gran numero di sostanze chimiche molte delle quali possono avere proprietà pericolose. Per le diverse fasi del processo, ovvero la tintura, la stampa, la filatura, la tessitura, la lavorazione a maglia e altri tipi di trasformazione, il Regolamento (CE) n. 1907/2006 (1) stabilisce per i fornitori l'obbligo di fornire informazioni relativamente alla possibilità che le materie prime e le sostanze in esse utilizzate, come coloranti, ausiliari o altre, possano contenere, o essere identificate, sostanze estremamente preoccupanti (es. *Substance of Very High Concern*, SVHC). Pertanto, in presenza di SVHC è necessario fornire informazioni dettagliate in merito alla loro concentrazione, ai possibili residui nei prodotti trasformati (se utilizzati secondo le raccomandazioni tecniche del fornitore) e alla sicurezza nelle diverse fasi di lavorazione. Gli stessi requisiti si applicano ai fornitori di guarnizioni e accessori, nonché ai fornitori di materiali di imballaggio, che devono essere in grado di ricevere e fornire informazioni sulla potenziale presenza di SVHC in materie prime, semilavorati e articoli finali.

Gli obblighi previsti dal Regolamento REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*) per i produttori o importatori di articoli sono quelli di notifica o registrazione che sono legate al tonnellaggio, alla concentrazione delle sostanze negli articoli e alla loro problematicità in relazione alle proprietà di pericolo (SVHC). In particolare, per quantitativi di sostanza prodotta o importata al di sopra delle 10 tonnellate annue è necessario elaborare il rapporto della sicurezza chimica (es. *Chemical Safety Report*, CSR). I produttori o importatori devono, inoltre, comunicare informazioni in merito all'uso sicuro di tutte le sostanze pericolose tramite schede di sicurezza e scenari di esposizione. Gli utilizzatori a valle devono controllare e applicare le condizioni di uso sicuro delle sostanze chimiche così come comunicato loro nella scheda dati di sicurezza e, se richiesto, nello scenario di esposizione. Inoltre, devono comunicare a monte della catena di approvvigionamento (a produttori o importatori) le eventuali nuove informazioni sui rischi delle sostanze interessate e sulle diverse misure di gestione del rischio attuate. Infine, gli utilizzatori a valle comunicano eventuali nuove misure per la gestione del rischio lungo la catena di approvvigionamento.

Pertanto, rispetto alla gestione dei rischi associati all'utilizzo di sostanze chimiche pericolose, il REACH ha un'azione preventiva, ovvero richiede una serie di informazioni che consentono opportune valutazioni per il controllo adeguato dei rischi per la salute umana e ambientale.

Laddove gli attori coinvolti non siano in grado di garantire la conformità a quanto disposto dal REACH sono previste azioni di *enforcement*, intese come attività di vigilanza sul territorio nazionale. Inoltre, il sistema di allerta RAPEX (*RAPid EXchange of information system*; recentemente rinominato *Safety Gate*), attivo a livello Europeo, fornisce un'informazione rapida alle autorità e ai consumatori rispetto ai casi di non conformità per gli articoli il cui uso è associato a un potenziale rischio per la salute degli utilizzatori.

Ai fini della tutela della salute dei consumatori di articoli tessili è stato sviluppato un approccio valutativo in grado di stimare il potenziale rischio associato all'esposizione a sostanze pericolose.

Principi generali della valutazione dei rischi di esposizione: un approccio valutativo

La valutazione dei rischi associati alla presenza di sostanze chimiche pericolose all'interno dei tessili è finalizzata a garantire un uso sicuro dell'articolo stesso. A tal fine è stata sviluppata una metodologia che consente una stima dei rischi potenziali derivanti da un eventuale rilascio delle sostanze dai capi di abbigliamento.

Il primo passaggio nella valutazione dei rischi è rappresentato dalla definizione dello scenario di esposizione, con le condizioni di uso dell'articolo e le proprietà intrinseche delle sostanze, e dalla stima quantitativa dei livelli di esposizione attesi. In particolare, la stima dell'esposizione viene effettuata avvalendosi di modelli matematici ampiamente utilizzati a livello internazionale anche a fini regolatori. Nel descrivere lo scenario è opportuno individuare le principali vie di esposizione attraverso cui il consumatore può entrare in contatto con le sostanze chimiche presenti negli articoli tessili. Rispetto alle proprietà chimico-fisiche e alle modalità d'uso, generalmente le principali vie di contatto sono rappresentate dalla via cutanea e dalla via inalatoria, per ciascuna delle quali è necessario calcolare il contributo in termini di dose di esposizione.

Il livello di esposizione viene stimato attraverso l'utilizzo combinato dei modelli matematici AMEM 2.1 (2) e ConsExpo 4 di seguito descritti (3).

Modelli matematici: AMEM 2.1 e ConsExpo 4

Il modello AMEM 2.1 (*Arthur D. Little Polymer Migration Estimation Model*) consente la stima della frazione di sostanza chimica in grado di diffondere attraverso una matrice polimerica. Il modello descrive la migrazione delle sostanze verso gas, liquidi e solidi in contatto con diverse tipologie di matrici polimeriche, ed è pertanto costituito da diversi algoritmi a seconda del mezzo nel quale avviene la diffusione e che si basano sul principio del trasferimento di massa per diffusione e convezione.

Attraverso una serie di algoritmi matematici e di dati sperimentali, il modello consente diverse opzioni tra cui: sviluppare uno scenario di caso peggiore (*worst-case scenario*) in cui si considera il completo rilascio della sostanza contenuta nella matrice; prevedere una partizione della sostanza tra polimero e fase esterna verso la quale avviene la migrazione; considerare eventuali resistenze esterne al trasferimento di massa con effetto in termini di tassi di rilascio.

La metodologia dell'AMEM 2.1 si basa su due assunzioni principali: la sostanza è inizialmente distribuita in modo uniforme nel polimero e la forma del polimero non subisce particolari trasformazioni.

L'AMEM 2.1 è stato utilizzato attraverso il software pubblicato sul sito dell'USEPA (*United States Environmental Protection Agency*), che consente la stima della frazione di sostanza rilasciata, inizialmente presente nel polimero, in funzione delle caratteristiche sia della matrice in cui è contenuta che del mezzo verso il quale avviene il rilascio (es. gas, liquido o solido). Per ciascuna tipologia di migrazione è stato sviluppato uno scenario definito da algoritmi matematici. Il software inoltre dispone di dati di entrata calcolati sperimentalmente che consentono di predire la migrazione da materiali polimerici in diverse condizioni. Tra i dati di *input* necessari alla stima del tasso di rilascio è necessario inserire la concentrazione iniziale di sostanza nella matrice (cioè tessile); il tipo di rilascio (es. solido/solido o solido/aria); lo spessore e le dimensioni del polimero

(inclusa la superficie esterna); la durata del rilascio (es. esposizione); il coefficiente di diffusione della sostanza nel polimero. Inoltre, va indicato se il rilascio avviene attraverso una sola o entrambe le superfici del polimero. Alcune di queste informazioni sono disponibili tra i dati relativi alle condizioni di uso mentre altre, tra cui il coefficiente di diffusione, vengono calcolate dal modello stesso. Per il calcolo del coefficiente di diffusione, l'AMEM 2.1 dispone di un database di valori misurati che consente di calcolare il valore in funzione della tipologia di polimero e del mezzo esterno verso il quale avviene rilascio. I dati inseriti nel software sono funzione delle condizioni di utilizzo dell'articolo tessile, in grado di rilasciare le sostanze pericolose. Tali dati sono necessari per calcolare la percentuale di sostanza rilasciata dall'articolo che entra in contatto con la cute, oltre a consentire la determinazione dei coefficienti di diffusione e di partizione utilizzati per la stima dell'esposizione attraverso la via inalatoria. In funzione della via di esposizione in esame, questi parametri verranno inseriti come dati di *input* nei diversi scenari del modello ConsExpo 4. Quest'ultimo è un sistema integrato di modelli matematici inclusi in un software disponibile sul sito dell'Istituto Nazionale per la salute pubblica e l'ambiente (*Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu*, RIVM) dei Paesi Bassi. Tali modelli consentono di quantificare i livelli di esposizione a sostanze chimiche associati all'utilizzo di prodotti destinati ai consumatori per diversi scenari di esposizione. Inoltre, ConsExpo 4 dispone di una ampia banca di dati di valori di *default* per i diversi determinanti dell'esposizione. Scenari di esposizione e database consentono il calcolo dei livelli di esposizione associati all'uso di un articolo o di un prodotto. Per quanto concerne la valutazione dell'esposizione attraverso la via cutanea, lo scenario di esposizione che meglio descrive le condizioni di utilizzo di un tessile che rilascia sostanze chimiche è rappresentato dal modello "*Direct dermal contact with product: migration*". Il modello simula la migrazione di una sostanza da un materiale alla superficie cutanea. Per la stima dell'esposizione sono necessari alcuni dati tra cui:

- quantità di sostanza presente nell'articolo;
- frazione di sostanza migrata;
- superficie della fase esterna (cute) a contatto con l'articolo;
- durata dell'esposizione.

Come sopra riportato, la frazione di sostanza migrata dal polimero alla superficie di contatto (cute) viene calcolata dal modello AMEM 2.1.

Per la stima dei livelli di esposizione attesi a seguito del rilascio in aria di una sostanza da una superficie solida (tessuto) si utilizza il modello "*Emission of chemical substances from solid matrices*" del ConsExpo 4. Per poter effettuare la stima, il modello necessita dell'inserimento di alcuni parametri tra cui:

- frazione in peso della sostanza nell'articolo;
- coefficiente di diffusione nell'articolo;
- coefficiente di partizione prodotto/aria;
- superficie, spessore e densità dell'articolo;
- durata dell'esposizione;
- caratteristiche ambientali (volume dell'ambiente e tasso di ricambio dell'aria);
- coefficiente di trasferimento di massa.

I coefficienti di diffusione nel polimero e di partizione prodotto/aria vengono calcolati mediante il modello AMEM 2.1.

Esposizione cutanea

Il modello AMEM 2.1 permette di calcolare la frazione di sostanza che viene rilasciata dal materiale e che poi migra sulla pelle. La stima viene effettuata attraverso l'inserimento di una

serie di informazioni inerenti al tipo di rilascio, le caratteristiche del solido dal quale avviene tale rilascio e le proprietà della sostanza rilasciata (Tabella 1).

Tabella 1. Parametri di entrata (input data) del modello AMEM 2.1 per la stima dell'esposizione cutanea

Parametro	Riferimento
Tipo di rilascio	Solido/solido: articolo tessile a cute esposta
Esposizione verso la fase esterna	Selezionare dal Modello AMEM <i>One side</i>
Identificazione tipo della fase esterna	Selezionare dal Modello AMEM <i>Solid</i>
Identificazione tipo di articolo tessile (cioè polimero)	Selezionare dal Modello AMEM Gomma di silicone (<i>silicone rubber</i>); Gomma naturale (<i>natural rubber</i>); Polietilene a bassa densità (<i>low-density polyethylene</i> ; LDPE); Polietilene ad alta densità (<i>high-density polyethylene</i> ; HDPE); Polistirolo (<i>polystyrene</i>); Polivinilcloruro (PVC) non plastificato (<i>PVC – unplasticized</i>).
Spessore articolo tessile	Selezionare dal Modello AMEM <i>Informazione dalle condizioni di uso</i>
Durata dell'esposizione cutanea	Selezionare dal Modello AMEM <i>Informazione dalle condizioni di uso</i>
Peso molecolare	Selezionare dal Modello AMEM <i>Database</i>

In particolare, per il contatto con la cute, va indicato che il rilascio avviene da un solido (articolo tessile) a un altro solido (cute). Inoltre, è necessario indicare la categoria di polimero a cui appartiene (o risulta maggiormente simile) l'articolo tessile oggetto della valutazione. Infatti, il modello è in grado di calcolare il coefficiente di diffusione solido/solido attraverso delle curve costruite sulla base di dati misurati relativi ai coefficienti di diffusione per sei categorie di polimeri:

- gomma di silicone (*silicone rubber*);
- gomma naturale (*natural rubber*);
- polietilene a bassa densità (*low-density polyethylene*; LDPE);
- polietilene ad alta densità (*high-density polyethylene*; HDPE);
- polistirolo (*polystyrene*);
- polivinilcloruro (PVC) non plastificato (*PVC – unplasticized*).

Poiché il coefficiente di diffusione è strettamente correlato alle caratteristiche sia del mezzo attraverso cui avviene la diffusione (articolo tessile) che della fase verso la quale avviene il rilascio della sostanza (cute), è evidente come la selezione della categoria di polimero risulti un passaggio critico della valutazione. Non esistendo dati e curve specifiche per derivare il coefficiente di diffusione in un articolo tessile, per approssimazione va selezionata una delle sei curve in funzione delle caratteristiche del tessile stesso. Nel caso invece della cute, il manuale dell'AMEM 2.1 suggerisce di calcolare il coefficiente di diffusione utilizzando la curva costruita con i dati della gomma al silicone (*silicone rubber*) le cui caratteristiche, secondo l'autore, sono simili a quelle della cute. Tra le informazioni da inserire vi è anche quella relativa alle superfici attraverso cui avviene la migrazione. Il modello propone due opzioni: *One side* se la migrazione avviene da una singola superficie del polimero; oppure *Two side* se al contrario il rilascio avviene da due facce dello stesso polimero (es. solido immerso in un fluido). Per ciascuna delle opzioni (vedi Tabella 1) sono stati elaborati algoritmi matematici che consentono il calcolo dei coefficienti

di diffusione e delle frazioni di rilascio. Nel caso di contatto di un articolo tessile con la cute è stata selezionata l'opzione *One side*.

Con i parametri inseriti, il modello AMEM 2.1 stima la migrazione della sostanza nelle condizioni di caso peggiore in cui si assume che avvenga una migrazione molto rapida e alla concentrazione massima. I valori calcolati sono la frazione di sostanza che viene rilasciata a seguito del contatto con la cute, il coefficiente di diffusione nell'articolo tessile e la variabile adimensionale τ . Il valore τ è definito dalla linea guida dell'AMEM 2.1 *Non-dimensional variable defined as the product of the diffusion coefficient of the migrant in the polymer and time divided thickness squared*. La frazione di sostanza rilasciata rappresenta uno dei parametri di entrata da inserire nel ConsExpo 4 per determinare il livello di esposizione medio, calcolato per un singolo evento. Tra gli scenari proposti dal ConsExpo 4, quello che meglio descrive la migrazione di una sostanza da un materiale verso cute è il *Direct dermal contact with product: migration*. I parametri richiesti dal modello sono riportati in Tabella 2.

Tabella 2. Parametri di entrata (input data) del modello ConsExpo 4 per la stima dell'esposizione cutanea

Parametro	Riferimento
Peso molecolare	Database
Tensione di vapore	Database
<i>Log Kow</i>	Database
Fattore di assorbimento cutaneo	Database
Superficie dell'area esposta (cute)	Valore di <i>default</i> da HEEG <i>Opinion</i> *
Frazione migrata nelle 12 ore	Output del Modello AMEM 2.1
Quantità massima di sostanza nell'articolo tessile	Dato calcolato dalle informazioni sul peso dell'articolo tessile (a) e dalla concentrazione della sostanza nell'articolo tessile (Dato misurato sperimentalmente) (b) = (a) x (b)
Fattore di contatto cutaneo (<i>skin contact factor</i>): fattore che tiene conto del fatto che il materiale è solo parzialmente a contatto con la cute	Informazione dalle condizioni di uso

*Human Exposure Expert Group (HEEG)

Per la stima dell'esposizione alcuni parametri da inserire nel ConsExpo sono le caratteristiche della popolazione esposta (es. peso, superficie corporea esposta). Poiché al momento a livello internazionale non esiste una definizione univoca di tali valori, nello sviluppare la metodologia per valutazione del rischio associato all'esposizione a sostanze chimiche rilasciate da articoli tessili, si è deciso di applicare i valori riportati dalla linea guida (4) elaborata nel contesto normativo del Regolamento (UE) 528/2012 (5).

Esposizione inalatoria

Analogamente a quanto effettuato per l'esposizione cutanea, il contributo attraverso la via inalatoria viene quantificato utilizzando il modello AMEM 2.1 in combinazione con il modello ConsExpo 4. Inserendo i dati di entrata, il modello AMEM 2.1 permette di calcolare la frazione di sostanza che migra dal polimero in aria; il coefficiente di diffusione nel polimero e la variabile

adimensionale τ . Nel modello va indicata la fase esterna verso cui avviene il rilascio (in questo caso è l'aria); il tipo di polimero attraverso il quale avviene il rilascio della sostanza da selezionare tra le sei opzioni presenti nel database dell'AMEM; il numero di superfici da cui viene rilasciata la sostanza (One side) (Tabella 3). Anche in questo caso, i valori stimati si riferiscono a una migrazione che avviene nelle condizioni di caso peggiore, ovvero molto rapida e alla massima concentrazione. Per la stima dell'esposizione inalatoria va calcolato anche il coefficiente di partizione aria/solido (K) attraverso gli algoritmi riportati nel manuale AMEM 2.1.

Tabella 3. Parametri di entrata (input data) del modello AMEM 2.1 per la stima dell'esposizione inalatoria

Parametro	Riferimento
Tipo di rilascio	Solido/aria (Da articolo tessile ad aria)
Esposizione verso la fase esterna	Selezionare dal Modello AMEM One side
Identificazione tipo della fase esterna	Selezionare dal Modello AMEM Air
Identificazione tipo di articolo tessile (cioè polimero)	Selezionare dal Modello AMEM Gomma di silicone (silicone rubber); Gomma naturale (natural rubber); Polietilene a bassa densità (low-density polyethylene; LDPE); Polietilene ad alta densità (high-density polyethylene; HDPE); Polistirolo (polystyrene); Polivinilcloruro (PVC) non plastificato (PVC – unplasticized).
Spessore articolo tessile	Selezionare dal Modello AMEM Informazione dalle condizioni di uso
Durata dell'esposizione cutanea	Selezionare dal Modello AMEM Informazione dalle condizioni di uso
Peso molecolare	Selezionare dal Modello AMEM Database

I valori di *output* dell'AMEM 2.1 rappresentano i dati di *input* del modello ConsExpo 4 *Emission of chemical substances from solid matrices* che consente la stima della concentrazione di sostanza rilasciata in aria da una superficie solida.

Tabella 4. Parametri di entrata (input data) del modello ConsExpo 4 per la stima dell'esposizione inalatoria

Parametro	Riferimento
Superficie dell'area esposta (cute)	Valore di default da HEEG Opinion (4)
Spessore articolo tessile	Informazione dalle condizioni di uso
Densità articolo tessile	Informazione dalle condizioni di uso
Coefficiente di diffusione dell'articolo tessile	Output del Modello AMEM 2.1
Frazione in peso del composto	Informazione dalle condizioni di uso
Coefficiente di partizione prodotto/aria	Output del Modello AMEM 2.1
Volume ambientale	Valore di default da General Fact Sheet del RIVM (6)
Tasso di ricambio dell'aria	Valore di default da General Fact Sheet del RIVM (6)
Durata dell'esposizione	Informazione dalle condizioni di uso
Coefficiente trasferimento di massa (hm)	Valore calcolato

Lo scenario del ConsExpo descrive la diffusione delle sostanze nei materiali solidi e la loro emissione nell'aria *indoor*. Tra i determinanti dell'esposizione inalatoria figurano le dimensioni dell'ambiente indoor e il tasso di ventilazione (6). Inoltre, per il calcolo della concentrazione in aria, lo scenario selezionato richiede che venga inserito il valore del coefficiente di trasferimento di massa, calcolato attraverso il ConsExpo 4 (Tabella 4). Dal dato di concentrazione in aria ottenuto con il ConsExpo 4 durante il periodo di esposizione si calcola la dose di esposizione considerando il peso corporeo e il tasso inalatorio della popolazione esposta.

Conclusioni

La possibile contaminazione di articoli tessili e in cuoio con sostanze chimiche pericolose, rende sempre più necessario sviluppare una metodologia per la valutazione dei rischi per i consumatori. Tra le norme europee in materia di sostanze chimiche e del loro uso sicuro nelle miscele e negli articoli trattati, il Regolamento REACH rappresenta il principale contesto normativo nel quale tale valutazione trova la sua principale applicazione. In tema di attività di controllo (a livello europeo e/o nazionale) il sistema di allerta RAPEX e il Codice del Consumo (7), costituiscono un valido strumento per affrontare le potenziali allerte riscontrate sul mercato relativamente ad articoli tessili contenenti sostanze pericolose.

Pertanto, è stato sviluppato un approccio che consente la stima dell'esposizione a sostanze potenzialmente rilasciate da articoli tessili utilizzando, in modo integrato, i modelli matematici AMEM 2.1 e ConsExpo 4. L'uso sinergico di tali modelli consente di effettuare stime conservative di rilascio di sostanze chimiche da articoli tessili. La metodologia potrà essere ulteriormente affinata considerando anche i possibili fenomeni di resistenza al rilascio delle sostanze chimiche dall'articolo tessile e attraverso la validazione con dati sperimentali.

Bibliografia

1. Europa. Regolamento (CE) 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la Direttiva 1999/45/CE e che abroga il Regolamento (CEE) 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) 1488/94 della Commissione, nonché la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* L 396 del 30 dicembre 2006.
2. US EPA. Methodology for Estimating the Migration of Additives and Impurities from Polymeric Materials. *Methods for assessing exposure to chemical substances*. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency; 1990. Disponibile all'indirizzo: <https://www.epa.gov/tsca-screening-tools/amem-adl-polymer-migration-estimation-model-users-guide>; ultima consultazione 04/04/2018
3. Delmaar JE, Park MVDZ, van Engelen JGM. ConsExpo 4.0 Consumer Exposure and Uptake Models Program Manual. *RIVM report 320104004/2005*. Paesi Bassi: RIVM; 2005. Disponibile all'indirizzo: <https://rivm.openrepository.com/rivm/bitstream/10029/7307/1/320104004.pdf>; ultima consultazione 04/04/2018.
4. ECHA. Recommendation no. 14 of the BPC-Ad hoc Working Group on Human Exposure Default human factor values for use in exposure assessments for biocidal products. Helsinki: European Chemical Agency; 2017. Disponibile all'indirizzo: https://echa.europa.eu/it/view-article/-/journal_content/title/recommendations-of-the-ad-hoc-working-group-on-human-exposure; ultima consultazione 04/04/2018.

5. Europa. Regolamento (UE) 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 maggio 2012, relativo alla messa a disposizione sul mercato e all'uso dei biocidi. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* L 167 del 27 giugno 2012.
6. te Biesebeek JD, Nijkamp MM, Bokkers BGH, Wijnhoven SWP. *General Fact Sheet- General default parameters for estimating consumer exposure*. Paesi Bassi: RIVM; 2014. Disponibile all'indirizzo: <https://www.rivm.nl/en/consexpo/fact-sheets>; ultima consultazione 14/04/2020.
7. Italia. Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Codice del consumo, a norma dell'articolo 7 della legge 29 luglio 2003, n. 229. *Gazzetta ufficiale* n. 235 del 8 ottobre 2005-Supplemento Ordinario n.162.

MISURE DI RESTRIZIONE IN EUROPA PER IL SETTORE TESSILE E IL SISTEMA DI ALLERTA PER I PRODOTTI PERICOLOSI A LIVELLO COMUNITARIO

Maria Alessandrelli, Silvia Alivernini, Tiziana Catone, Marco Famele, Maria Teresa Russo
Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore,
Istituto Superiore di Sanità, Roma

Restrizioni nel tessile: nuovi strumenti e nuovi limiti nel settore rispetto al passato

Una sostanza chimica può essere sottoposta a “restrizione”, come previsto dal Regolamento REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*) (1), qualora esista un rischio inaccettabile per la salute umana o per l’ambiente legato alla produzione, all’uso o all’immissione sul mercato della sostanza in esame.

Le restrizioni sono uno strumento per proteggere la salute umana e l’ambiente dai rischi inaccettabili dovuti alle sostanze chimiche. Sono di norma utilizzate per limitare o vietare la produzione, l’immissione sul mercato (inclusa l’importazione) o l’utilizzo di una sostanza e possono imporre delle limitazioni quali, ad esempio, misure tecniche o particolari etichettature.

Una restrizione può riguardare una sostanza in quanto tale, in quanto componente di miscele o presente in articoli, ivi incluse sostanze non soggette a obbligo di registrazione quali, ad esempio, sostanze prodotte o importate in quantitativi inferiori a una tonnellata all’anno o alcuni polimeri.

Il sistema di restrizioni è stato introdotto dalla Direttiva 76/769/CE ed è stato trasposto nel Regolamento REACH, prescindendo dal limite quantitativo di una tonnellata l’anno.

Le restrizioni imposte dal Regolamento REACH nel settore tessile riguardano l’uso o la presenza di alcune sostanze che si possono ritrovare nei capi di abbigliamento.

La maggior parte delle sostanze chimiche impiegate nella preparazione dei tessuti viene eliminata durante i seguenti processi:

- il finissaggio a caldo, che favorisce l’evaporazione delle sostanze volatili;
- il lavaggio, che favorisce l’eliminazione di sostanze altamente solubili in acqua;
- la rimozione di determinati ausiliari o reagenti di processo, che non si incorporano nei materiali e vengono allontanati dopo il processo stesso.

L’elenco delle sostanze chimiche che sono parte integrante del finissaggio e in quanto tali non possono essere eliminate, è lungo e comprende: coloranti, candeggianti ottici, agenti di finissaggio *easy-care*, quali ad esempio idrorepellenti, antispurco, ritardanti di fiamma, antimicrobici, ammorbidenti. Molte di queste sostanze sono presenti nell’allegato XVII del Regolamento REACH che ne prevede i limiti di quantità d’uso (1).

Le restrizioni adottate in Europa per le sostanze chimiche utilizzate nel settore tessile comprendono le seguenti voci:

- divieto d’uso di fosfato di tri (2,3-dibromo-propile) per il trattamento degli articoli tessili e articoli di biancheria destinati a venire a contatto con la pelle. Voce 4 dell’allegato XVII del Regolamento REACH;

- divieto dell'ossido di trisaziridinilfosfina negli articoli tessili (quali ad esempio indumenti, indumenti intimi, articoli di biancheria destinati a venire a contatto con la pelle). Voce 7 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- divieto del difenile polibromato; difenile polibromurato (PBB) negli articoli tessili (quali indumenti, indumenti intimi e articoli di biancheria destinati a venire a contatto con la pelle). Voce 8 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- divieto d'uso e immissione sul mercato dei composti del mercurio come sostanze o in miscele destinate a essere utilizzate nella impregnazione di tessuti spessi per uso industriale e dei filati utilizzati per la loro fabbricazione. Voce 18 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione di alcuni derivati organici dello stagno (tra cui Tributilstagno TBT, Trifenilstagno TPhT, Dibutilstagno DBT, Diocilstagno DOT) impiegati come stabilizzatori di alcuni ammorbidenti siliconici (stabilizzatori di polisilossani) e come stabilizzanti del PVC, talvolta utilizzati come legante per stampa. Voce 20 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione del pentaclorofenolo come sostanza o come componente di altre sostanze o in miscele in quantità superiore allo 0,1% in peso. Voce 22 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazioni di Cadmio e suoi composti in articoli. Voce 23 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione del nichel e dei suoi composti in articoli destinati a entrare in contatto diretto e prolungato con la pelle, quali bottoni automatici, cerniere lampo e marchi metallici applicati agli indumenti. Voce 27 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione per i coloranti azoici che rilasciano ammine aromatiche classificate come Cancerogene Mutagene o tossiche per la Riproduzione (CMR). Per le 22 ammine aromatiche CMR riportate nell'appendice 8 dell'allegato XVII, la voce 43 impone il seguente limite di concentrazione per gli articoli tessili: inferiore a 30 mg/kg (0,003% in peso). Voce 43 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazioni per i nonilfenoli e i nonilfenoli etossilati utilizzati come detersivi, oleanti per filatura cardata e presenti in moltissimi ausiliari di tintura e finissaggio come sostanze o in miscele, sono riportate nella voce 46 dell'allegato XVII del Regolamento REACH. Inoltre, i nonilfenoli etossilati (NPE), da gennaio 2016, hanno un'ulteriore limitazione che riguarda gli articoli tessili che possono subire dei lavaggi. Voce 46a dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione di composti del cromo esavalente negli articoli in pelle. Voce 47 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione di alcuni idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nell'abbigliamento e nelle calzature. Voce 50 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione dei seguenti ftalati: ftalato di bis(2-etilesile) (DEHP), Dibutilftalato (DBP), Benzilbutilftalato (BBP) e Diisobutilftalato (DIBP) negli articoli. Voce 51 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione dei seguenti ftalati Diisonilftalato (DINP), Diisodecilftalato (DIDP) e Ftalato di diottile (DNOP) in articoli di puericoltura (qualsiasi prodotto destinato a conciliare il sonno, il rilassamento, l'igiene, il nutrimento e il succhiare dei bambini). Voce 52 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;

- limitazione del Dimetilfumarato negli articoli. Voce 61 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione d'uso del piombo e dei suoi composti in articoli di gioielleria (la definizione 'articoli di gioielleria' comprende gli articoli di gioielleria e di bigiotteria e gli accessori per capelli, inclusi: braccialetti, collane e anelli; articoli di gioielleria per piercing; orologi da polso e bracciali da uomo; spille e gemelli per polsini). Voce 63 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione del decabromodifenilietere negli articoli (compresi quelli tessili). Voce 67 dell'allegato XVII del Regolamento REACH;
- limitazione dell'acido perfluorottanoico dei suoi sali e delle sostanze correlate negli articoli. Nel tessile utilizzate principalmente per rendere tessuti e pellami resistenti ai grassi, olio repellenti e materiali idrorepellenti. Voce 68 dell'allegato XVII del Regolamento REACH.

Oltre alla restrizione, il Regolamento REACH prevede l'autorizzazione, una procedura in base alla quale le sostanze non possono essere immesse sul mercato né utilizzate dopo una certa data a meno che non ne venga concessa l'autorizzazione all'uso.

Le restrizioni relative alle sostanze sopra elencate prevedono che gli articoli prodotti in Europa debbano rispettare i limiti previsti dall'allegato XVII di tale Regolamento.

In questo contesto, l'opzione di restrizione per le sostanze contenute nei prodotti tessili (cfr. "articoli" ai sensi del Regolamento REACH nella loro definizione dell'articolo n. 3.3) presenta il vantaggio, rispetto all'autorizzazione, di tutelare la salute umana e ambientale non solo dall'esposizione a sostanze prodotte all'interno dell'Europa ma anche da quelle contenute negli articoli importati dai paesi extra-UE (Unione Europea).

Durante il sedicesimo incontro del CARACAL, comitato delle autorità competenti REACH e CLP (*Competent Authorities for REACH and CLP*) tenutosi a novembre del 2014 (2), sono stati stabiliti i criteri per l'uso della procedura semplificata di restrizione per sostanze CMR negli articoli di consumo utilizzando l'approccio di categorie di articoli. Dopo aver consultato le autorità competenti degli Stati Membri, gli articoli tessili e di abbigliamento sono stati selezionati come primo caso di prova.

La Commissione, con il sostegno dell'ECHA (*European Chemicals Agency*), al fine di preparare una restrizione con procedura semplificata ha raccolto informazioni su possibili sostanze CMR di categoria 1A e 1B presenti in articoli tessili e di abbigliamento e sui limiti massimi di concentrazione.

L'articolo n. 68.2 del Regolamento REACH stabilisce una procedura semplificata di restrizione per le sostanze in quanto tali o componenti di una miscela o di un articolo, che rispondano ai criteri di classificazione nelle classi di pericolo di cancerogenicità, di mutagenicità sulle cellule germinali o di tossicità per la riproduzione, categoria 1A o 1B, e che potrebbero essere utilizzate dai consumatori. Si tratta di una procedura di restrizione semplificata che differisce dalla procedura standard che invece prevede l'applicazione anche degli articoli da 69 a 73, e richiede l'elaborazione di un fascicolo conforme ai requisiti previsti dall'allegato XV del Regolamento REACH per avviare il processo di restrizione e le fasi successive di consultazione pubblica, di elaborazione dei pareri dei comitati RAC (*Committee for Risk Assessment*) e SEAC (*Committee for Socio-economic Analysis*) e la consultazione del Forum.

La Commissione europea ha elaborato la restrizione, relativa a sostanze CMR negli articoli tessili, le cui prescrizioni sono riportate nella voce 72 dell'allegato XVII del Regolamento REACH.

Tale restrizione prevede che le sostanze elencate nella colonna 1 della tabella dell'appendice 12 dell'allegato XVII non potranno essere immesse sul mercato dopo il 1° novembre 2020 se presenti in uno qualsiasi dei seguenti articoli:

- abbigliamento o accessori correlati;
- tessuti diversi dagli indumenti che, in condizioni d'uso normali o ragionevolmente prevedibili, entrano in contatto con la pelle umana in misura analoga ai vestiti;
- calzature;

inoltre, prevede che determinate sostanze siano presenti in tali articoli in concentrazioni inferiori alla soglia% peso/peso riportata nella appendice 12 dell'allegato XVII.

Le sostanze o le classi di sostanze incluse nella restrizione 72 relativa agli articoli tessili sono le seguenti:

- cadmio e suoi composti;
- composti del cromo VI;
- composti dell'arsenico;
- piombo e suoi composti;
- benzene;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): Benzo[a]antracene; Benzo[e]acefenantrilene; benzo[a]pirene; benzo[def]crisene; Benzo[e]pirene; Benzo[j]fluorantene; benzo[k]fluorantene; Crisene; Dibenzo[a,h]antracene;
- α,α,α -4-Tetraclorotoluene, p-clorobenzotricloruro; α,α,α -Triclorotoluene, benzotricloruro; α -Clorotoluene, benzilcloruro;
- formaldeide;
- acido 1,2-benzenedicarbossilico, esteri alchilici C6-8ramificati, ricchi di C7;
- ftalato di bis(2-metossietile); Diisopentilftalato; Di-n-pentilftalato; Di-n-esilftalato;
- N-Metil-2-pirrolidone, 1-metil-2-pirrolidone;
- N, N-Dimetilacetammide;
- N, N-Dimetilformammide; dimetilformammide;
- 1,4,5,8-Tetraamminoantrachinone;
- benzenammina, cloridrato di 4,4'-(4-imminocicloesa-2,5-dienilidenemetilen) dianilina;
- cloruro di [4-[4,4'-bis(dimetilammino) benzidriliden] cicloesa-2,5-dien-1-iliden] dimetilammonio; 4-Cloro-o-toluidinio cloruro;
- acetato di 2-naftilammonio;
- 4-Metossi-m-fenilen diammonio solfato, 2,4-diamminoanisolo solfato;
- 2,4,5-Trimetilnilina cloridrato;
- chinolina.

Attualmente la Francia, al fine di proteggere i consumatori dai possibili rischi di sensibilizzazione cutanea, ha presentato a giugno del 2019 una nuova proposta di restrizione di uso per le sostanze sensibilizzanti potenzialmente presenti in articoli tessili, cuoio e pelli. La proposta è in fase di studio da parte dei comitati RAC e SEAC di ECHA (3).

Sistema di allerta RAPEX nel tessile

Le segnalazioni RAPEX (*Rapid Alert System for dangerous non-food products*) legate alle singole notifiche delle autorità competenti rappresentano uno strumento utile per monitorare la corretta applicazione delle misure regolatorie (restrizioni) previste dal REACH per le sostanze inserite nell'allegato XVII.

Il RAPEX è il sistema comunitario di scambio rapido di informazione per i prodotti pericolosi utilizzato dalle autorità nazionali degli Stati Membri per notificare alla Commissione europea i prodotti che presentano un rischio grave per la sicurezza dei consumatori (4).

Il sistema RAPEX non copre tutti i prodotti di consumo. Alcuni prodotti come alimenti, mangimi, dispositivi medici e prodotti farmaceutici sono esclusi dal campo di applicazione del RAPEX poiché le informazioni su tali prodotti sono fornite attraverso sistemi di allerta specifici, stabiliti a livello europeo. Ad esempio, il sistema di allerta rapido per alimenti e mangimi (RASFF) viene utilizzato per scambiare informazioni su alimenti e mangimi pericolosi (5).

Ciascun Paese partecipante al sistema ha attivato un Punto di Contatto RAPEX nazionale che coordina il funzionamento del sistema RAPEX a livello nazionale. Quando le autorità nazionali, i produttori o i distributori adottano misure che impediscono/limitano la commercializzazione o l'uso di un prodotto di consumo che comporta seri rischi per la salute e la sicurezza dei consumatori, il Punto di Contatto RAPEX presenta alla Commissione informazioni e dettagli riguardanti l'identificazione del prodotto (nome, marca, modello, descrizione ecc.), i canali di distribuzione dei prodotti notificati, i rischi derivanti dall'uso del prodotto e le misure adottate per prevenirli.

La Commissione esamina le informazioni fornite in merito alla conformità alla Direttiva sulla sicurezza generale dei prodotti (2001/95/CE) (6) e alle linee guida RAPEX (7) verificandone la completezza, attraverso un processo il cui risultato è chiamato *validazione*. Se l'esame condotto dalla Commissione porta alla *validazione*, le informazioni vengono inviate ai Punti di Contatto RAPEX nazionali di tutti i Paesi che partecipano al sistema.

Tali Punti di Contatto RAPEX inoltrano quindi queste informazioni alle autorità nazionali competenti che verificano se il prodotto notificato è presente sul mercato e se è necessario adottare le misure appropriate. I risultati di queste attività di vigilanza sul mercato sono riportati alla Commissione attraverso il sistema RAPEX in una fase che prende il nome di *reazione*. La *reazione* è quindi un'informazione fornita dagli Stati Membri in risposta a una notifica "validata" e contiene informazioni sulla presenza del prodotto notificato in altri Stati Membri e sulle misure ivi adottate.

Il Punto di Contatto Italiano è stato istituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE). Tale Punto di Contatto riceve le segnalazioni trasmesse dai consumatori, da altri uffici del MISE o da altre amministrazioni (es. Ministero della Salute, Ministero dei Trasporti), che effettuano la vigilanza sui prodotti di propria competenza. In particolare, il Ministero della Salute vigila sui prodotti in vendita a libero consumo per quanto riguarda le problematiche di natura microbiologica e i rischi connessi alla presenza di sostanze chimiche in base al Regolamento REACH, mentre il Comando dei Carabinieri per la Sanità (NAS) è lo strumento operativo per la ricerca attiva sui prodotti segnalati come pericolosi dal sistema RAPEX.

La Commissione pubblica settimanalmente le notifiche RAPEX sui prodotti che presentano rischi per i consumatori sul sito internet dedicato (https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/?event=main.listNotifications&lng=it) del RAPEX, dove si trovano anche i report annuali (https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/repository/content/pages/rapex/reports/index_en.htm). Il primo report è del 2004 ma solo nel 2008 compaiono le prime notifiche RAPEX per l'abbigliamento e per il tessile (140 notifiche, il 9% delle notifiche totali). Dal 2008 a oggi i giocattoli, l'abbigliamento, il tessile e i veicoli a motore sono le categorie di prodotti per le quali è stato emesso il maggior numero di notifiche, il cui aumento più significativo si è registrato nel 2012. Tale incremento è derivato principalmente dalle attività di sorveglianza sul mercato intraprese dalle autorità nazionali, in particolare dall'adozione della decisione 2009/251/CE (8) della Commissione sul dimetilfumarato (DMFu), un forte sensibilizzante usato come antimuffa nelle scarpe, in alcuni tessuti e nei mobili, e dall'azione

congiunta di sorveglianza del mercato sulle stringhe e i cordoncini nell'abbigliamento per bambini, che ha visto la partecipazione di nove Stati Membri.

Le notifiche RAPEX registrate per la categoria "Abbigliamento, tessuti e articoli di moda" relative ai prodotti tessili che possono comportare un grave rischio per la salute e la sicurezza dei consumatori correlata alla presenza di sostanze chimiche (rischio chimico) per gli anni compresi nel range 2008-2019, sono 851 (4). Esse corrispondono a circa 15,1% delle notifiche complessive sottomesse per articoli con rischio chimico (pari a 5621) nel periodo considerato.

Dall'indagine sulle notifiche sottomesse sul sistema RAPEX (n. 851), il 77,8% dei prodotti notificati è di produzione extra-UE, mentre il 9,0% proviene dall'Europa (Italia inclusa) (Figura 1).

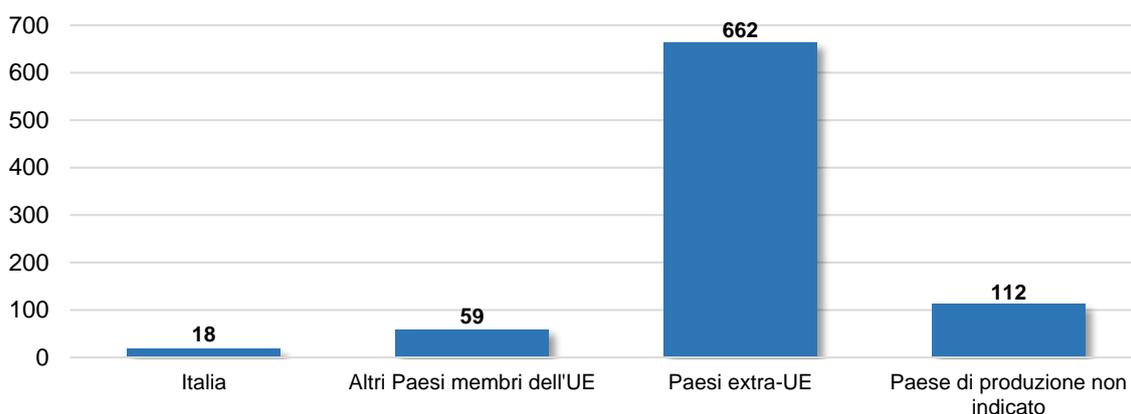


Figura 1. Produzione dei prodotti notificati (851 notifiche RAPEX): anni 2008-2019

I prodotti notificati di origine italiana sono pari al 2,1% delle notifiche complessive, mentre la Cina rappresenta il primo Paese per il numero di notifiche: il 53,6% dei prodotti notificati infatti, è di origine cinese. In questo contesto si inseriscono gli accordi di cooperazione con le autorità cinesi allo scopo di ricevere riscontri sui casi identificati. Le autorità cinesi indagano su questi casi per rintracciare i produttori e gli esportatori coinvolti allo scopo di renderli consapevoli delle norme di sicurezza sui prodotti in Europa. La Commissione europea coopera con le autorità cinesi per discutere i casi identificati, implementare l'azione di formazione dei soggetti coinvolti e favorire lo scambio di buone pratiche nel settore della sicurezza dei prodotti.

Le segnalazioni RAPEX registrate hanno riguardato le non conformità alle disposizioni previste dal Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH) (1), da normative nazionali vigenti nei Paesi notificanti o da altri Regolamenti comunitari.

La maggior parte delle non conformità dovute alla presenza di sostanze chimiche ha riguardato la presenza di:

- elementi chimici con il 51% delle non conformità;
- Dimetilfumarato (DMFu) con il 23% delle non conformità;
- Ammine Aromatiche (AA)/coloranti azoici che rilasciano ammine aromatiche con il 22% delle non conformità.

In misura minore, le non conformità hanno riguardato la presenza di ftalati, formaldeide, pentaclorofenolo, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e paraffine clorurate a catena corta (*Short-chain chlorinated paraffins*, SCCP) (Figura 2).

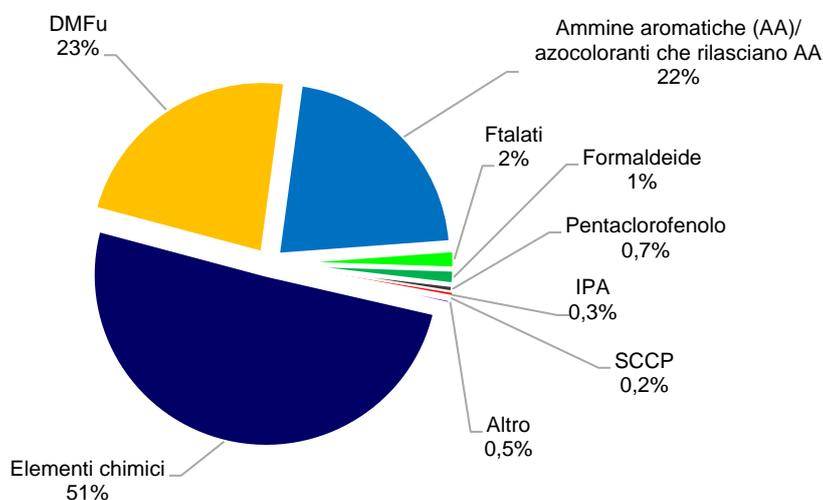


Figura 2. Non conformità riscontrate per la presenza di sostanze chimiche (su 851 notifiche RAPEX sottomesse negli anni 2008-2019 per abbigliamento, tessuti – rischio chimico)

Tra le notifiche inerenti agli elementi chimici, la maggior parte delle non conformità è relativa al superamento del limite consentito (3 mg/kg-0,0003% in peso-sul peso totale secco della parte in cuoio) dal Regolamento REACH per il Cromo esavalente (Cr VI) negli articoli in cuoio/pelle (voce 47, allegato XVII del REACH): tali non conformità rappresentano complessivamente il 46,1% di quelle totali per la categoria “Abbigliamento, tessuti e articoli di moda” (Tabella 1).

Tabella 1. Non conformità relative agli elementi chimici (n. 443) nei prodotti notificati

Elementi chimici	n. CAS	N. non conformità	Intervallo di concentrazione	Articoli notificati
Composti del Cr (VI)	n.a.	403/875 (46,1%)	3,0-285,0 mg/kg	Abbigliamento in pelle (giacche, pantaloni), accessori (borse, guanti, cinture, braccialetti in cuoio) calzature in tomaia e/o suola in cuoio.
Ni	7440-02-0	24/875 (2,7%)	0,8-42,0 µg/cm ² /settimana ^a	Calzature e abbigliamento, con inserti e parti metalliche.
Cd	7440-43-9	8/875 (0,9%)	0,013-91,0%	Accessori (zip, cinghia di borse, portafogli, portachiavi), parti in plastica (vinile), maschera in tessuto con parti in plastica ^b .
Pb	7439-92-1	8/875 (0,9%)	0,075-3,35%	Accessori (borse con inserti e parti metalliche).

a: test di cessione

b: trattasi di un giocattolo in materiale tessile (n=1 notifica per tale tipologia di prodotto)

CAS Chemical Abstracts Service

In misura minore, le non conformità hanno riguardato la presenza di nichel (Ni), cadmio (Cd) e piombo (Pb). In particolare, la ricerca del nichel e del piombo è stata effettuata nelle parti metalliche di capi di abbigliamento o accessori (es. bottoni automatici, fermagli, rivetti e cerniere) e, a tale riguardo, il Regolamento REACH (voci 27 e 63, allegato XVII del REACH) stabilisce che il tasso di cessione di nichel, dalle parti degli articoli che vengono a contatto diretto e prolungato con la pelle, non debba essere superiore a $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{settimana}$ (in dettaglio nella Tabella 1) e quella del piombo (espressa in metallo) invece, non debba essere uguale o superiore allo 0,05% in peso (500 mg/kg). I prodotti non conformi per la presenza di coloranti azoici che rilasciano ammine aromatiche costituiscono la seconda tipologia di articoli più frequentemente notificata.

Il Regolamento REACH stabilisce che i coloranti azoici che possono rilasciare (per scissione di uno o più gruppi azoici) una o più delle ammine aromatiche elencate nell'appendice 8 in concentrazioni superiori allo 0,003% in peso (30 mg/kg) negli articoli o nelle parti colorate degli stessi, non devono essere utilizzati in articoli tessili e in cuoio che potrebbero entrare in contatto diretto e prolungato con la pelle o la cavità orale umana (voce 43, allegato XVII del REACH).

Negli articoli notificati sono state riscontrate 13 diverse tipologie di ammine aromatiche vietate ed elencate dal suddetto Regolamento.

La tipologia e gli intervalli di concentrazione sono riportati in dettaglio in Tabella 2. Il 23% delle non conformità ha riguardato la presenza di dimetilfumarato (DMFu) utilizzato come biocida per prevenire il deterioramento dei prodotti in pelle durante il loro trasporto e immagazzinamento. Le non conformità hanno riguardato la vecchia decisione 2009/251/CE (8) e il Regolamento REACH. Il DMFu è stato rilevato in articoli di calzatura e/o parti di esse (solette, tomaia) e in accessori quali borse, in un intervallo di concentrazione compreso tra 0,11 e 5409,0 mg/kg. I prodotti risultati non conformi al Regolamento REACH superavano il valore massimo consentito di 0,1 mg/kg in articoli o parti di essi (voce 61, allegato XVII del REACH). Il 2% delle non conformità ha riguardato la presenza di ftalati, utilizzati come plasticizzanti, a concentrazioni superiori ai limiti indicati dalle voci 51 e 52 dell'allegato XVII (vietata la concentrazione superiore allo 0,1% in peso del materiale plastificato in articoli di puericoltura). La loro presenza è stata rinvenuta in indumenti, accessori e calzature per bambini in gomma o plastica o in parti di essi (inserti in gomma o plastica).

Di seguito si riportano gli ftalati determinati e le loro concentrazioni massime riscontrate: 34,0% (p/p) per ftalato di bis(2-etilesele) (DEHP), 32,0% (p/p) per dibutilftalato (DBP), 3,9% (p/p) per diisononilftalato (DINP), 0,39% (p/p) per diisodecilftalato (DIDP), 0,28% (p/p) per diisobutilftalato (DIBP) e 67,5% (p/p) per ftalato di diottile (DNOP).

Si fa presente che, a partire dal 1 novembre 2020, entrerà in vigore la nuova voce 72 (allegato XVII) che vieterà l'immissione sul mercato di capi di abbigliamento o relativi accessori, articoli tessili diversi dai capi di abbigliamento che vengono a contatto con la pelle e calzature contenenti i seguenti ftalati a concentrazioni superiori a 1000 mg/kg: bis (2-metossietil) ftalato (DMEP), diisopentilftalato (DIPP), di-n-pentilftalato (DPP) e di-n-esilftalato (DnHP). La formaldeide è stata riscontrata in capi di abbigliamento e biancheria da letto, in un intervallo di concentrazione compreso tra 29,0 e 1400,0 mg/kg.

Tali livelli di concentrazione rendono i prodotti non conformi alle disposizioni normative nazionali: si tratta infatti, di prodotti notificati da Paesi quali, ad esempio, la Finlandia, in cui sono previsti limiti di concentrazione per la formaldeide nei prodotti tessili.

Tabella 2. Non conformità relative alle ammine aromatiche rilasciate da coloranti azoici (n=189) nei prodotti notificati

Ammine aromatiche rilasciate da coloranti azoici	CAS	N. non conformità	Intervallo concentrazione (mg/kg)	Articoli notificati
Benzidina	92-87-5	67/875 (7,6%)	30,0-4500,0	Abbigliamento in tessuto o in pelle (tute, jeans, t-shirt, impermeabili), accessori (cappelli, guanti in pelle, portafogli, sciarpe, braccialetti in pelle), biancheria da letto (copricuscini, copriletto cuscini).
4-amminoazobenzene	60-09-3	46/875 (5,2%)	30,0-5000,0	Accessori (berretto/ cappello, borsa, braccialetti, sciarpa) abbigliamento intimo e calzini, calzature.
3,3'-dimetossibenzidina	119-90-4	36/875 (4,1%)	30,0-615,0	Abbigliamento (jeans, t-shirt, impermeabili, pigiama), accessori (berretto, guanti in pelle, sciarpe), calzature in pelle, biancheria da letto (cuscini, copricuscini, copriletto).
4-amminodifenile	92-67-1	10/875 (1,1%)	36,6-177,0	Accessori (sciarpa), calzature in pelle.
4-metil-m-fenilenediammina	95-80-7	9/875 (1,0%)	45,0-342,0	Accessori (borse, sciarpa), biancheria da letto (lenzuola).
3,3'-dimetilbenzidina	119-93-7	6/875 (0,7%)	60,0-640,0	Calzatura in pelle, abbigliamento (felpa, jeans), accessori (sciarpa), biancheria.
4,4'-metiledianilina	101-77-9	4/875 (0,5%)	30,0-86,0	Abbigliamento (giacca, calzini) e accessori (sciarpa).
Anilina	62-53-3	3/875 (0,3%)	100,0-1377,0	Abbigliamento (tuta per bambini, jeans), accessori (guanti, sciarpa).
2-naftilammina	91-59-8	3/875 (0,3%)	82,0-142,2	Abbigliamento (pigiama per bambini), biancheria da letto.
4-cloroanilina	106-47-8	2/875 (0,2%)	31,0-33,0	Biancheria da letto per bambini (lenzuola), calzatura.
diclorobenzidina	91-94-1	1/875 (0,1%)	47,0	Maglietta per bambini.
p-cresidina	120-71-8	1/875 (0,1%)	102,0	Jeans.
4-cloro-o-toluidina	95-69-2	1/875 (0,1%)	1471,0	Felpa per bambino.

L'impiego della formaldeide è attualmente regolamentato da marchi di qualità per la sicurezza umano-ecologica dei prodotti tessili (su base volontaria) quali Ecolabel, OEKO-TEX standard 100, linee guida di Camera Nazionale della Moda Italiana (CNMI) e Tessile e Salute ma sarà sottoposto a limitazione dalla nuova restrizione REACH (voce 72 allegato XVII del REACH) con applicazione dal 1° novembre 2020, per sostanze cancerogene, mutagene e tossiche per la riproduzione (CMR), categoria 1A e 1B negli articoli di abbigliamento (e accessori), tessili e calzature. Lo 0,7% delle non conformità ha riguardato la presenza di pentaclorofenolo (PCP), un composto organoalogenato con proprietà antibatteriche e antimuffa, utilizzato nella coltivazione del cotone, nell'immagazzinamento o nel trasporto dei tessuti di cotone e impiegato nelle fasi di filatura, tessitura, finissaggio di fibre, filati, tessuti e articoli confezionati. Il PCP è stato rilevato nelle parti tessili di calzature (sandali, pantofole e scarpe con suola e tomaia sintetiche) e in sciarpe in concentrazioni comprese tra 0,1 e 1050 mg/kg. Le concentrazioni riscontrate superano il livello stabilito dalla norma standard spagnola UNE 59950:2007 di 0,05 mg/kg: sulla base di questo requisito, le autorità spagnole hanno ordinato il ritiro dal mercato di varie tipologie di calzature. Sebbene tale norma sia stata ritirata nel 2013, le autorità spagnole hanno continuato a respingere prodotti contenenti contaminazioni minime con PCP sulla base di un principio cautelativo a tutela della salute dei consumatori. A oggi, anche l'impiego di tale sostanza è regolamentato dai marchi di qualità per la sicurezza umano-ecologica dei prodotti tessili quali Ecolabel e OEKO-TEX standard 100, linee guida di CNMI e Tessile e Salute. La presenza di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) è stata riscontrata in articoli di calzatura in cuoio o in materiale plastico (PVC/polietilene) quali scarpe e ciabatte con un contenuto di IPA complessivo compreso tra 9,4-14297,0 mg/kg, di benzo(a)pirene di 555,0 mg/kg e di crisene di 2,9 mg/kg e, pertanto, non conformi al Regolamento REACH che prevede una concentrazione massima consentita di 1 mg/kg (0,0001%) di uno degli IPA elencati nella restrizione in articoli (comprensivi dei componenti in gomma o plastica) di abbigliamento, calzature, guanti e abbigliamento sportivo (voce 50, allegato XVII). Anche gli IPA sono sottoposti a limitazione dalla nuova restrizione (voce 72) con applicazione dal 1° novembre 2020 con un limite di concentrazione pari 1 mg/kg per singola sostanza in capi di abbigliamento o relativi accessori, articoli tessili diversi dai capi di abbigliamento che vengono a contatto con la pelle e calzature. Due non conformità (pari allo 0,2% rispetto alle non conformità totali) hanno riguardato la presenza di paraffine clorate a catena corta (SCCP) in due accessori (borsa in pelle sintetica e portafogli) in concentrazioni comprese tra 0,51 e 4,1% in peso. Si tratta di sostanze persistenti nell'ambiente, bioaccumulanti attraverso la catena alimentare e che comportano il rischio di provocare effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente. I prodotti non sono risultati conformi al Regolamento sugli inquinanti organici persistenti (POP) (9-11).

Bibliografia

1. Europa. Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la Direttiva 1999/45/CE e che abroga il Regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 396 di 30 dicembre 2006.
2. Commissione Europea. *Ref. Ares (2017) 3732244-25/07/2017*. Disponibile all'indirizzo: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/24801/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>; ultima consultazione: 21/01/2020.

3. Europa. Proposta di restrizione per i sensibilizzanti cutanei. Disponibile all'indirizzo: <https://echa.europa.eu/it/restrictions-under-consideration/-/substance-rev/23405/term>; ultima consultazione: 21/01/2020.
4. Commissione Europea. *Safety Gate: Rapid Alert System for dangerous non-food products - most recent alerts*. Disponibile all'indirizzo: https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/?event=main.listNotifications&lng=it; ultima consultazione: 22/06/2020.
5. European Commission. *Food and Feed Safety Alerts (RASFF)*. Disponibile all'indirizzo: https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en; ultima consultazione: 22/06/2020.
6. Europa. Direttiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo e Consiglio, del 3 dicembre 2001, relativa alla sicurezza generale dei prodotti. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 11/4 del 15 gennaio 2002.
7. Europa. Decisione della Commissione del 16 dicembre 2009 recante linee guida per la gestione del sistema comunitario d'informazione rapida (RAPEX) e della procedura di notifica di cui, rispettivamente, all'articolo n. 12 e all'articolo n. 11 della Direttiva 2001/95/CE relativa alla sicurezza generale dei prodotti. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 22/1 del 26 gennaio 2010.
8. Europa. Decisione della Commissione del 17 marzo 2009 che impone agli Stati Membri di garantire che non vengano immessi o messi a disposizione sul mercato prodotti contenenti il biocida dimetilfumarato. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 74 del 20 marzo 2009.
9. Europa. Regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativo agli inquinanti organici persistenti e che modifica la direttiva 79/117/CEE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 158/7 del 30 aprile 2004.
10. Europa. Regolamento (UE) 2015/2030 della Commissione, del 13 novembre 2015, recante modifica del regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo agli inquinanti organici persistenti per quanto concerne l'allegato I. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 298 del 14 novembre 2015.
11. Europa. Regolamento (UE) 2019/1021 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2019, relativo agli inquinanti organici persistenti. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 169/45 del 25 giugno 2019.

LINEE GUIDA SUI REQUISITI ECO-TOSSICOLOGICI PER IL SETTORE MODA E TESSILE

Mauro Rossetti
Associazione Tessile e Salute, Biella

Contesto internazionale

La globalizzazione ha spostato nei Paesi extra-UE (Unione Europea) importanti quote di produzione di prodotti tessili che non rispettano regole di sicurezza, tutela ambientale ed equità sociale indebolendo, in tal modo, le filiere produttive europee e ponendo dei rischi per la salute del consumatore. Nel mercato globale si sono stratificate nel tempo molteplici leggi, norme e standard tecnici, soprattutto privati, la cui divergenza costituisce un enorme problema e un costo fisso per le imprese europee. Di fronte a tale scenario, il Regolamento Europeo REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals*) si pone come obiettivi la regolamentazione, la sicurezza e la sostenibilità industriale, quest'ultima soprattutto per quanto riguarda piccole imprese italiane. Le criticità sorte in seguito alla globalizzazione possono essere così schematizzate:

- esiste un problema di salute determinato da DAC (Dermatiti Allergiche da Contatto) causato dall'utilizzo di articoli di abbigliamento provenienti per la quasi totalità dei casi da Paesi extra-UE;
- il REACH non assicura parità di condizioni competitive tra la UE e il resto del mondo, in quanto determina un ulteriore squilibrio tra i produttori tessili/calzaturieri europei (con vincoli e costi) e i produttori extraeuropei (esenti) senza, peraltro, definire precisi requisiti per gli importatori di articoli;
- l'enorme diffusione di forme di "Capitolati di sostenibilità" privati, che chiedono l'eliminazione di determinate sostanze, è un problema per le imprese esportatrici. La criticità è aggravata quando, oltre ai capitolati, all'azienda viene richiesta una "certificazione" delle modalità di utilizzo delle sostanze chimiche o, addirittura, le viene imposto l'utilizzo di determinate miscele. Queste ulteriori richieste possono mettere "fuori mercato" alcuni fornitori di prodotti chimici italiani;
- nel commercio di articoli di abbigliamento, in sostanza, non esiste reciprocità con gli altri Paesi;
- a livello internazionale, cresce l'offerta di modelli volontari di certificazione la cui affidabilità andrebbe accuratamente valutata e che creano ulteriore disorientamento.

In un contesto già problematico per imprese e consumatori si diffonde, anche per l'impulso di movimenti ambientalisti, l'attenzione verso prodotti sostenibili, in un'ottica di salvaguardia del futuro del pianeta. La sostenibilità rappresenta oggi non solo un argomento etico ma anche un principio di business e di recupero di competitività: non si tratta infatti semplicemente di rispettare i dettami di leggi e normative, ma di attuare strategie di miglioramento continuo assunte volontariamente da organizzazioni e industrie. La sostenibilità rappresenta quindi un importante valore in termini di marketing, ulteriormente rafforzato dalla comparazione moda-*food* (*slow wear* come *slow food*) basata sull'equivalenza "buono e bello": tuttavia essa rischia di veicolare messaggi fuorvianti che possono determinare iniziative di comunicazione e marketing contrarie esse stesse agli interessi dei consumatori e delle imprese.

Iniziativa italiana

Tuttavia, nel mercato mondiale in cui la sostenibilità assume questo importante valore, l'Italia si colloca non solo come Paese che produttore della miglior moda al mondo, ma anche l'unica Nazione occidentale a possedere ancora filiere produttive che partono dalle materie prime e arrivano al capo finito, composte da imprese che, in generale, rispettano i requisiti di sostenibilità più delle loro numerose concorrenti. Alla base di questa affermazione vi sono diversi fattori che derivano dalla storicità, dalla legislazione esistente in materia di tutela ambientale e rispetto della salute degli addetti e dalla regolamentazione dei rapporti di lavoro, ai quali si aggiungono il Regolamento Europeo REACH ma anche l'impegno concreto da parte dei produttori (in termini di risorse umane dedicate e di investimenti tecnologici) nella realizzazione di prodotti sicuri e nel rispetto delle normative sulla salvaguardia ambientale. A fronte di quanto appena esposto, in Italia è in corso un'importante ed esclusiva iniziativa: una *road-map* sulla sostenibilità nell'ambito del settore tessile in cui collaborano i principali soggetti a livello nazionale, quali Camera Nazionale della Moda Italiana (CNMI), Federchimica, Sistema Moda Italia (SMI), Unione Nazionale Industria Conciaria (UNIC), con Associazione Tessile e Salute in veste di coordinatore tecnico con la collaborazione di Istituzioni. Le azioni introdotte mirano a:

- realizzare strumenti (linee guida) in grado di fare ordine nella materia e permettere di misurare la sicurezza e la sostenibilità delle produzioni e degli articoli;
- mettere in sicurezza le filiere per offrire tranquillità e garanzie ai consumatori, ai brand e alle Imprese;
- costituire una voce autorevole in merito ai rischi eco-tossicologici.

Si tratta di un concreto lavoro a livello nazionale che coinvolge tutti gli stakeholder privati nonché i laboratori di analisi.

Esso si avvale inoltre della collaborazione di Istituzioni quali:

- Agenzia Regionale Protezione Ambiente (ARPA);
- Istituto Superiore di Sanità (ISS);
- Ministero dell'Ambiente (MATTM);
- Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).

La cooperazione di tutti gli stakeholder nazionali e delle tre filiere produttive (tessile, pelle, chimica) costituisce un caso unico, poiché non vi è al mondo alcun analogo approccio alla tematica della "sostenibilità chimica" per il settore moda.

Prova dell'attenzione rivolta alla sostenibilità nell'ambito del settore moda italiano è la realizzazione di due linee guida già pubblicate da Camera Nazionale della Moda Italiana negli anni passati, relative ai:

- requisiti eco-tossicologici per gli articoli di abbigliamento, pelletteria, calzature e accessori, pubblicate ad aprile 2016 (1);
- requisiti eco-tossicologici per le miscele chimiche e gli scarichi industriali delle aziende manifatturiere, pubblicate a marzo 2018 (2).

Linee guida sui requisiti eco-tossicologici per la sostenibilità chimica nel settore moda

Le linee guida vogliono contribuire a dare concreta attuazione all'obiettivo di tracciare la via per una moda consapevole e sostenibile favorendo l'adozione di modelli di gestione responsabile. Incoraggiano inoltre l'introduzione e l'evoluzione di pratiche virtuose e sostenibili attraverso un'efficace gestione dell'utilizzo delle sostanze chimiche nella filiera produttiva, mirando a

garantire, sugli articoli, standard di sicurezza chimica superiori a quelli prescritti dalle leggi in vigore a beneficio dei consumatori e della collettività.

In quest'ottica le linee guida si configurano come uno strumento in continua evoluzione, oggetto di periodiche revisioni e integrazioni, al passo col progredire delle conoscenze derivanti dalle legislazioni esistenti a livello internazionale, dagli studi sui rischi e sulla tossicologia e dalle migliori tecnologie disponibili, nonché dal confronto tra stakeholder.

Si auspica pertanto che esse possano diventare, in un prossimo futuro, riferimento unico per brand, imprese oltre che per il consumatore finale.

Per quanto riguarda la stesura delle linee guida, l'approccio metodologico tecnico/scientifico usato ha fatto sì che i contenuti del documento fossero ampiamente discussi e condivisi. Difatti da porre in evidenza c'è senz'altro il fatto che per la prima volta, nell'ambito dell'abbigliamento, delle linee guida riguardano anche il pellame inteso come materia prima: cosa non da poco considerando la complessità della filiera produttiva e delle miscele e/o sostanze chimiche coinvolte e le potenziali ricadute sulla salute del consumatore e della tutela dell'ambiente. In pratica, si è trattato di analizzare approfonditamente i prodotti e i processi di una seconda filiera produttiva complicata quanto quella tessile. L'inclusione delle sostanze "pericolose" all'interno dei documenti è avvenuta analizzando, valutando e, conseguentemente, individuando più di 350 sostanze presenti in:

- legislazioni a livello internazionale;
- liste di capitolati privati di singoli brand italiani e stranieri;
- liste presenti in standard volontari privati riconducibili ad aziende e/o a soggetti certificatori a livello internazionale.

Tutti i dati, le informazioni e i requisiti inerenti a ogni singola sostanza sono stati vagliati e definiti compiutamente grazie a:

- stesura di innumerevoli bozze;
- verifiche con i laboratori per i metodi analitici e i *detection limits* (DL);
- commenti da stakeholder esterni;
- commenti da brand;
- commenti da aziende tessili, conciarie, chimiche.

Il lavoro svolto finora ha cercato di avere sempre come riferimento il fatto che, quanto riportato nelle linee guida, garantisca la correlazione tecnico/scientifica tra le tre diverse tipologie di requisiti eco-tossicologici, quali:

- requisiti per l'articolo;
- requisiti per le miscele chimiche;
- requisiti per gli scarichi industriali delle aziende manifatturiere.

Nella pratica, il requisito per le miscele chimiche deve poter permettere di garantire il requisito per l'articolo solo nel caso in cui, naturalmente, le miscele chimiche vengano utilizzate sull'articolo secondo quelle che sono le buone prassi di fabbricazione. Tenuto conto che le reazioni chimiche avvengono anche in natura, nel definirne qualsivoglia limite in articoli e processi non andrebbero considerati valori inferiori a quelli presenti nella biosfera e, se da un lato è possibile garantire il non utilizzo di una sostanza nell'ambito di un determinato processo produttivo, non è scientificamente né tecnicamente possibile garantirne l'assoluta assenza. Laddove disponibili, l'impiego di sostanze chimiche alternative sostenibili è sempre auspicabile: nel sostituire una sostanza va sempre valutato l'impatto ambientale, economico e sociale delle possibili alternative. Le modalità di utilizzo delle sostanze chimiche nelle filiere produttive, chimiche e manifatturiere, possono differire molto in base, ad esempio, alle quantità impiegate, alla loro potenziale pericolosità, piuttosto che ai cicli di lavorazione praticati.

Nell'estrema complessità occorre operare secondo quelle che sono le buone prassi di fabbricazione. I limiti per i requisiti eco-tossicologici per articoli, miscele chimiche e scarichi industriali delle aziende manifatturiere sono stati declinati secondo due categorie:

- *proattivo*: considera i limiti di presenza di residui di sostanze negli articoli/miscele chimiche/scarichi industriali partendo dai requisiti legislativi più restrittivi a livello internazionale ai quali si aggiungono parametri volontari che includono, o vanno oltre, quelli di legge;
- *avanzato*: considera richieste di settore avanzate come obiettivi da raggiungere, in un'ottica di miglioramento continuo, ricercando e attuando le migliori tecnologie disponibili. Tali obiettivi potranno essere perseguiti attraverso un continuo processo di formazione e collaborazione con l'intera catena di fornitura e saranno oggetto di una revisione almeno annuale (salvo interventi legislativi cogenti).

Le due singole linee guida sui requisiti eco-tossicologici definiscono specificatamente quanto segue:

1) *Linee guida sui requisiti eco-tossicologici per gli articoli di abbigliamento, pelletteria, calzature e accessori*

Nello specifico riportano informazioni sintetiche ma esaustive inerenti a:

- Filiera tessile:
 - o miscele chimiche utilizzate: tabelle comuni a tutti gli operatori della filiera tessile che riassumono la terminologia usata per le miscele chimiche, fornendo un quadro sufficientemente completo;
 - o processi produttivi: suddivisione dei processi produttivi in macro-fasi individuando, all'interno di queste, diverse fasi a loro volta divise in lavorazioni.
- Filiera pellame:
 - o miscele chimiche utilizzate: tabelle comuni a tutti gli operatori della filiera pelle che riassumono la terminologia usata per le miscele chimiche, fornendo un quadro sufficientemente completo;
 - o processi produttivi: suddivisione dei processi produttivi in fasi lavorative del processo conciario.
- Tabelle di sintesi dei parametri:
contengono tutti i parametri delle famiglie di sostanze chimiche negli articoli quali limite negli articoli; metodo analitico; *Detection Limit* (DL); note.

Per alcune famiglie di sostanze chimiche, i limiti negli articoli sono stati distinti per pellame e tessile data la diversità intrinseca delle matrici analizzate, nonché per le diverse metodologie analitiche utilizzate e i conseguenti limiti di rilevabilità.

Per quanto riguarda i metodi analitici, viene specificato che le analisi devono essere effettuate presso laboratori accreditati ISO 17025 (*International Organization for Standardization*). Inoltre, va tenuto conto che per alcune famiglie di sostanze, vengono utilizzati metodi interni basati su quelli normati disponibili e che tutte le metodiche dovranno essere accreditate.

Metodi e relativi parametri verranno monitorati e approfonditi a intervalli regolari, anche tramite prove inter-laboratorio.

2) *Linee guida sui requisiti eco-tossicologici per le miscele chimiche e gli scarichi industriali delle aziende manifatturiere*

In queste linee guida vengono brevemente illustrati anche i termini specifici inerenti alla depurazione delle acque reflue.

A loro volta le tabelle di sintesi dei parametri per le miscele chimiche contengono tutti i parametri delle famiglie di sostanze chimiche all'interno delle miscele chimiche, quali limiti, metodi analitico, il DL, note, norme tecniche di riferimento analitico.

Tenendo conto che i metodi analitici per l'analisi di impurezze o sostanze di interesse in miscele chimiche non sono quasi mai descritti in specifiche norme tecniche armonizzate e considerando la complessità delle matrici chimiche, nelle tabelle di sintesi dei parametri per le miscele chimiche sono indicati anche i metodi di riferimento. Inoltre, rispetto alle linee guida sugli articoli, è stata inserita la colonna "norme tecniche di riferimento analitico".

Per una corretta lettura della tabella occorre, quindi, considerare che:

- i metodi indicati nella colonna "metodo analitico" sono utilizzati nei laboratori, monitorati e approfonditi anche tramite prove inter-laboratorio, ma non sono vincolanti per quanto riguarda l'indicazione della metodica di preparazione;
- i metodi indicati nella colonna "norme tecniche" di riferimento analitico, pur non riguardando quasi mai le miscele chimiche (ma, ad esempio, per tessili, cuoio, acque) possono costituire una base per sviluppare metodologie specifiche per queste;
- per quanto riguarda il DL, il valore indicato può non essere applicabile in alcune circostanze, per la complessità delle matrici di riferimento.

Le prove eseguite da terzi dovranno essere effettuate presso laboratori accreditati ISO17025 e in grado di rispettare quanto previsto dalle presenti linee guida.

Infine, le tabelle di sintesi dei parametri per gli scarichi industriali tessili contengono tutti i parametri delle famiglie di sostanze chimiche negli scarichi industriali di aziende tessili, quali:

- il limite per lo scarico in acque di superficie;
- il limite per lo scarico in rete fognaria (con successivo depuratore consortile);
- il metodo analitico comprensivo di DL.

Oltre a quanto specificato in dettaglio, si evidenzia che le linee guida considerano una serie di famiglie di sostanze chimiche ossia gruppi di sostanze accomunate da struttura chimica e/o affinità funzionale.

Per ogni famiglia di sostanze è presente una breve nota esplicativa sulle motivazioni del suo inserimento nelle linee guida. Inoltre, è riportato l'elenco esaustivo delle diverse sostanze componenti ogni singola famiglia di sostanze.

Bibliografia

1. Camera Nazionale Moda Italiana. *Sustainable fashion. Linee Guida sui requisiti eco-tossicologici per gli articoli di abbigliamento, pelletteria, calzature e accessori*. Milano: Camera Nazionale Moda Italiana; 2016. Disponibile all'indirizzo: https://www.tessileesalute.it/repo/allegati_pagine/Linee_guida_sui_requisiti_eco-tossicologici_abbigliamento_02119fc4d2_11.pdf; ultima consultazione 20/6/2020.
2. Camera Nazionale Moda Italiana. *Linee guida sui requisiti eco-tossicologici per le miscele chimiche e gli scarichi industriali delle aziende manifatturiere*. Milano: Camera Nazionale Moda Italiana; 2018. Disponibile all'indirizzo: https://www.tessileesalute.it/repo/allegati_pagine/linee_guida-chemicals_e997230d0a_11.pdf; ultima consultazione 20/6/2020.

PARTE C
Sicurezza dei prodotti: i controlli

METODI DI PROVA E CRITERI DI CONTROLLO NEL SETTORE TESSILE

Carolina Ferranti, Luca Palleschi, Carmelo Abenavoli, Marco Famele, Luca Fava, Roberta Lavalle,
Claudia Leoni, Sonia D'Ilio, Rosa Draisci
Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore;
Istituto Superiore di Sanità, Roma

Sostanze SVHC (*Substances of Very High Concern*) nel settore tessile e normativa correlata

Il ciclo produttivo dell'industria tessile è caratterizzato da diverse fasi di lavorazione (preparazione e lavaggio dei tessuti, filatura, tessitura e processi di nobilitazione quali tintura, trattamenti di finissaggio, ecc.) per la cui realizzazione è previsto l'impiego di sostanze (1) che possono essere potenzialmente pericolose per la salute umana.

Tra le sostanze che possono essere presenti nell'industria tessile, o che vengono utilizzate nel rispetto di quanto previsto nell'allegato XVII del REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*), si citano:

- i coloranti azoici che, per scissione riduttiva enzimatica, possono liberare ammine aromatiche pericolose;
- la formaldeide, classificata come cancerogena di categoria 1B secondo il Regolamento N.1272/2008 (CLP, *Classification, Labelling and Packaging*) (2). Tale sostanza è impiegata nei trattamenti di finissaggio antipiega, come fissatore per coloranti e nei trattamenti antimuffa. Si può trovare in molti prodotti tessili o in pelle a causa della sua presenza nella composizione delle formulazioni di molti ausiliari chimici utilizzati nelle industrie del tessile e del cuoio;
- il pentaclorofenolo e il tetraclorofenolo, inclusi in fungicidi per prodotti tessili;
- i metalli pesanti (piombo, mercurio, cadmio e nichel) che possono essere presenti sul tessuto come residui del processo di filatura, finissaggio o concia delle pelli, poiché derivanti dai prodotti di tintura, accessori/componenti metallici oppure a seguito di contaminazioni;
- gli ftalati, utilizzati come plastificanti;
- i ritardanti di fiamma clorurati e/o bromurati, che sono bioaccumulabili, interferenti endocrini e neurotossici. Possono essere presenti in prodotti tessili per la casa e in capi di abbigliamento di protezione dei lavoratori, quali i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), in abbigliamento ignifugo e arredamento;
- il perfluorootanosulfonato (PFOS) e l'acido perfluorootanoico (PFOA) che sono molto persistenti nell'ambiente e bioaccumulabili, utilizzati nelle industrie tessili e del cuoio, nei rivestimenti idrorepellenti e antimacchia per tessuti e tappeti;
- i composti organostannici (tetrabutilstagno, tributilstagno, ecc.) utilizzati come stabilizzatori termici nei prodotti in PVC morbido.

Inoltre, possono essere rilevati residui di prodotti fitosanitari, presenti in fibre naturali di origine vegetale o animale, in pellicce e pelli.

Per quanto riguarda l'ambiente, l'Unione Europea (UE) agisce da tempo sia sul fronte normativo che su quello della promozione di marchi di qualità ambientale, con lo scopo di ridurre

l'impatto delle sostanze chimiche utilizzate nell'industria del tessile e, allo stesso tempo, tutelare la salute dei consumatori dai residui di tali sostanze che potrebbero rimanere sui substrati tessili in seguito al loro utilizzo durante il processo produttivo.

Il Regolamento (CE) N.1907/2006 (REACH) (3) è stato concepito dall'UE proprio con lo scopo di migliorare la protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente dai rischi derivanti dall'uso delle sostanze chimiche. Le procedure per l'acquisizione e la valutazione dei dati sulle proprietà e sui pericoli delle sostanze stabilite dal Regolamento REACH sono finalizzate a garantire che questi rischi siano adeguatamente controllati. Tale Regolamento consente alle aziende di richiedere l'autorizzazione per continuare o iniziare a usare e immettere sul mercato le sostanze che sono incluse nell'elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione (allegato XIV del Regolamento). La procedura di autorizzazione riguarda le sostanze altamente preoccupanti denominate SVHC che, in base all'articolo 57 del medesimo Regolamento, comprendono:

- sostanze classificate come cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione, di categoria 1A e 1B;
- sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche (PBT) o molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB), secondo i criteri di cui all'allegato XIII del Regolamento REACH;
- sostanze aventi proprietà che perturbano il sistema endocrino o che danno adito a un livello di preoccupazione equivalente a quello suscitato dalle altre sostanze indicate ai punti precedenti.

Questa procedura mira anche a garantire che le sostanze SVHC siano progressivamente sostituite dalle aziende con sostanze o tecnologie meno pericolose, qualora siano disponibili delle alternative sostenibili dal punto di vista tecnico ed economico.

Con rimando ad alcune delle voci dell'allegato XVII del Regolamento REACH, si evidenziano di seguito quelle principali relative alle sostanze soggette a restrizione d'uso per il settore tessile:

- alcuni ritardanti di fiamma (voci 4, 7 e 8);
- composti del mercurio (voce 18);
- composti organostannici (voce 20);
- pentaclorofenolo (voce 22)
- cadmio (voce 23);
- nichel (voce 27);
- ammine aromatiche classificate come cancerogene potenzialmente rilasciate dai coloranti azoici (voce 43);
- alchilfenolietossilati (*AlkylPhenol EthOxylates*, APEO) (voce 46);
- cromo VI (voce 47.5 - 47.6);
- idrocarburi policiclici aromatici (voce 50.5);
- ftalati (voci 51 e 52);
- dimetilfumarato (voce 61);
- piombo (voce 63);
- decabromodifeniletere (voce 67).

Le restrizioni più recenti, riguardanti il settore tessile, sono relative alle seguenti sostanze/categorie di sostanze:

- nonilfenoli etossilati (NPE) (voce 46 a);
- acido perfluorottanoico (PFOA) e suoi sali (voce 68);
- sostanze classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione (CMR) di categoria 1A e 1B in accordo al CLP (voce 72).

Dalla normativa europea al sistema nazionale dei controlli

Per l'attuazione delle disposizioni del Regolamento REACH e della normativa in materia di classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele del Regolamento CLP (2), gli Stati Membri (SM) dell'UE sono tenuti a instaurare un sistema di controlli ufficiali in accordo a quanto stabilito dall'articolo 125 del REACH (3) e dall'articolo 46 del CLP (2). Ogni SM adotta, quindi, delle misure nazionali tenendo anche conto delle indicazioni e dei criteri minimi stabiliti dal *Forum* per lo scambio di informazioni sull'applicazione dei regolamenti (*Forum* dell'Agenzia Europea delle Sostanze Chimiche (ECHA)). Il *Forum* dell'ECHA è una rete di autorità responsabile dell'applicazione dei regolamenti REACH e CLP e PIC nell'UE, in Norvegia, in Islanda e nel Liechtenstein, e coordina i vari progetti di applicazione armonizzati denominati *REACH-EN-FORCE Projects* (REF-1, REF-2, ecc.) definendo strategie e buone pratiche in tale materia.

Lo Stato, le Regioni e le Province autonome hanno definito, in appositi accordi, le modalità per l'implementazione dei regolamenti REACH e CLP. Con l'accordo di Conferenza Stato-Regioni n. 181/CSR del 29 ottobre 2009 (5) sono state definite le linee di indirizzo per lo sviluppo di un sistema armonico di controlli ufficiali sul territorio riguardanti tutte le fasi della catena di approvvigionamento, dalla fabbricazione o importazione, all'uso, alla distribuzione, all'immissione sul mercato della sostanza in quanto tale o in quanto componente di un preparato o di un articolo. L'accordo ha previsto la pianificazione dei controlli ufficiali attraverso l'emanazione annuale di un piano di controllo da parte dell'Autorità Competente (AC) nazionale REACH-CLP, ossia il Ministero della Salute, e la strutturazione di una rete di laboratori a supporto di tali controlli. Il piano viene elaborato sulla base dei risultati delle attività di controllo degli anni precedenti, delle notifiche registrate sul sistema comunitario di allerta rapida sui prodotti di consumo non alimentari (*Rapid Alert System for non-food dangerous products*, RAPEX) per prodotti di consumo potenzialmente pericolosi e delle indicazioni provenienti dal *Forum* (*Forum for Exchange of Information on Enforcement*) dell'ECHA (progetti armonizzati e pilota) e dalla Commissione Europea. Ulteriori indicazioni derivano dall'analisi del contesto territoriale e dai Centri AntiVeleni (CAV).

In applicazione a quanto previsto dall'accordo Stato-Regioni del 2009 (5), con l'accordo di Conferenza Stato-Regioni n. 88/CSR del 7 maggio del 2015 (6) è stato approvato il "Protocollo tecnico nazionale per la rete dei laboratori e le attività di campionamento e analisi delle sostanze, miscele e articoli riguardanti il controllo ufficiale", nell'ambito dei regolamenti REACH e CLP. Il CNSC (Centro Nazionale Sostanze Chimiche, prodotti Cosmetici e protezione del Consumatore dell'Istituto Superiore di Sanità, ISS) è stato impegnato, già a partire dal 2012, nella implementazione della rete nazionale dei laboratori per le attività di controllo in materia di prodotti chimici e nella predisposizione, con l'AC nazionale REACH-CLP e le Regioni e Province autonome, del documento "Protocollo Tecnico Nazionale", parte integrante dell'accordo del 2015 (6). L'Italia è stata promotrice, a livello europeo, della rete dei laboratori attraverso la presentazione al *Forum* dell'ECHA (*European Chemicals Agency*), nel 2012, del documento "Protocollo Tecnico Nazionale" che aveva come obiettivo quello di definire e organizzare la rete dei laboratori di controllo, anche in base all'esperienza dei laboratori europei e nazionali di riferimento operanti in altri settori.

L'accordo del 2015 (6) ha affidato al CNSC il coordinamento della rete dei laboratori e definito l'organizzazione della stessa rete e i criteri per l'individuazione dei laboratori di controllo e dei centri analitici di eccellenza oltre che le modalità tecnico-operative per il campionamento, l'esecuzione dei controlli analitici e i criteri tecnico-scientifici per l'armonizzazione delle prestazioni dei laboratori della rete.

Questa rete si avvale quindi di laboratori ufficiali di controllo e di centri analitici di eccellenza operanti sul nostro territorio e del supporto tecnico-scientifico del CNSC dell'ISS.

I laboratori ufficiali di controllo sono individuati dalle Regioni e dalle pubbliche amministrazioni, nell'ambito della propria organizzazione e legislazione, sulla base delle strutture analitiche già esistenti, mentre i centri analitici di eccellenza sono individuati dalle Regioni, dalle pubbliche amministrazioni e dall'Autorità Competente nazionale REACH-CLP, e a essi si fa ricorso come laboratori ufficiali di controllo per le analisi di particolare complessità che non possono essere eseguite nei laboratori ufficiali di controllo territorialmente competenti.

I laboratori ufficiali di controllo e i centri analitici di eccellenza sono scelti in base ai seguenti criteri:

- disponibilità di uno o più metodi di prova validati e idonei all'uso, comprensivi del campionamento, ove applicabile, e funzionali alla ricerca delle sostanze comprese nel piano nazionale annuale di controllo;
- conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 sui requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura e relativamente ai soli criteri generali di funzionamento del laboratorio (validazione dei metodi di prova, stima dell'incertezza di misura e assicurazione della qualità dei dati). La conformità alla norma può essere garantita anche con l'accreditamento di prove diverse da quelle di interesse per i controlli programmati.

Altri criteri che riguardano l'individuazione dei centri analitici di eccellenza si riferiscono al numero massimo di campioni accettabile, al costo delle analisi e alla distribuzione geografica dei laboratori e delle attività di campionamento.

Le attività analitiche dei laboratori ufficiali di controllo e i centri analitici di eccellenza riguardano la verifica della conformità ai criteri dei regolamenti REACH (3) e CLP (2) delle sostanze, miscele e articoli, con particolare riferimento alle disposizioni degli allegati XIV (autorizzazioni) e XVII (restrizioni) del REACH (3), la ricerca di sostanze estremamente preoccupanti (SVHC) e la verifica della conformità ai criteri di classificazione ed etichettatura delle sostanze e delle miscele; altre attività di prova possono riguardare controlli richiesti dalle AC per situazioni sospette, allerte e/o emergenze sanitarie. Questi laboratori e centri non dovrebbero svolgere attività incompatibili con le attività di controllo ufficiale come, per esempio, consulenze per soggetti terzi inerenti al REACH (3) e ai criteri del CLP (2) o studi per la registrazione delle sostanze.

La rete dei laboratori sul territorio è attualmente costituita da diciotto laboratori individuati fra le Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA, APPA), le Agenzie Regionali per la Tutela dell'Ambiente (ARTA), le Aziende Sanitarie Locali (ASL), i Laboratori di Sanità Pubblici (LSP), le Aziende Socio-Sanitarie Territoriali (ASST) e le Agenzie per la Tutela della Salute (ATS). Il CNSC dell'ISS supporta la rete dei laboratori per:

- elaborazione dei piani annuali delle attività analitiche di controllo, in collaborazione con l'AC nazionale, le Regione, le pubbliche amministrazioni e i laboratori della rete;
- selezione e raccomandazione dei metodi di prova per i controlli programmati;
- sviluppo e validazione di nuovi metodi di prova, laddove non siano disponibili metodi ufficiali o normalizzati, e trasferimento degli stessi, con le relative procedure di campionamento e analisi, ai laboratori della rete;
- organizzazione di circuiti inter-laboratorio, laddove questi non siano già organizzati da enti deputati/accreditati, per la verifica delle prestazioni analitiche dei laboratori e per la validazione dei metodi di prova;
- elaborazione di linee guida in materia di qualità dei dati (validazione dei metodi prova, stima dell'incertezza di misura e assicurazione della qualità del risultato analitico);
- formazione di esperti in materia di sistemi di gestione per la qualità;

- validazione, mediante visita ispettiva, della proposta da parte delle Regioni, pubbliche amministrazioni o della AC, per l'individuazione dei laboratori che possono svolgere la funzione di centri di eccellenza interregionali o nazionali;
- effettuazione delle analisi di revisione, ove previsto.

Per garantire lo sviluppo armonizzato della rete e l'ottimizzazione delle risorse è stato istituito, in base al punto 2.9 dell'accordo del 2015 (6), nell'ambito dell'attività del Comitato Tecnico di Coordinamento, un gruppo di lavoro denominato "Gruppo di lavoro per il coordinamento della rete dei laboratori" al quale partecipano rappresentanti delle seguenti Istituzioni: il CNSC, nel ruolo di coordinatore; l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA); il rappresentante *Forum* ECHA per l'Italia; le Regioni e Province autonome; l'Agenzia delle dogane e dei monopoli di Stato. Il gruppo di lavoro ha i seguenti compiti:

- proporre linee di indirizzo per le attività dei laboratori della rete ai fini del loro coordinamento;
- individuare le priorità di intervento in tema di controlli analitici;
- proporre, in assenza di metodi ufficiali o di riferimento, i metodi di prova per le ricerche programmate da inserire nel piano nazionale dei controlli;
- individuare gli indirizzi operativi per le attività di campionamento, con particolare riguardo alla fattibilità tecnico-procedurale, ai fini dell'inserimento nel piano nazionale dei controlli;
- programmare il monitoraggio delle attività analitiche dei centri analitici di eccellenza e dei laboratori di controllo;
- individuare le aree di miglioramento delle attività attraverso la definizione di indicatori di performance o l'esecuzione di audit interni;
- supportare l'individuazione dei laboratori ufficiali di controllo e dei centri analitici di eccellenza;
- programmare e condurre verifiche per il mantenimento delle designazioni dei laboratori di controllo e dei centri analitici di eccellenza;
- proporre progetti di ricerca correlati alle attività dei piani nazionali di controllo;
- proporre il format di verbale di esecuzione di campionamento e altra documentazione per i campionamenti e la gestione dei campioni.

Piano nazionale dei controlli 2019

Il piano nazionale delle attività di controllo sui prodotti chimici (PNC) individua le attività di campionamento minime da eseguirsi a livello nazionale, specificando la tipologia delle matrici/articoli per il campionamento e i parametri da ricercare. In genere, nella programmazione dei controlli viene considerata prioritaria la ricerca di:

- sostanze in quanto tali o contenute in miscele o articoli classificate come cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione, sensibilizzanti o identificate ai sensi dell'articolo 59 del REACH (*Candidate list*, SVHC, allegato XIV) (3) o individuate nell'ambito delle restrizioni di cui all'allegato XVII del REACH (3);
- sostanze che sono presenti in articoli destinati a fasce di popolazione particolarmente vulnerabili (lattanti, bambini, donne in gravidanza) o utilizzati da un elevato numero di persone;
- sostanze potenzialmente presenti in processi industriali largamente diffusi nel territorio e quelle la cui presenza in ambienti di lavoro non garantisce la tutela dei lavoratori (Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro D.lgs. 81/2008 (7)).

Per l'anno 2019, il PNC è stato predisposto sulla base delle indicazioni del CNSC, concordate con l'AC e il Gruppo tecnico interregionale, tenendo conto anche dei progetti di applicazione armonizzata coordinati dal *Forum* dell'ECHA, quali il progetto REF-7 e il progetto pilota, al fine

di promuovere la cooperazione tra le autorità di controllo REACH-CLP e le dogane. I settori e la tipologia di sostanze verso cui orientare le attività di controllo per l'anno 2019 sono stati identificati tenendo conto anche dei risultati delle attività di controllo degli anni precedenti (piani nazionali delle attività di controllo analitico anni 2016-2018) e delle allerte RAPEX. Nella programmazione delle attività analitiche sono stati individuati gli obiettivi prioritari ai fini della verifica della conformità alle restrizioni dell'allegato XVII del REACH (3) (Tabella 1). La Tabella riporta anche il settore merceologico identificato mediante il sistema di classificazione statistica delle attività economiche, codice NACE (*Nomenclature Statistique Des Activités Économiques*).

Tabella 1. Schema individuazione obiettivi prioritari per il controllo delle restrizioni

Settore	NACE*	Sostanza- voce allegato XVII REACH	Matrici/Prodotti
Costruzioni	23,5; 23,6	Cr VI- 47	Cemento
Gioielleria/bigiotteria	32,1	Cd- 23 Ni- 27 Pb- 63	Articoli di gioielleria e bigiotteria e loro parti metalliche
Plastiche, gomma e articoli in plastica	20,1; 21,20; 22,2	Cd- 23	Polimeri organici sintetici di cui alla voce 23,1
Metallurgia	24	Cd- 23	Leghe per brasatura
Fabbricazione e commercio di prodotti tessili, abbigliamento, calzature e articoli in pelle	13; 14; 15, 46,16; 46,41; 46,42	Coloranti azoici- 43	Articoli tessili e in pelle
Giocattoli	32,4	Ftalati- 51 e 52	Giocattoli, articoli di puericoltura, articoli tessili e in pelle
Colle, adesivi sintetici	20,52; 20,3	Cloroformio- 32 Toluene- 48 Benzene- 5	Colle, adesivi sintetici
Vernici	20,3	Toluene- 48	Vernici spray
Fabbricazione di prodotti chimici	20	Triclorobenzene- 49	Sostanze e miscele
Metallurgia; fabbricazione di macchinari e autoveicoli, fabbricazione e commercio di prodotti in metallo per conservazione di alimenti, fabbricazione e commercio di articoli per illuminazione	24; 28; 29; 25,9; 45,3; 47,5; 27,4; 46,47	Amianto- 6	Parti di autoveicoli, thermos, lanterne volanti
Fabbricazione e commercio di prodotti tessili, abbigliamento, calzature e articoli in pelle	13; 14; 15; 46,16; 46,41; 46,42	Cromo VI- 47	Articoli in cuoio
Commercio di prodotti del tabacco	46,17; 46,35; 47,11	Benzene- 5	Liquidi di carica per sigaretta elettronica
Fabbricazione e commercio di articoli in gomma o plastica	20,1; 21,20; 22,2	IPA- 50,5	Articoli in gomma o plastica
Fabbricazione e commercio di prodotti per la pulizia	20,4; 46,44	1,4-diclorobenzene- 64	Deodoranti per ambiente e tavolette per WC

* *Nomenclature Statistique Des Activités Économiques*

Nella Tabella 2 sono individuati i target prioritari di ricerca relativi ai controlli per la verifica della notifica delle sostanze SVHC contenute in articoli ai sensi dell'articolo 7 paragrafo 2 del Regolamento REACH, della classificazione CLP di pericolo di sostanze e miscele e, infine, della correttezza delle Schede Dati di Sicurezza (SDS).

Tabella 2. Individuazione obiettivi prioritari per il controllo delle sostanze negli articoli

Settore	NACE	Sostanza- SVHC	Matrici/prodotti
Fabbricazione articoli in gomma e materie plastiche	22	Dibutilftalato (DBP) CAS 84-74-2	Articoli in PVC quali: mantelline, abbigliamento per la pioggia, borsette, guanti da sport (es. da portiere o da bici), tende per doccia, auricolari, sandali da spiaggia
		Benzilbutilftalato (BBP) CAS 85-68-7	
		Ftalato di bis (2-etilesile) (DEHP) CAS 117-81-7	
Tessile	13; 13,96	Acido perfluorooctanoico (PFOA) CAS 335-67-1	Abbigliamento sportivo e sportivo-tecnico
		Decabromodifenilettere (decaBDE) CAS 1163-19-5	

Nel PNC 2019, per il settore tessile è stato individuato, quale obiettivo prioritario di ricerca, il controllo delle seguenti categorie di sostanze:

- coloranti azoici (voce 43, allegato XVII) e cromo VI (voce 47, allegato XVII);
- notifica delle sostanze perfluoroalchiliche (Acido perfluorooctanoico, PFOA) e dei ritardanti di fiamma (Decabromodifenilettere, decaBDE) in abbigliamento sportivo e sportivo-tecnico.

Verifica dell'applicazione delle restrizioni: i metodi di prova

L'approccio armonizzato per la verifica dell'applicazione delle restrizioni previste dal REACH impone che i controlli ufficiali, sul territorio dell'intera UE, siano effettuati attraverso l'uso di metodi di prova che sono selezionati tra: metodi di prova ufficiali, ove disponibili, metodi standard, metodi pubblicati da organizzazioni tecniche rinomate o metodi sviluppati dal laboratorio sulla base della propria esperienza.

Nel 2009 la Commissione europea invitò i membri del *Forum* a comunicare quali metodi analitici fossero accettati e impiegati nel loro Paese per il controllo della conformità alle restrizioni di cui all'allegato XVII del Regolamento REACH (3).

La raccolta delle risposte ricevute ha costituito un primo database di metodi e, da questa prima indagine, risultava un numero notevole di metodi di analisi, anche diversificati tra loro, utilizzati nei vari SM. Al fine di ottenere un'applicazione armonizzata delle restrizioni, nel giugno 2010, il *Forum* concluse che sarebbe stato necessario produrre un compendio di metodi analitici raccomandati idonei all'uso e incaricò un gruppo di esperti sull'applicabilità delle restrizioni per definire una metodologia per la raccomandazione dei metodi analitici ai fini dell'applicazione delle restrizioni.

La metodologia adottata dal *Forum* prevedeva l'identificazione di una serie di caratteristiche prestazionali del metodo analitico, quali l'applicabilità, il limite di rilevazione, il recupero, la riproducibilità e l'incertezza di misura e, per ciascuna delle caratteristiche selezionate, la definizione di requisiti di prestazione generalmente accettabili da raccomandare per i metodi analitici.

In tale contesto, il *Forum* ha istituito una banca dati contenente i metodi analitici raccomandati per la verifica della conformità alle restrizioni dell'allegato XVII del REACH (3) e ha emanato un *Compendium* dei metodi analitici consigliati.

Il documento fornisce un riferimento rapido inerente alcuni metodi analitici disponibili utilizzabili dalle autorità o dall'industria al fine di valutare la conformità delle sostanze chimiche fabbricate, utilizzate o collocate sul mercato europeo rispetto alle restrizioni citate.

Il *Compendium* racchiude metodi:

- ufficiali (con riferimenti pubblicati nel testo legale REACH (3));
- normalizzati (pubblicati da organismi di normazione internazionali, europei o nazionali);
- pubblicati da un'organizzazione tecnica rinomata, da un laboratorio di riferimento nazionale o dell'UE;
- interni sviluppati dai laboratori.

Il *Compendium* dei metodi analitici raccomandati dal *Forum* dell'ECHA per l'applicazione delle restrizioni è uno strumento che può essere utilizzato volontariamente da tutti gli attori coinvolti, al fine di garantire la qualità e la comparabilità dei risultati analitici.

Nel settore tessile e cuoio, le sostanze chimiche incluse nell'allegato XVII ed elencate nel *Compendium*, comprendono: ritardanti di fiamma, metalli, coloranti azoici, ftalati e antimuffa.

I metodi indicati nel *Compendium* per la determinazione delle sostanze citate, riportati in Tabella 3, includono i metodi normalizzati (quali DIN EN, EN ISO, EN, ISO/TS), i metodi non normalizzati (ovvero metodi emanati da organizzazioni tecniche nazionali o internazionali, quali i metodi del *Consumer Product Safety Commission* (CPSC, Stati Uniti), metodi presenti in letteratura e metodi interni (per questi è riportato il riferimento al metodo normato/non normato/pubblicazione scientifica sulla base del quale il metodo interno è stato sviluppato).

Inoltre, per ogni metodo è riportata la tecnica analitica e il principio relativo alla preparazione del campione, ove disponibili.

Parallelamente alle azioni condotte a livello europeo che incoraggiano l'utilizzo di metodi armonizzati e idonei alla determinazione delle sostanze chimiche potenzialmente pericolose e oggetto di restrizione, negli anni è sensibilmente aumentato l'interesse della comunità scientifica internazionale e dei laboratori coinvolti, per lo sviluppo di metodi analitici avanzati, con l'intento di tutelare la salute del consumatore.

La Tabella 4, invece, raccoglie una serie di studi pubblicati nel corso degli ultimi 15 anni per la determinazione delle sostanze chimiche utilizzate nel settore tessile.

Questi studi sono suddivisi in base alle sostanze oggetto dell'indagine, alla matrice e alle tecniche analitiche impiegate nel settore tessile.

Nello specifico, da questa tabella si evidenzia che la cromatografia liquida e la cromatografia gassosa accoppiate alla spettrometria di massa singola o in *tandem* (LC/MS, LC-MS/MS, GC/MS) sono le tecniche analitiche che meglio si prestano alla determinazione di coloranti azoici, composti eterociclici aromatici, ftalati, solventi polari aprotici e altri composti organici.

La spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS) e la spettrometria di emissione atomica a plasma accoppiato induttivamente (ICP-OES) si confermano quali tecniche ideali per la determinazione dei metalli nelle fibre tessili.

Tabella 3. Metodi di analisi indicati nel Compendium raccomandati dal Forum dell'ECHA per la determinazione delle sostanze incluse nell'allegato XVII del Regolamento REACH

Restriz.	Analita	CAS	Impiego	Materiale/ Settore utilizzo	Metodo analisi	Metodo riferimento	Tecnica	Preparazione campione
4	Tris (2,3 dibromopropil)	126-72-7	Ritardante di fiamma	Tessile	Metodo interno	DIN EN 16377	GC-MS	Estrazione con solvente
7	Tris (aziridinyl) fosfinossido	545-55-1		Tessile	Metodo interno	DIN EN 16377	GC-MS	
8	Difenile polibromurato	59536-65-1		Tessile	Metodo interno	DIN EN 16377	GC-MS	
12	2-Naftilammina e sali	91-59-8	Colorante azoico	Cuoio	EN ISO 17234-1:2010 -	-	GC-MS	Riduzione con diluente di sodio ed estrazione con MTBE
13	Benzidina e sali	92-87-5	Rilasciata da coloranti azoici	Cuoio	EN ISO 17234-1:2010 -	-	GC-MS	
23	Cadmio totale	7440-43-9		Cuoio	-	-	EDXRF	
43	4-ammino-azobenzene	-	Colorante azoico	Cuoio	EN ISO 17234-1:2010 EN ISO 17234-2:2011 EN 14362-1:2012 EN 14362-3:2012	-	-	
45,2	Difenilietere, ottabromio derivati	-	Ritardante di fiamma	Tessile	DIN EN 16377	-	GC-MS	Estrazione con solvente
52	DNOP	26761-40-0		Tessile	GPSCCH- C1001-09,3	-	GC-MS	Estrazione a microonde seguita da GC-MS con standard interno
	DIDP	26761-40-0	Plasticizzanti (ftalati)					
	DINP	28553-12-0						
61	Dimetil-fumarato	624-49-7	Antifungino	Cuoio, Tessile	Metodo interno	Biomed, Chromat., 2011:25,1315-1318	HPLC-DAD	Estrazione con metanolo in bagno a ultrasuoni 60 min
				Scarpe, Cuoio	Metodo interno	ISO/TS 16186 ISO/TS 16186	GC-MS	1g di campione + 10 mL di acetone
				Cuoio, Tessile	-	-	HPLC-DAD	Estrazione con metanolo

Restriz.: restrizioni riportate nell'allegato XVII del Regolamento REACH; **GC-MS:** gascromatografia accoppiata alla spettrometria di massa; **HPLC-DAD:** Cromatografia liquida ad alta prestazioni con rivelatore spettrofotometrico a serie di diodi; **EDXRF:** Fluorescenza a raggi X a dispersione di energia; **LC-MS/MS:** cromatografia liquida accoppiata a spettrometria di massa tandem; **TLC:** cromatografia liquida su strato sottile; **FT-IR:** Spettrofotometria a infrarosso in trasformata di Fourier; **DLLME:** microestrazione dispersiva liquido-liquido; **GC-FID:** gas cromatografia accoppiata a rivelatore a ionizzazione di fiamma; DINP: Di-isononyl phthalate; DIDP: Di-isodecyl phthalate; DNOP: Di-n-octyl-phthalate.

Tabella 4. Raccolta di studi per la determinazione delle sostanze chimiche nel settore tessile

Classe composti/ sostanza	CAS	Matrice	Tecnica analitica	Caratteristiche prestazionali/ metodi	
COLORANTI AZOICI					
Basic Violet 3 ⁽⁸⁾	548-62-9	Tessuto (8, 9, 10, 11, 12.1, 14, 15, 29)	LC-MS/MS (8, 9, 16)	Linearità, LOD, LOQ, ripetibilità, RSD%, recupero, effetto matrice (8, 9)	
Disperse Blue 1 ⁽⁹⁾	2475-45-8				
Disperse Yellow 7 ⁽⁹⁾	6300-37-4				
Disperse Orange ⁽⁹⁾	1182-28-0				
Disperse Blue 26 ^(8, 9)	3860-63-7				
Disperse Yellow 9 ^(8, 9)	6373-73-5				
Disperse Blue 7 ^(8, 9)	3179-90-6				
Acid Red 26 ⁽¹⁰⁾	3761-53-3				
Disperse Red 28 ⁽¹⁰⁾	573-58-0				
Basic Violet 14 ^(8, 10)	632-99-5				UPLC-MS (10)
Basic Red 9 ^(8, 10)	569-61-9				
Disperse Orange 149 ^(8, 10)	85136-74-9				
Disperse Yellow 39 ^(9, 10)	12236-29-2		Tessuto (8, 9, 10, 11, 12.1, 14, 15, 29)	HPLC-DAD; TLC ⁽¹¹⁾	
Disperse Blue 102 ^(8, 9, 10)	69766-79-6				
Disperse Blue 3 ^(8, 9, 10)	2475-46-9				
Disperse Brown 1 ^(8, 9, 10)	23355-64-8				
Disperse Orange 37 ^(8, 9, 10)	13301-61-6				
Disperse Red 11 ^(8, 9, 10)	2872-48-2				
Disperse Yellow 1 ^(8, 9, 10)	119-15-3				
Disperse Yellow 49 ^(8, 9, 10)	54824-37-2				
Disperse Orange 11 ^(8, 10)	82-28-0				
Disperse Yellow 23 ^(8, 9, 10)	6250-23-3	GC-MS; HPLC-DAD (12.1, 12.3.)			
Disperse Blue 106 ^(8, 9, 10, 11)	12223-01-7				
Disperse Blue 124 ^(8, 9, 10, 11)	61951-51-7				
Disperse Blue 35 ^(8, 9, 10, 11)	56524-77-7				
Disperse Orange 1 ^(8, 9, 10, 11)	2581-69-3				
Disperse Orange 3 ^(8, 9, 10, 11)	730-40-5	GC-MS (12.2, 14, 15, 29)	Non presenti (11, 12.1; 12.2; 12.3; 12.4a; 12.4b, 16)		
Disperse Red 1 ^(8, 9, 10, 11)	2872-52-8				
Disperse Red 17 ^(8, 9, 10, 11)	3179-89-3				
Disperse Yellow 3 ^(8, 9, 10, 11)	2832-40-8				
o-Anisidina ^(8, 12.1, 15, 16)	90-04-0				
5-Nitro-o-toluidina ^(8, 12.1, 12.4b, 16)	99-55-8	Tessuto e vera pelle (12.2)	HPLC-DAD (12.4a)		
o-Aminoazotoluene ^(8, 12.1, 12.4b, 16)	97-56-3				
4,4'-diaminodifenilmetano (8, 12.1, 12.2, 12.4b, 15, 16)	101-77-9				
4,4'-metilen-bis(2-metilnilina) (8, 12.1, 12.2, 12.4b, 15, 16)	838-88-0				
2,4-diaminotoluene (8, 12.1, 12.2, 12.4b, 14, 16)	95-80-7				
p-Cresidina ^(8, 12.1, 12.2, 12.4b, 15, 16)	120-71-8				
2,4'-Diaminoanisolo (8, 12.1, 12.2, 12.4b, 14, 16)	615-05-4				
2,4,5-Trimetilnilina (8, 12.1, 12.2, 12.4b, 15, 16)	137-17-7				
4,4'-tiodianilia (8, 12.1, 12.2, 12.4b, 15, 16)	139-65-1				
2-Naftilammina (8, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4b, 14, 15, 16)	91-59-8				Tessuto e pelle sintetica (12.3)
4-Cloro-o-toluidina (8, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4b, 15, 16)	95-69-2				
4-Amminobifenile (8, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4b, 15, 16)	92-67-1				
4-aminoazobenzene (8, 12.1, 12.3, 14, 15, 16)	60-09-3				
o-Tolidina (8, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4a, 12.4b, 14, 15, 16)	119-93-7				

Classe composti/ sostanza	CAS	Matrice	Tecnica analitica	Caratteristiche prestazionali/ metodi
Benzidina (8, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4a, 12.4b, 14, 15, 16)	92-87-5	Pelle (12.4, 16)	GC-MS; HPLC-DAD; TLC; LC-MS (16)	Linearità; ripetibilità; regressione lineare; riproducibilità, RSD%, LOQ (15)
3,3'-dimetossibenzidina (8, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4a, 12.4b, 14, 15, 16)	119-90-4			
4- Cloroanilina (8, 12.1, 12.2, 12.4a, 12.4b, 14, 15, 16)	106-47-8			
o-toluidina (8, 12.1, 12.2, 12.4a, 12.4b, 14, 15, 16)	95-53-4			
3,3'-diclorobenzidina (8, 12.1, 12.2, 12.4a, 12.4b, 15, 16)	91-94-1			
2,4-Xilidina (8, 15, 16)	95-68-1			
2,6- Xilidina (8, 15, 16)	87-62-7			
4,4'-metilen-bis-(2-cloroanilina) (15, 16)	101-14-4			
1,4-fenilenediammina (16)	101-72-4	Tessile (Fibre di lana) (13)	Spettroscopia FT-IR e FT-Raman (13)	Regioni Finger-print; regioni dei gruppi funzionali (13)
Anilina (16, 29)	62-53-3			
Direct Red 2 (13)	992-59-6			
Direct Orange 6 (13)	61814-85-5			
Direct Blue 6 (13)	2602-46-2			
Acid Red 85 (13)	3567-65-5			
METALLI/ SOSTANZE				
Alluminio (17, 26)	7429-90-5	Tessile (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27)	ICP-OES (17, 19)	LOD; deviazione standard; linearità (17)
Antimonio (19, 20, 26, 27)	7440-36-0			
Arsenico (17, 19, 22, 26, 27)	7440-38-2		ICP-MS (18,21,23, 24, 27)	LOD; recupero; deviazione standard; linearità (18)
Cadmio (17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27)	7440-43-9			
Cobalto (17, 19, 20, 22, 24, 26, 27)	7440-48-4			
Cromo (17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26)	7440-47-3			
Ferro (17, 20, 21)	7439-89-6		AAS (20, 21)	Sensitività (21)
Magnesio (17, 21)	7439-95-4			
Manganese (17, 21, 26)	7439-96-5		Spettrofotometria XRF (22, 26)	LOD; riproducibilità; RSD%; accuratezza (22)
Mercurio (19, 22, 26, 27)	7439-97-6			
Nichel (17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26)	7440-02-0			
Piombo (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27)	7439-92-1			
Potassio (17, 21)	7440-09-7		GF-AAS (Cr tot) (25)	LOD; precisione; RSD% (24)
Rame (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26)	7440-50-8			
Stagno (17, 26)	7440-31-5		UV-Vis (Cr VI) (25)	Non presenti (25)
Zinco (17, 21, 22, 24, 26)	7440-66-6			
FTALATI				
DEHP (26, 27, 32)	117-81-7	Tessile (26, 27, 32)	GC-MS (26, 27)	Non presenti (26)
BBP (26, 27, 32)	201-622-7			
DEP (27)	84-66-2			
DIDP (26, 27)	26761-40-0			
DINP (26, 27)	28553-12-0		HPLC-LTQ/ Orbitrap (32)	LOD; LOQ; recupero, ripetibilità; effetto matrice, linearità (32)
DnHP (27)	84-75-3			
DMP (27)	131-11-3			
DBP (26, 27, 32)	84-74-2			
DNOP (26, 27)	117-84-0			
DPP (32)	131-16-8			
DMEP (32)	117-82-8			
DIBP (32)	84-69-5			
DiHP (32)	71888-89-6			
COMPOSTI ETEROCICLICI AROMATICI				
Chinolina e derivati (29, 30, 31.b)	91-22-5	Tessile (29, 30, 31.a, 31.b)	GC-MS (29, 30, 31.b)	LOD; LOQ; RDS%; recupero; linearità; errore relativo; robustezza (29, 30, 31.a, 31.b)
Benzotioazoli e derivati (31.a)	95-16-9		LC-MS/MS (31.a)	

Classe composti/ sostanza	CAS	Matrice	Tecnica analitica	Caratteristiche prestazionali/ metodi	
SOLVENTI POLARI APROTICI					
N-metil-2-pirrolidone ^(33, 34, 35)	872-50-4	Tessile (34, 35, 37.1)	GC-MS (33, 34)	LOD; linearità; RSD% ⁽³³⁾	
N-etil-2-pirrolidone ⁽³³⁾	2687-91-4		HPLC-DAD (35)	LOD; linearità; recupero; accuratezza; ripetibilità; incertezza; selettività ⁽³⁴⁾	
N, N-dimetilacetammide ^(34, 35)	127-19-5			GC-TOF-MS (37.1)	LOD; linearità; precisione; accuratezza; recupero; RSD% ⁽³⁵⁾
Formammide ^(37.1)	75-12-7	Pelle ⁽³³⁾	GC-TOF-MS (37.1)	Precisione; rivelabilità (37.1, 37.2)	
N, N-dimetilformammide (34, 35, 37.1)	68-12-2				
RITARDANTI DI FIAMMA					
Difenile polibromurato ⁽²⁶⁾	59536-65-1	Tessile (26, 32)	Spettroscopia XRF; LC-MS ⁽²⁶⁾	LOD ⁽²⁶⁾	
Pentabromodifenilettere ⁽²⁶⁾	32534-81-9				
Ottabromodifenilettere ⁽²⁶⁾	32536-52-0				
Tris(2,3-dibromopropil) fosfato (26)	126-72-7				
Ossido di trisaziridinilfosfina ⁽²⁶⁾	5455-55-1				
Esabromociclododecano ⁽³²⁾	134237-50-6				
Tris(2-cloroetil) fosfato ⁽³²⁾	115-96-8		HPLC-LTQ/ Orbitrap (32)	LOD; LOQ; recupero; ripetibilità; effetto matrice; linearità ⁽³²⁾	
Ammonio pentadecafluoro- octanoato ⁽³²⁾	3825-26-1				
Acido pentadecafluoro- ottanoico ⁽³²⁾	335-67-1				
Acido enicosafluoro- undecanoico ⁽³²⁾	2058-94-8				
Acido tricosafluoro- dodecanoico ⁽³²⁾	307-55-1				
Acido pentacosafluoro- tridecanoico ⁽³²⁾	72629-94-8				
Acido eptacosafluoro- tetradecanoico ⁽³²⁾	376-06-7				
COMPOSTI CARBONILICI					
Formaldeide ^(28, 37.2)	50-00-0	Tessile (27, 28, 37.2)	Acido cromo- tropico ⁽²⁸⁾	Intensità del colore ⁽²⁸⁾	
Acetaldeide ^(27, 37.2)	75-07-0		HPLC-DAD ^(37.2)	GC-MS ⁽²⁷⁾	Precisione; rivelabilità (37.1, 37.2)
Propionaldeide ^(27, 37.2)	123-38-6				
Butirraldeide ^(27, 37.2)	123-72-8				
Metiltilchetone ^(27, 37.2)	78-93-3				
ALTRI COMPOSTI					
VOCs ^(36, 37.1)	-	Tessile e pelle ⁽³⁶⁾	HPLC-DAD/ FLD ⁽²⁶⁾	LOD; LOQ; linearità; RSD%; accuratezza; recupero ⁽³⁶⁾	
Bisfenolo A ⁽²⁶⁾	80-05-7		Tessile (26, 27.1)	HS-GC-MS ⁽³⁶⁾	LOQ ^(27, 27.1)
4-nonilfenolo ⁽²⁷⁾	104-40-5	GC-FID (27.1)			LOD ⁽²⁶⁾
Stirene ⁽²⁷⁾	100-42-5				
Glicole etilenico ^(27.1)	107-21-1				
Ottametilciclotetrasilossano ⁽²⁷⁾	556-67-2				

LOD: limite di rivelabilità; **LOQ:** limite di quantificazione; **XRF:** fluorescenza a raggi X; **RSD%:** deviazione standard relativa percentuale; **HS-GS-MS:** cromatografia gassosa dello spazio di testa accoppiata alla spettrometria di massa singola **AAS:** spettroscopia di assorbimento atomico; **VOCs:** composti organici volatili; **DEHP:** di-2-etiltilftalato; **BBP:** benzilbutilftalato; **DEP:** dietilftalato; **DIDP:** diisodecilftalato; **DINP:** diisonilftalato; **DnHP:** di-n-esil ftalato; **DMP:** dimetilftalato; **DBP:** dibutilftalato; **DNOP:** ftalato di diottile; **DPP:** dipentilftalato; **DMEP:** bis (2-metossietil)ftalato; **DIBP:** diisobutilftalato; **DIHP:** diisoeptilftalato.

Marchi di qualità ecologica

Sul mercato europeo sono disponibili una serie di marchi ed etichette ecologiche volontarie che le aziende del settore tessile possono decidere di adottare al fine di impartire ai propri prodotti un valore aggiunto, indicativo della loro provenienza da una filiera di produzione sostenibile e a limitato impatto ambientale.

L'Ecolabel UE è, infatti, il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea che contraddistingue i prodotti e i servizi che, pur garantendo standard prestazionali, sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita. Questo marchio è disciplinato dal Regolamento (CE) 66/2010 (43) in vigore nei Paesi dell'UE e nei Paesi appartenenti allo Spazio Economico Europeo (SEE). Ecolabel UE è un'etichetta ecologica volontaria basata su un sistema di criteri che tiene conto dell'impatto ambientale dei prodotti ed è sottoposta a certificazione da parte di un ente indipendente (organismo competente). Il marchio non si applica ai prodotti alimentari, mangimi per animali, medicinali e dispositivi medici. La Decisione 2014/350/UE del 5 giugno 2014 (44) definisce i criteri ecologici per l'assegnazione di questo marchio e stabilisce che il prodotto finito e le formule di produzione usate per fabbricare il prodotto finito non possono contenere le sostanze pericolose che sono nell'elenco delle Sostanze Soggette a Restrizioni (SSR) d'uso ai limiti di concentrazione specificati o superiori o conformemente alle restrizioni specificate. L'elenco SSR figura in appendice 1 della decisione (44) e comprende le restrizioni d'uso applicabili alle seguenti fasi di produzione della catena di approvvigionamento del settore tessile: filatura di fibre, filati e tessitura, sbiancamento, tintorie e processi di stampa. Esistono poi delle restrizioni che si applicano a tutte le fasi produttive e al prodotto finito. I requisiti di verifica e prova sono specificati nell'elenco SSR per ciascuna fase produttiva e per il prodotto finito. Le prove di laboratorio, quando previste, sono effettuate per ciascuna linea di prodotti in base a un campionamento casuale. Per la verifica della conformità ai requisiti nell'elenco SSR, il richiedente presenta una dichiarazione di conformità supportata dalle prove applicabili alle sostanze e alle formule impiegate per fabbricare il prodotto finito. I requisiti comprendono le dichiarazioni rilasciate dai responsabili delle rispettive fasi produttive, le dichiarazioni dei fornitori di sostanze chimiche e i risultati delle prove analitiche di laboratorio su campioni del prodotto finito. Le dichiarazioni provenienti dalle fasi produttive sono supportate dalle schede di dati di sicurezza e, se necessario, dalle dichiarazioni dei fornitori di sostanze chimiche. Le analisi di laboratorio sul prodotto finito sono svolte, come specificato nell'elenco SSR, a norma dei metodi di prova elencati. Le prove, se necessario, sono effettuate al momento della domanda di certificazione e con cadenza annuale per ciascuna linea di prodotto e sulla base di un campione casuale. I risultati delle prove eseguite sono comunicati all'organismo competente e sono accettati se i metodi di prova sono equivalenti e le prove sono state effettuate su un campione rappresentativo del prodotto finito.

Per le sostanze estremamente preoccupanti, il prodotto finito, che comprende eventuali componenti o accessori, non può contenere le sostanze che:

- rispondano ai criteri dell'articolo 57 del Regolamento REACH (3);
- siano state identificate a norma della procedura descritta all'articolo 59 del REACH che istituisce l'Elenco delle sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (*Candidate List* ECHA).

Questo si applica alle sostanze usate per conferire determinate funzioni al prodotto finito nonché alle sostanze intenzionalmente impiegate nelle formule di produzione. Non è concessa nessuna deroga alle sostanze che rispondono a una di queste due condizioni presenti in un articolo tessile o in una qualsiasi parte omogenea di un articolo tessile complesso, in concentrazioni superiori a 0,10% (peso/peso). Le sostanze e le formule impiegate in ogni fase produttiva sono esaminate alla luce della versione più recente dell'elenco di sostanze pubblicato dall'ECHA. Il

richiedente stila le dichiarazioni di conformità relative a ogni fase produttiva cui fa riferimento la documentazione analitica. Qualora sia stata concessa una deroga, il richiedente dimostra che l'uso della sostanza è conforme ai limiti di concentrazione e alle condizioni di deroga stabilite nell'elenco SSR.

In base alla Decisione 2014/350/UE (44), il prodotto finito non deve contenere ad esempio la N, N-dimetilacetammide, i residui di formaldeide, i biocidi utilizzati per proteggere i tessuti durante il trasporto e lo stoccaggio, i composti organostannici, il dimetilfumarato e i metalli estraibili. I polimeri utilizzati nei rivestimenti, laminati e membrane non possono contenere gli ftalati al limite stabilito sulla somma totale. Per la produzione di membrane e laminati di fluoropolimeri, usati per l'abbigliamento e l'abbigliamento tecnico da indossare all'esterno, non è consentito l'uso dell'acido perfluorooctanoico (PFOA) né dei suoi analoghi superiori. In alcuni accessori è ristretto l'uso di alcuni elementi, fra i quali: piombo, cadmio, cromo e mercurio, e c'è un limite di migrazione nelle leghe metalliche contenenti nichel a contatto cutaneo diretto e prolungato. Infine, negli accessori di plastica non è consentito l'uso di alcuni ftalati.

L'OEKO-TEX® standard 100 è un sistema di controllo e certificazione indipendente per le materie prime, i semilavorati e i prodotti finiti del settore tessile a ogni livello di lavorazione, oltre che per i materiali accessori utilizzati. Alcuni esempi di articoli certificabili sono: i filati greggi e tinti e finiti, i tessuti e le maglie, gli accessori come bottoni, cerniere, filati cucirini o etichette, gli articoli confezionati di diverso tipo (abbigliamento di tutti i tipi, tessuti da casa e arredamento, biancheria da letto, spugne). Questo standard comprende:

- le sostanze regolamentate per legge come i coloranti azoici, la formaldeide, il pentaclorofenolo, il cadmio e il nichel;
- le sostanze chimiche pericolose per la salute, non ancora regolamentate per legge;
- i requisiti degli allegati XVII e XIV del Regolamento REACH e della lista ECHA delle sostanze candidate SVHC, se rilevanti per prodotti tessili, abbigliamento o accessori;
- i requisiti sul piombo della normativa americana *US Consumer Product Safety Improvement Act (CPSIA)*;
- numerose classi di sostanze rilevanti anche per l'ambiente.

In questo standard sono state individuate quattro classi di prodotti: articoli per neonati e bambini piccoli fino a 3 anni, articoli utilizzati a contatto con la pelle, prodotti non a contatto con la pelle e materiali di arredamento/decorativi. I requisiti relativi ai parametri da ricercare e ai limiti da rispettare saranno più severi se c'è un maggiore contatto del prodotto con la pelle e se la fascia di popolazione cui il prodotto è destinato è la più sensibile. La premessa per la certificazione di prodotti in base all'OEKO-TEX® standard 100 è che tutti i componenti di un articolo rispondano ai criteri richiesti, compresi gli accessori non tessili come bottoni, zip, borchie ecc.

L'obiettivo del sistema OEKO-TEX® per i produttori del settore tessile e dell'abbigliamento, al fine di realizzare un'etichetta per i consumatori e uno standard unico per la valutazione delle sostanze potenzialmente pericolose, si basa su:

- utilizzo di metodi di controllo uniformi e basati su procedure di prove/metodologie con una base scientifica e riconosciute a livello internazionale;
- revisione annuale e sviluppo dei valori limite e dei criteri;
- analisi e certificazione gestite da istituti di controllo indipendenti;
- verifica delle materie prime, semilavorati e prodotti finiti in tutte le fasi di lavorazione;
- utilizzo di materie prime già certificate OEKO-TEX®;
- conformità dei prodotti garantita dall'esistenza e applicazione di un sistema di gestione per la qualità interno all'azienda;
- audit aziendali;
- monitoraggio dei prodotti attraverso regolari controlli sul mercato e ispezioni nelle aziende da parte di ispettori indipendenti dell'Associazione OEKO-TEX®.

I metodi di controllo da applicare per la verifica della presenza di sostanze pericolose o per la valutazione del superamento dei limiti stabiliti sono raccolti nel documento “OEKO-TEX® standard 100-Procedura di controllo”. I parametri da controllare e i relativi limiti stabiliti per ciascuna classe di prodotto comprendono, tra le altre sostanze, la formaldeide libera e parzialmente liberata, alcuni metalli pesanti estraibili (antimonio, arsenico, piombo, cadmio, cromo, cromo VI, cobalto, rame, nichel, mercurio) e quelli presenti nei campioni digeriti (piombo e cadmio), pesticidi, clorofenoli, ftalati, composti organici dello stagno, coloranti, solventi organici clorurati, idrocarburi policiclici aromatici, ritardanti di fiamma, residui di solventi, tensioattivi, residui di agenti umettanti, composti per- e polifluorurati, filtri UV, fibre di amianto e altri residui di sostanze chimiche.

Associazione Tessile e Salute - Impresa sociale

È un’associazione no-profit, che si occupa sin dal 2001 di sostenibilità chimica nel settore tessile e ha dato origine a una certificazione indipendente basata su uno schema di ispezione delle filiere produttive.

Sono certificabili tutte le tipologie di articoli (quali, ad esempio, capi, tessuti, filati) sia per l’abbigliamento che per la casa o per impieghi tecnici, raggruppate in famiglie omogenee.

A partire dal 2012, Tessile e Salute ha iniziato a rendere perfettamente tracciate e trasparenti intere filiere produttive rilasciando una certificazione che, attraverso un approfondito *iter* di ispezione, garantisce:

- la classificazione degli articoli in famiglie che possano avere processi di trasformazione simili;
- la tracciabilità di tutti i fornitori, tutti i terzi e anche tutti i subfornitori;
- la conoscenza di tutte le miscele e le sostanze chimiche utilizzate;
- l’aggiornamento costante dei dati e delle informazioni aziendali valutate nell’ambito della certificazione;
- il miglioramento continuo e lo studio e risoluzione di nuove problematiche;
- il campionamento degli articoli, dei semilavorati e dei formulati chimici, oltre al risultato di prove analitiche definite nel piano dei controlli.

Nell’estrema complessità dei processi produttivi che caratterizza la filiera tessile, sono monitorate le seguenti lavorazioni:

- filatura meccanica: le operazioni di filatura meccanica che utilizzano sostanze chimiche;
- tessitura: le operazioni di tessitura che utilizzano sostanze chimiche;
- preparazione alla tessitura: imbozzimatura e incollaggio;
- nobilitazione:
- pretrattamenti: trattamento irrestingibile, sbozzima, purga, candeggio, mercerizzazione;
- tintura;
- stampa;
- finissaggio: le operazioni di finissaggio che utilizzano sostanze chimiche.

Nel monitoraggio delle filiere produttive l’associazione utilizza i requisiti e i metodi analitici delle linee guida sui requisiti eco-tossicologici per gli articoli di abbigliamento, pelletteria, calzature e accessori per valutare e analizzare gli articoli, e delle linee guida sui requisiti eco-tossicologici per le miscele chimiche e gli scarichi industriali delle aziende manifatturiere per valutare e analizzare le miscele chimiche.

Tali linee guida sono state realizzate con tutti gli stakeholder italiani (Camera Nazionale della Moda Italiana, Federchimica, Sistema Moda Italia, Unione Nazionale Industria Conciaria), avvallate dai Ministeri dell’Ambiente e dello Sviluppo Economico e considerando tutte le leggi, le norme e i capitolati privati a livello mondo.

L'Associazione Tessile e Salute, in base alle risultanze emerse durante l'iter di ispezione e di rilascio e poi di mantenimento della certificazione, ha definito una strategia adeguata inerente alla frequenza dell'esecuzione di prove analitiche di laboratorio sugli articoli/processi realizzati, finalizzata ad assicurare un margine di rischio accettabile, e ha dato origine a un piano dei controlli per l'Azienda richiedente che, secondo criteri di opportunità e significatività, tiene conto tra l'altro:

- delle analisi eseguite negli anni;
- dell'analisi critica dei dati storici disponibili;
- dell'affidabilità di quel determinato fornitore e/o dell'introduzione di uno nuovo;
- delle eventuali variazioni delle miscele chimiche utilizzate nei processi produttivi.

Inoltre, sono previsti audit aziendali e un monitoraggio degli articoli anche attraverso prelievi eseguiti dalle associazioni dei consumatori.

Bibliografia

1. Barbassa E. Sostanze SVHC nel settore tessile: criticità e strumenti di guida alla sostituzione disponibili in letteratura e sul web. In: *Convegno "Nuovi finissaggi tessili formaldeide e fluoro free"*. Milano, Camera di Commercio; 11 settembre 2018. Disponibile all'indirizzo: https://www.innovhub-ssi.it/c/document_library/get_file?uuid=f18b2c83-5279-4732-aeb1-056d2495ac94&groupId=10157; ultima consultazione: 16/01/2020.
2. Europa. Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al Regolamento (CE) n. 1907/2006. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 353 del 31 dicembre 2008.
3. Europa. Regolamento (CE) n.1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la Direttiva 1999/45/CE e che abroga il Regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 396 del 30 dicembre 2006.
4. Europa. Regolamento (UE) 2017/999 della Commissione del 13 giugno 2017 recante modifica dell'allegato XIV del Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH). *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 150/7 del 14 gennaio 2017.
5. Italia. Accordo, ai sensi dell'articolo n. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n.281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente il sistema dei controlli ufficiali e relative linee di indirizzo per l'attuazione del Regolamento CE n.1907 del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) *Repertorio Atti* n.181/CSR del 29 ottobre 2009.
6. Italia. Accordo, ai sensi dell'articolo n. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n.281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome concernente il Protocollo tecnico nazionale per la rete dei laboratori e le attività di campionamento e analisi di sostanze, miscele e articoli riguardanti il controllo ufficiale in applicazione a quanto previsto all'allegato A, paragrafo 10 dell'accordo Stato-Regioni del 29 ottobre 2009 (Rep. Atti. n.181/CSR) nell'ambito del Regolamento CE n.1907/2006 (REACH) e del Regolamento CE n.1272/2008 (CLP). *Repertorio Atti* n.88/CSR del 7 maggio 2015.
7. Europa. Regolamento (UE) N. 649/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 4 luglio 2012 sull'esportazione e importazione di sostanze chimiche pericolose. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 201/60 del 27 luglio 2012.

8. Ling Chew Y, Xing J, Guan Seng Lim L, Zhan Z. *Development of LC/MS/MS method for screening and quantitation of 47 synthetic dyes under restricted substance list in textiles*. ASMS 2016 TP375. Shimadzu Corporation; 2016. Disponibile all'indirizzo: https://www.shimadzu.eu/sites/shimadzu.seg/files/asms_2016_poster_lcms-8040_for_47_dyes_in_textiles.pdf
9. García-Lavandeira J, Blanco E, Salgado C, Cela R. Fast throughput, highly sensitive determination of allergenic disperse dyes in textile products by use of sample composition. *Talanta* 2010;82(1):261.
10. Cooper J, Marchand J. *Improving the speed and quantitative performance for the analysis of allergenic and carcinogenic dyes in industrial, cosmetics, personal care and consumer products. Application Note Waters*. Milford, Massachusetts, Stati Uniti: Waters Corporation; 2016.
11. Malinauskiene L, Zimerson E, Bruze M, Ryberg K, Isaksson M. Are allergenic disperse dyes used for dyeing textiles? *Contact Dermatitis* 2012;67(3):141.
12. Ahlstrom L, Sparr Eskilsson C, Bjorklund E. Determination of banned azo dyes in consumer goods. *Trends in Analytical Chemistry* 2005;24(1):49.
13. Pieleś A, Wlochowicz A, Biniś W. The evaluation of structural changes in wool fibre keratin treated with azo dyes by fourier transform infrared spectroscopy. *Spectrochimica Acta Part A* 2000; 561(7):409.
14. Ye X, Peng Y, Niu Z, Luo X, Zhang L. Novel approach for the rapid screening of banned aromatic amines in dyed textiles using a chromogenic method. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 2018; 410(11):2701.
15. Yang L, Yiwei W, Caiying L, Yan Z. Determination of aromatic amines from textiles using dispersive liquid-liquid microextraction. *Journal of Separation Science* 2013;36(5):947.
16. García-Lavandeira J, Salgado-Petinal C, Blanco E, Cela R. A sensitive and efficient procedure for the high throughput determination of banned aromatic amines in textiles and leather products aided by advanced sample composition. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 2010;397(2):751-63.
17. Rezić I, Steffan I. ICP-OES determination of metals present in textile materials. *Microchemical Journal* 2007;85(1):46.
18. Pranaitytė B, Padarauskas A, Naujalis E. Determination of metals in textiles by ICP-MS following extraction with synthetic gastric juice. *Chemija* 2008;19(3):43.
19. Matoso E, Cadore S. Determination of inorganic contaminants in polyamide textiles used for manufacturing sport T-shirts. *Talanta* 2012; 88:496.
20. Saracoglu S, Divrikli U, Soylak M, Elci L, Dogan M. Determination of trace elements of some textiles by atomic absorption spectrometry. *Journal of Trace and Microprobe Techniques* 2003;21(2):389.
21. Brushwood DE, Perkins Jr HH. Determining the metal content of cotton. *Analytical Techniques* 1994;26(3):32.
22. Dogan M, Soylak M, Elci L, von Bohlen A. Application of total reflection X-ray fluorescence spectrometry in the textile industry. *Mikrochimica Acta* 2002;138(1):77.
23. Pranaitytė B, Padarauskas A, Naujalis E. Application of ICP-MS for the determination of trace metals in textiles. *Chemija* 2007;18(3):16.
24. Rybicki E, Świąch T, Leśniewska E, *et al*. Changes in hazardous substances in cotton after mechanical and chemical treatments of textiles. *Fibres & Textiles in Eastern Europe* 2004;12(46):67.
25. Tonetti C, Innocenti R. Determination of heavy metals in textile materials by atomic absorption spectrometry: Verification of the test method. *AUTEX Research Journal* 2009;9(2):66.
26. Negev M, Berman T, Reicher S, Sadeh M, Ardi R, Shammai Y. Concentrations of trace metals, phthalates, bisphenol A and flame-retardants in toys and other children's products in Israel. *Chemosphere* 2018;192:217.

27. Mathieu C, McCall M. *Chemicals of high concern to children in children's clothing, footwear, and accessories*. Olympia, Washington: Department of Ecology State of Washington; 2016.
28. Rao S, Shenoy SD, Davis S, Nayak S. Detection of formaldehyde in textiles by chromotropic acid method. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2004;70(6):342.
29. Luongo G, Iadaresta F, Moccia E, Östman C, Crescenzi C. Determination of aniline and quinoline compounds in textiles. *Journal of Chromatography A* 2016;1471:11.
30. Luongo G, Thorsén G, Östman C. Quinolines in clothing textiles: A source of human exposure and wastewater pollution? *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 2014;406(12):2747.
31. Luongo G, Avagyan R, Hongyu R, Östman C. The washout effect during laundry on benzothiazole, benzotriazole, quinoline, and their derivatives in clothing textiles. *Environmental Science and Pollution Research International* 2016;23(3):2537.
32. Zhanga L, Luob X, Niub Z, Yeb X, Tangb Z, Yao P. Rapid screening and identification of multi-class substances of very high concern in textiles using liquid chromatography-hybrid linear on trap orbitrap mass spectrometry. *Journal of Chromatography A* 2015;1386:22.
33. Sang J, Yu L, Xie S, Zhang F, Zhang X, Lin W. Simultaneous determination of N-methyl-2-pyrrolidone (NMP) and N-ethyl-2-pyrrolidone (NEP) in leather by gas chromatography-mass spectrometry. *Journal- Society of Leather Technologists and Chemists* 2015;99(3):134.
34. Bao Q, Fu K, Ren Q, Zhong Y, Qian D. Accuracy profiles for analysing residual solvents in textiles by GC-MS. *Journal of Chromatographic Science* 2017;55(9):882.
35. Fu K, Bao Q, Zhou W, Yuanb S. Simultaneous determination of N, N-dimethylformamide, N, N-dimethylacetamide and N-methyl-2-pyrrolidone in textiles by RP-HPLC. *Analytical Methods* 2016; 8(14):2941.
36. Chorier E, Blanc N, Cannot J-, Berthod A. Headspace GC-MS for the determination of halogenated hydrocarbons, ethers and aromatic volatiles in fabric and leather. *Journal of American Leather Chemist Association JALCA* 2014;109:322.
37. Kim K, Pandey S, Kim Y, Sohn JR, Oh J. Emissions of amides (N, N-dimethylformamide and formamide) and other obnoxious volatile organic compounds from different mattress textile products. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2015;114:350.
38. Regolamento (CE) N. 66/2010 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 novembre 2009 relativo al marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE), *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*, L 27/1 del 30 gennaio 2010.
39. Europa. Decisione della Commissione del 5 giugno 2014 che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti tessili (2014/350/UE). *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 174/45 del 13 giugno 2014.

ACCREDITAMENTO DEI LABORATORI E DEGLI ORGANISMI DI CERTIFICAZIONE NEL SETTORE TESSILE E CUIOIO

Silvia Tramontin
ACCREDIA - L'Ente Italiano di Accreditamento, Roma

Moda e sicurezza, binomio inscindibile nello scenario globalizzato

Tessuti e pellami, abbigliamento e calzature. Parole e concetti che evocano non solo oggetti o primari bisogni di protezione ma significati simbolici e culturali, qualità, tradizione, innovazione. Un campo, quello dell'abbigliamento, che nel nostro Paese rappresenta un comparto commerciale strategico e una delle "4 A" del *made in Italy*, insieme ad "alimentare, arredo e automazione". E che, oggi più che mai nello scenario globalizzato, non può prescindere dal concetto di sicurezza e messa a punto di sistemi di controllo del rischio a tutela della salute dei consumatori.

La libera circolazione delle merci infatti, pone il settore TAC (Tessile, Abbigliamento, Cuoio) al centro di continue sfide, prima tra tutte quella di garantire, allo stesso tempo, i requisiti di qualità e affidabilità dei prodotti, per la protezione dei cittadini e dell'ambiente. La globalizzazione inoltre, ha spostato nei Paesi extra-UE rilevanti quote di produzione di cui non è sempre possibile accertare il rispetto delle regole di sicurezza, salvaguardia ambientale ed equità sociale, con l'effetto di indebolire molte filiere produttive europee e aumentare la possibilità di rischi per la salute.

Norme e provvedimenti a tutela del consumatore

L'utilizzo diffuso di trattamenti chimici per gli articoli tessili e in cuoio nel corso del processo produttivo ha fatto emergere in Europa l'esigenza di identificare i pericoli legati alle sostanze in uso nella filiera e implementare le reti di controllo per la prevenzione e la sorveglianza, con l'obiettivo di garantire l'uso sicuro di tutte le sostanze chimiche impiegate nell'Unione Europea (UE) sostituendo e dunque eliminando quelle più pericolose, attraverso la stima e la gestione dei rischi potenziali.

È in questo contesto che si applica il Regolamento (CE) 1907/2006 (Regolamento REACH, *Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*) in materia di sostanze chimiche. In vigore dal 1° giugno 2007, il REACH svolge un'azione preventiva, fornendo un valore aggiunto alla valutazione dei prodotti chimici in uso nel TAC sia europei che importati da Paesi extra-UE: misure come le restrizioni possono limitare o proibire la produzione, l'immissione sul mercato o l'uso di sostanze estremamente preoccupanti (*Substance of Very High Concern*, SVHC), mentre l'adozione della procedura di autorizzazione intende assicurare la loro graduale sostituzione con alternative adeguate.

Occorre anche rendere il consumatore consapevole della composizione dei capi che indossa e, in tal senso, risulta un valido strumento la banca delle sostanze chimiche europea e, con essa, l'obbligo di registrazione delle sostanze chimiche prodotte o importate nell'UE da parte delle

aziende. Sono 30.000 le sostanze registrate al 31 maggio 2018 e considerevole la quantità di informazioni a disposizione sulle loro proprietà fisico-chimiche, tossicologiche ed ecotossicologiche.

Informazioni rapide riguardanti i casi di non conformità degli articoli tessili vengono inoltre fornite alle autorità e ai consumatori dal sistema di allerta *Rapid Alert System for Dangerous non-food Products* (RAPEX) attivo a livello europeo ed efficace strumento per affrontare eventuali allerte riscontrate sul mercato. Le segnalazioni RAPEX alla Commissione Europea, relative ai prodotti il cui uso è associato a un potenziale pericolo per la salute, rappresentano un utile mezzo per monitorare la corretta applicazione delle misure previste dal REACH.

Nel vecchio continente, dunque, il quadro normativo ha chiaramente influito sull'industria tessile e conciaria introducendo un controllo molto severo nella produzione dei manufatti del settore. Ogni anno vengono importati in Italia capi tessili per oltre 12 miliardi di euro e una percentuale significativa delle dermatiti oggi diagnosticate ha origine dal contatto con sostanze chimiche pericolose che agiscono attivando meccanismi riconducibili alle proprietà intrinseche dei prodotti utilizzati nella filiera tessile.

Accreditamento, strumento a supporto delle autorità di controllo

Regole e approcci diversi tra gli Stati Membri hanno reso necessaria l'armonizzazione delle modalità con le quali viene assicurata la conformità dei prodotti e dei servizi ai requisiti delle norme volontarie e obbligatorie. Per rispondere a questa necessità con il Regolamento (CE) 765/2008 l'Europa ha sviluppato un quadro legislativo impostato sull'accREDITAMENTO, che consiste nella valutazione della competenza, indipendenza e imparzialità degli organismi di valutazione della conformità.

L'accREDITAMENTO svolge, dunque, un ruolo di primo piano quale strumento strategico per attestare, in modo autorevole, la competenza degli organismi e dei laboratori nell'eseguire attività di certificazione e di prova in tutti i settori, compreso quello del tessile e dell'abbigliamento. Ne sono responsabili gli Enti nazionali di accREDITAMENTO, un unico soggetto per ogni Stato Membro, che svolgono un'attività di interesse pubblico volta a garantire un grado elevato di protezione della salute, della sicurezza e dell'ambiente.

In Italia, Accredia è l'Ente Unico di accREDITAMENTO designato dal Governo italiano che opera sotto la vigilanza del Ministero dello Sviluppo Economico in qualità di autorità referente per l'accREDITAMENTO e riunisce, tra i suoi 67 soci, tutti i soggetti portatori di interesse nelle attività di valutazione della conformità, dalle pubbliche amministrazioni ai soggetti accREDITATI, alle organizzazioni d'impresa ai consumatori.

L'attività di Accredia si articola in tre dipartimenti (Certificazione e Ispezione; Laboratori di prova; Laboratori di taratura) esprimendosi in una costante e rigorosa azione di sorveglianza sul comportamento degli organismi e dei laboratori accREDITATI.

Membro delle reti internazionali degli Enti di accREDITAMENTO, grazie al superamento di un processo di valutazione *inter pares*, Accredia è firmataria dei relativi Accordi internazionali di Mutuo Riconoscimento a livello europeo e mondiale: *European co-operation for Accreditation Multilateral Agreements* (EA MLA), *International Accreditation Forum Multilateral Recognition Arrangements* (IAF MLA) e *International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangements* (ILAC MRA).

Il marchio di accREDITAMENTO di un Ente firmatario apposto sul rapporto di prova o sul certificato di conformità o di taratura agisce come passaporto: è questo il valore aggiunto

dell'accREDITAMENTO che favorisce la circolazione di beni e servizi sui mercati internazionali, evitando accREDITAMENTI multipli e facilitando l'accettazione dei prodotti forniti sotto accREDITAMENTO.

Laboratori di prova accREDITATI nel sistema dei controlli ufficiali

Per l'attuazione delle disposizioni del Regolamento REACH e della normativa in materia di classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, gli Stati Membri dell'UE sono tenuti a instaurare un sistema di controlli ufficiali, in accordo a quanto stabilito dall'articolo 125 del REACH e dall'articolo 46 del Regolamento 1272/2008/CE (Regolamento *Classification, Labelling and Packaging*, CLP). L'Italia, come gli altri Stati Membri dell'UE, ha implementato una "rete" di laboratori ufficiali di controllo analitico che comprende laboratori di controllo, centri di eccellenza e laboratori nazionali di riferimento di elevata competenza. Le attività analitiche dei laboratori ufficiali di controllo riguardano la verifica di conformità ai criteri dei Regolamenti REACH e CLP per sostanze, miscele e articoli, e la ricerca di sostanze estremamente preoccupanti. Il laboratorio nazionale di riferimento per il supporto tecnico-scientifico alla rete dei laboratori è il Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore (CNSC) dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) che valuta pericoli connessi a sostanze e prodotti anche per l'immissione in commercio, contribuisce all'attività di valutazione e regolamentazione a livello europeo e internazionale ed è il riferimento nazionale per i piani di prevenzione e sorveglianza delle esposizioni pericolose e delle intossicazioni.

Pur non essendo esplicitamente previsto dal REACH, l'accREDITAMENTO dei laboratori di prova è oggi una prerogativa per la designazione dei laboratori di controllo e, con l'accordo Stato/Regioni 88/CSR del 7 maggio 2015, diviene requisito obbligatorio la conformità alla norma internazionale ISO/IEC 17025, relativamente ai criteri generali di funzionamento del laboratorio e a quelli tecnici sulla validazione dei metodi di prova, stima dell'incertezza di misura e assicurazione di qualità dei dati. Nel settore cogente, in cui si applicano il Regolamento REACH e il Regolamento (UE) 293/2016 (*Persistent Organic Pollutants*, POP), così come il Regolamento (UE) 1007/2011 sulla denominazione delle fibre ed etichettatura, i laboratori di prova accREDITATI forniscono un valido supporto per l'efficacia delle verifiche di conformità chimica o meccanica.

Garanzia di personale competente, di strutture e strumentazioni adeguate, l'accREDITAMENTO assicura la riferibilità dei risultati, garantendo la circolazione sul mercato di sostanze chimiche e articoli sicuri per il consumatore e l'ambiente, rappresentando così un efficace supporto alle imprese per la valutazione della sicurezza dei prodotti chimici e della conformità alle restrizioni e alle autorizzazioni del REACH. Attraverso specifici test su campioni tessili, l'impresa può dunque fornire evidenza oggettiva della rispondenza dei prodotti chimici e dei prodotti tessili ai requisiti fissati dai Regolamenti europei sopra citati.

Prove, tarature e certificazioni per la qualità dei prodotti

Nell'ambito della filiera del tessile e del cuoio, la verifica di conformità trova la sua applicazione in diversi settori (es.: abbigliamento, arredamento, dispositivi di protezione individuale, calzature, tessile tecnico, medicale) a partire dalla materia prima fino al prodotto finito. La valutazione di conformità può essere realizzata mediante due attività: l'accREDITAMENTO

e la certificazione. Nel 2017 Accredia ha accreditato, nel settore tessile e cuoio, 31 laboratori di prova, 1 laboratorio di taratura, 22 organismi di certificazione di sistema di gestione e 2 organismi di certificazione di prodotto. Nel settore TAC, nel 2017, sono state 1.016 le aziende certificate secondo la UNI EN ISO 9001 per il sistema di gestione per la qualità, 244 aziende ai sensi della UNI EN ISO 14001 sul sistema di gestione per l'ambiente e 97 per la BS OHSAS 18001:2007 riguardante il sistema di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro. Sui prodotti vengono svolte analisi di caratterizzazione fisico-meccanica, microbiologiche e chimiche, a tutti gli stadi di lavorazione, dalla materia prima al prodotto finito, per valutare, tra le altre cose, la lunghezza e il diametro apparente delle fibre tessili, le caratteristiche costruttive e di resistenza delle fibre, dei filati e dei tessuti, la performance di solidità dei colori, la resistenza alla penetrazione dell'acqua, il contenuto di sostanze soggette a restrizione e l'etichetta di composizione fibrosa. Altri controlli si riferiscono alla verifica della conformità a norme sull'informazione del consumatore e alla conformità dell'etichettatura di manutenzione apposta sui capi di abbigliamento. Ulteriori richieste riguardano l'accertamento dei requisiti di sicurezza meccanica, chimica e di resistenza al fuoco previsti dalla normativa di sicurezza dei giocattoli EN 71, applicabile anche ai prodotti di abbigliamento destinati ai bambini.

I clienti dei laboratori accreditati ai sensi della ISO/IEC 17025 sono produttori e importatori di materie prime e/o di prodotti semilavorati o finiti, brand della moda e della grande distribuzione organizzata, centri di acquisto, amministrazioni pubbliche e altri organismi di controllo che desiderino verificare la conformità dei prodotti rispetto a quanto previsto da protocolli di acquisto o la loro rispondenza ai requisiti cogenti dei Paesi a cui i prodotti sono destinati.

Nell'ambito della taratura, la grandezza accreditata, sempre secondo la norma ISO/IEC 17025, è il fattore spettrale di riflessione e l'oggetto in taratura sono ceramici lucidi, non ceramici, non fluorescenti e non traslucidi. 2.722 le prove di laboratorio accreditate sulle seguenti matrici: fibre, filati, tessuti, prodotti tessili in generale, non-tessuti, pelle e cuoio, abbigliamento e accessori, calzature, gioielleria e decorazione ornamentale, indumenti e guanti di protezione. Le certificazioni possono riguardare sistemi, processi, prodotti e servizi. La certificazione del sistema di gestione è volta a garantire la conformità di quest'ultimo, implementato da un'organizzazione, pubblica o privata, di qualsiasi settore, allo standard di riferimento e assicura la capacità dell'organizzazione di gestire le proprie risorse e le proprie attività in modo da riconoscere e soddisfare i bisogni dei clienti, impegnandosi al miglioramento continuo. La conformità di un prodotto rispetto a norme o disciplinari invece, viene garantita dalla certificazione di prodotto che assicura la capacità del produttore di mantenere tale conformità nel tempo e, a tale scopo, viene valutato il processo di fabbricazione. Per quanto riguarda tale tipologia di certificazione, l'esecuzione delle prove sul prodotto è finalizzata alla verifica dell'effettiva capacità del produttore di assicurare la conformità nel tempo.

Gli organismi di certificazione di prodotto hanno rilasciato certificazioni per prodotti quali cuoi e pelli dal grezzo al finito e componenti, accessori e prodotti in cuoio e secondo lo schema BRC *Global standard Consumer Products - General Merchandise - Personal Care and Household* (Tessuti e misto di tessuti). Lo scenario della valutazione di conformità nel settore moda apre dunque nuove prospettive, il cui obiettivo è quello di promuovere sinergie tra il mondo della ricerca per lo sviluppo di nuovi materiali, l'innovazione e la sostenibilità e il sistema di certificazione degli operatori e l'accREDITAMENTO dei laboratori.

Bibliografia

1. Tramontin S. L'accREDITAMENTO dei laboratori di prova e certificazione nel settore tessile e cuoio. *Chimica, Moda e Salute*. In: Accredia (Ed.). *Convegno CHIMICA, MODA E SALUTE*; 5 giugno 2018 Milano.

2. Italia. Accordo Stato-Regioni 7 maggio 2015, n. 88/CSR. Accordo, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, concernente il Protocollo tecnico nazionale per la rete dei laboratori e le attività di campionamento e analisi di sostanze, miscele e articoli riguardanti il controllo ufficiale in applicazione a quanto previsto all'allegato A, paragrafo 10, dell'accordo Stato-Regioni del 29 ottobre 2009 (Rep. Atti n. 181/CSR) nell'ambito del Regolamento CE n. 1907/2006 (REACH) e del Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP).
3. Europa. Regolamento (CE) n.1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la Direttiva 1999/45/CE e che abroga il Regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 396, 30 dicembre 2006.
4. Europa. Regolamento (CE) n. 765/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio 9 luglio 2008, che pone norme in materia di accreditamento e vigilanza del mercato per quanto riguarda la commercializzazione dei prodotti e che abroga il Regolamento (CEE) n. 339/93. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, n. L 218/30 del 13 agosto 2008.
5. Europa. Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al Regolamento (CE) n. 1907/2006. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, n. L 353 del 31 dicembre 2008.
6. Europa. Regolamento (UE) n. 1007/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2011, relativo alle denominazioni delle fibre tessili e all'etichettatura e al contrassegno della composizione fibrosa dei prodotti tessili e che abroga la Direttiva 73/44/CEE del Consiglio e le direttive del Parlamento europeo e del Consiglio 96/73/CE e 2008/121/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, n. L 272/1 del 18 ottobre 2011.
7. Europa. Regolamento (UE) 2016/293 della Commissione, dal 1° marzo 2016, recante modifica del Regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo agli inquinanti organici persistenti per quanto concerne l'allegato I. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, n. L 55/4 del 2 marzo 2016.
8. UNI CEI EN ISO/IEC 17025. *Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura*. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione; 2018.
9. UNI EN ISO 9001. *Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti*. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione; 2015.
10. UNI EN ISO 14001. *Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso*. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione; 2015.
11. BS OHSAS 18001. *Occupational Health and Safety Assessment Series*. Londra: British Standards Institution; 1999. In vigore fino al 12 marzo 2021.
12. UNI ISO 45001. *Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro - Requisiti e guida per l'uso*. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione; 2018. In vigore dal 12 marzo 2018.
13. UNI EN 71-1. *Sicurezza dei giocattoli - Parte 1: Proprietà meccaniche e fisiche*. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione; 2014.
14. BRC Global Standards. *BRC Global Standard for Consumer Products- General Merchandise and Personal Care and Household*. Londra: British Retail Consortium; 1998.
15. Accredia. *Regolamento per l'accreditamento dei Laboratori di prova e dei Laboratori Medici*. Regolamento Generale Accredia RG-02 rev. 7. Disponibile all'indirizzo: <https://www.accredia.it/documenti>; ultima consultazione: 09/04/2018.

16. Accredia. *Regolamento per l'accreditamento dei Laboratori di taratura*. Regolamento Generale Accredia RG-13 rev. 7. Disponibile all'indirizzo: <https://www.accredia.it/documenti>; ultima consultazione: 09/04/2018.
17. Accredia. *Regolamento per l'accreditamento degli Organismi di Certificazione, Ispezione, Verifica e Convalida - Parte Generale*. Regolamento Generale Accredia RG-01 rev. 4. Disponibile all'indirizzo: <https://www.accredia.it/documenti>; ultima consultazione: 18/07/2017.

QUALITÀ E SICUREZZA NEI PRODOTTI TESSILI: UN PROGETTO DELLA REGIONE TOSCANA

Piergiuseppe Calà (a), Giuseppe Bartolini (b)

(a) Settore Prevenzione Collettiva, Regione Toscana, Firenze

(b) Responsabile del laboratorio del Buzzi di Prato (sino a dicembre 2019)

Nell'ambito del Programma Regionale di Sviluppo, la Regione Toscana ha predisposto un progetto volto al miglioramento dell'area pratese in cui la qualità e la sicurezza dei prodotti tessili sono stati considerati gli elementi cardine del sistema produttivo locale e gli unici in grado di poter concorrere al rilancio della competitività di tali imprese nel mercato internazionale. Il progetto ha integrato interventi di natura differente (economici, sociali, urbanistici ecc.) coordinati dall'attiva partecipazione di istituzioni, parti sociali e altri soggetti di natura pubblica e privata. All'interno di questo sistema, con l'atto n. 997 del 18/11/2014 della Giunta Regionale, nel 2014 viene istituito un accordo tra la Regione Toscana e l'Istituto Tecnico Statale (ITS) Buzzi di Prato dal titolo "Progetto integrato per lo sviluppo dell'area pratese" accordo per l'attività di Osservatorio per la Sicurezza Chimica, Fisica e Meccanica dei prodotti della Filiera Moda, considerato strategico per la cooperazione tra le istituzioni pubbliche sul territorio. Sono coinvolti, infatti, i Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie Locali, il laboratorio di Sanità Pubblica e gli Enti di ricerca, finalizzati alla individuazione di sostanze e processi produttivi ritenuti "pericolosi" per la salute umana e/o "dannosi" per l'ambiente, e alla valutazione degli impatti socioeconomici con l'elaborazione di proposte migliorative per i processi produttivi. È stato scelto l'ITS Buzzi perché, essendo un istituto pubblico, prepara al meglio quella che sarà la futura forza lavoro nel settore in questione, poiché ha avuto un incremento inaspettato rispetto ad altri licei del numero delle richieste di iscrizione e, grazie all'erogazione dei fondi regionali indirizzati all'Istituto Buzzi, è stato possibile eseguire lavori di ristrutturazione dei laboratori di chimica preposti all'analisi preparativa e all'analisi strumentale. Dal 18 marzo 2014 inoltre, data del primo accreditamento, il laboratorio di analisi, prove e ricerche industriali del Buzzi è conforme ai requisiti della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 e svolge un numero elevatissimo di prove accreditate: si è arrivati, infatti, come si evince dal grafico (Figura 1), a circa 210.000 prove eseguite delle quali 246 risultano accreditate (revisione n. 26 del 19/12/2017).

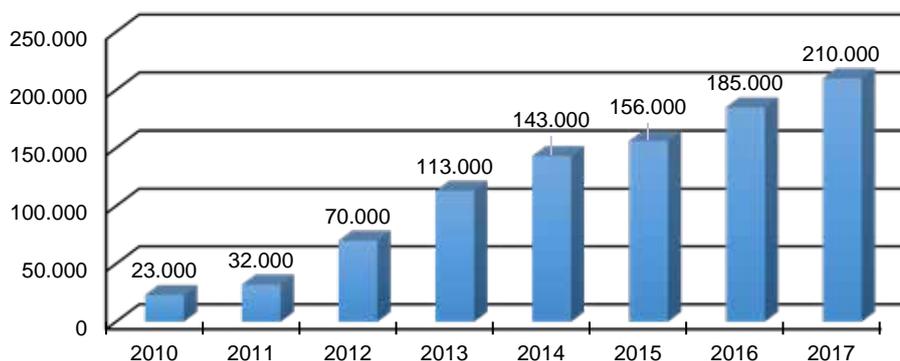


Figura 1. Prove eseguite dal Laboratorio di analisi prove e ricerche industriali del Buzzi

Controlli analitici: tipologie e committenti “istituzionali”

L'Osservatorio del laboratorio del Buzzi viene ritenuto un partner strategico per il territorio, la formazione, la capacità analitica e l'interpretazione dei fenomeni del mondo produttivo poiché svolge un ruolo di “sentinella” per quanto riguarda l'individuazione delle sostanze “emergenti” che circolano sul mercato così da poter indirizzare al meglio le risorse e i controlli nelle varie situazioni. I continui scambi con le aziende operanti sui diversi mercati internazionali infatti, permettono all'osservatorio di ricoprire un ruolo privilegiato in termini di verifiche preliminari, sulle sostanze che vengono continuamente poste “sotto osservazione” dai diversi enti pubblici preposti ai controlli di sicurezza nei diversi Paesi, soprattutto extraeuropei.

Altri punti di forza dell'Osservatorio sono rappresentati dal fatto che:

- ha l'appoggio strategico di autorità pubbliche (es. Guardia di Finanza, Carabinieri, Agenzia delle Dogane ecc.) e regionali per l'esecuzione dei controlli in conformità a quanto previsto dai regolamenti REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*) e CLP (*Classification, Labelling and Packaging*);
- esegue verifiche finalizzate al controllo relativo alla immissione sul mercato di prodotti “sicuri” per il consumatore, mediante la valutazione dei parametri di sicurezza “cogenti”;
- offre servizi di consulenza e assistenza alle imprese poiché si occupa anche della messa in rete, mediante strumenti conoscitivi e informativi, di documentazioni periodiche di calibro nazionale e internazionale (es. newsletter, pubblicazioni) circa le restrizioni in termini di sicurezza (chimica, fisica, meccanica) rispetto alla commercializzazione dei manufatti della filiera moda nei mercati internazionali.

Focalizzando l'attenzione sui controlli analitici effettuati negli anni 2015-2017 e nel primo quadrimestre del 2018 (Tabella 1) si può notare come, la maggior parte di essi, sia stato effettuato per definire la composizione chimica dei prodotti tessili che rappresenta, tutt'oggi, un punto abbastanza critico: è molto più facile, infatti, individuare un prodotto tessile non correttamente etichettato rispetto a uno che non rispetta i criteri di composizione e sicurezza, soprattutto tenendo in considerazione l'impianto normativo REACH. Gran parte delle perplessità nasce dal fatto che esiste un'evidente e importante asimmetria tra il sistema di gestione della sicurezza negli articoli secondo il sistema normativo REACH e quello delle altre Nazioni. A titolo d'esempio e per chiarire meglio questo concetto, è curioso riportare un'attività svolta dagli studenti del V anno dell'ITS Buzzi nel 2015 in collaborazione con Confindustria: sono stati acquistati 65 capi d'abbigliamento su Firenze, Prato e Pistoia etichettati *Made in China* per avere tracciabilità d'origine, e sono stati analizzati andando a ricercare le ammine aromatiche, il nichel per le parti realizzate in metallo e il cromo VI per quelle in pelle. Solo uno dei campioni analizzati sfiorava il limite di 30 mg/kg per le ammine aromatiche. Gli stessi 65 capi sono stati analizzati secondo la norma *GB 18401-2010* (o *National General Safety Technical Code for Textile Products*) che stabilisce i requisiti per la tutela della sicurezza del consumatore per tutti i materiali tessili importati, prodotti e venduti sul mercato cinese: secondo questa disposizione, quindi, circa il 37% dei prodotti sarebbe risultato non conforme. Questo rappresenta un gravissimo problema di asimmetria: in Cina, nel caso specifico, la formaldeide è normata già dal 2010 in maniera differente a seconda che sia impiegata nella realizzazione di capi d'abbigliamento per bambini/adulti o che essi siano realizzati in tessuto/pelle, mentre in Italia i limiti di concentrazione della formaldeide nei prodotti tessili sono ancora in fase di approvazione e i nuovi limiti restrittivo verrà applicato nel 2023 (75 mg/kg). Anche per gli ftalati si manifesta una situazione analoga a quella per la formaldeide in quanto, allo stato attuale, non esiste un limite restrittivo applicabile differentemente per la loro concentrazione nei prodotti tessili per bambini o per gli adulti.

Tabella 1. Analiti ricercati con i controlli analitici eseguiti dal 2015-2018 (I quadrimestre)

Gruppi di sostanze	Restrizioni REACH (allegato XVII)
Ammine aromatiche da azocoloranti (tessile e pellami)	n. 43- 30 mg/kg negli articoli o nelle parti colorate degli stessi
Cromo esavalente (Cr VI) (pellami)	n. 47- 3 mg/kg sul peso totale secco del cuoio
Formaldeide (tessili e pellami-pellicce)	restrizioni in fase di approvazione
Ftalati (tessili e pellami)	proposta ECHA 15/06/2017- 0,1% in peso negli articoli dal 2020
Clorofenoli (pellami-pellicce)	n. 22 (pentaclorofenolo) - come sostanza o come componente di altre sostanze, o in miscele - 0,1% in peso
APEO* (Tessili, pellami, prodotti chimici)	n. 46a- 0,01% in peso di articolo tessile o di ogni parte dell'articolo tessile (non di seconda mano)
Composti perfluorurati [PFC, FTOH] (tessili e pellami)	n. 68 (04/07/2020) - 25 ppb del PFOA, compresi i suoi sali, o 1000 ppb di una sostanza correlata al PFOA o di una combinazione di sostanze correlate al PFOA
Nichel - cessione (accessori metallici)	n. 27- 0,5 µ/cm ² /settimana
Piombo totale (accessori metallici)	n. 63- 0,05% in peso

APEO AlkylPhenol EthOxylates

Nel dettaglio, sono stati realizzati dei grafici a torta che mostrano in percentuale, per il periodo compreso tra il 2015 e il primo quadrimestre del 2018, il numero di campioni analizzati che, rispetto a quanto previsto dalle restrizioni contenute nell'allegato XVII del REACH e alla normativa GB 18401-2010, per l'analisi di specifici analiti in differenti matrici e con norme standardizzate, risultano essere:

- *conformi* (presenza dell'analita in questione in percentuale inferiore a quanto previsto dal limite di restrizione e, quindi, sotto il limite di rivelabilità strumentale);
- *al limite della conformità* (in base alle disposizioni vigenti in Cina);
- *vietati in Cina ma il cui uso è permesso in Europa*;
- *assolutamente non conformi*.

Formaldeide

I metodi impiegati per le analisi della formaldeide (CAS 50-00-0) in ambito tessile sono:

- UNI EN ISO 17226-2:2019 che sostituisce la UNI EN ISO 17226-2:2018 per la determinazione chimica nei cuoi della formaldeide libera e rilasciata mediante analisi colorimetrica;
- UNI EN ISO 17226-1:2019 che sostituisce la UNI EN ISO 17226-1:2018 per la determinazione nei cuoi della formaldeide libera e rilasciata mediante cromatografia liquida ad alta risoluzione;
- GB/T 19941 per la determinazione del contenuto di formaldeide in un estratto acquoso a partire da materiali in pelle e pelliccia.

Nel pellame e nelle pellicce (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015-2017 e nel primo quadrimestre del 2018) (Figura 2), la formaldeide è impiegata per la produzione di polimeri poliuretani in dispersione acquosa e polimeri acrilici in emulsione acquosa per la rifinizione del

cuoio e come agente biocida negli ausiliari; come reticolante per soluzioni di caseine; in tannini utilizzati come risoncianti nelle fasi a umido del trattamento del cuoio. Negli articoli tessili (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015, 2016, 2017 e 2018- 1° quadrimestre) (Figura 3) la formaldeide è presente sia come reticolante in resine antipiega e antimacchia, sia come componente di fissatori dei coloranti di tessuti e stampe e sia come componente di ugualizzanti e disperdenti.

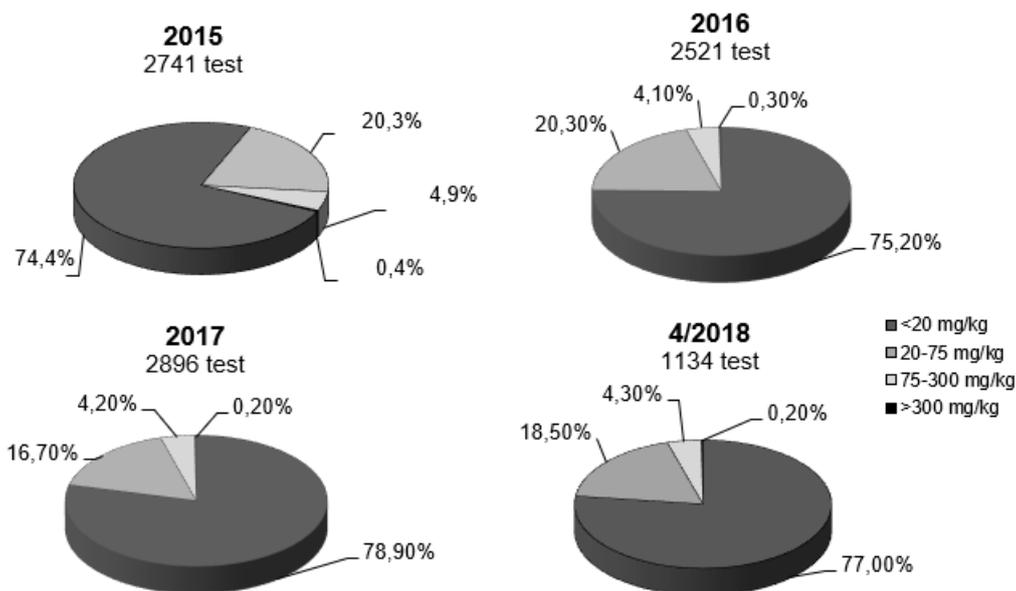


Figura 2. Controlli analitici eseguiti per la formaldeide (prodotti in pellame)

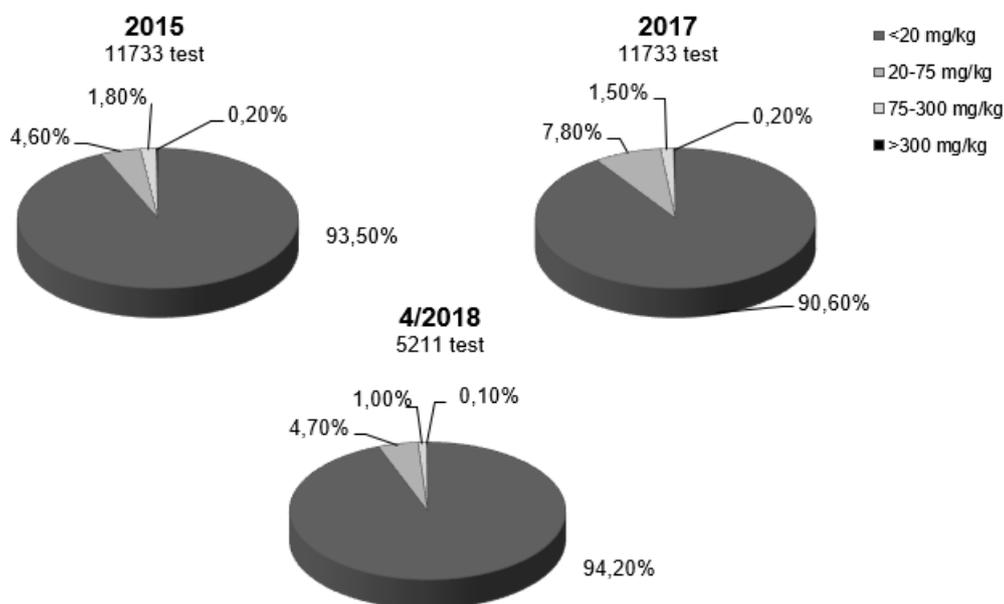


Figura 3. Controlli analitici eseguiti per la formaldeide (prodotti in tessuto)

Clorofenoli (PCP, TeCP, TriCP)

I clorofenoli (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015, 2016, 2017 e 2018-1° quadrimestre) (Figura 4) sono presenti:

- come residui di prodotti fungicidi, battericidi e antimuffa (biocidi) in fibre naturali animali e cellulose;
- come antimuffa in paste di stampa (prodotti di importazione) nei prodotti tessili stampati;
- come conservanti (biocidi) nei prodotti realizzati nel pellame.

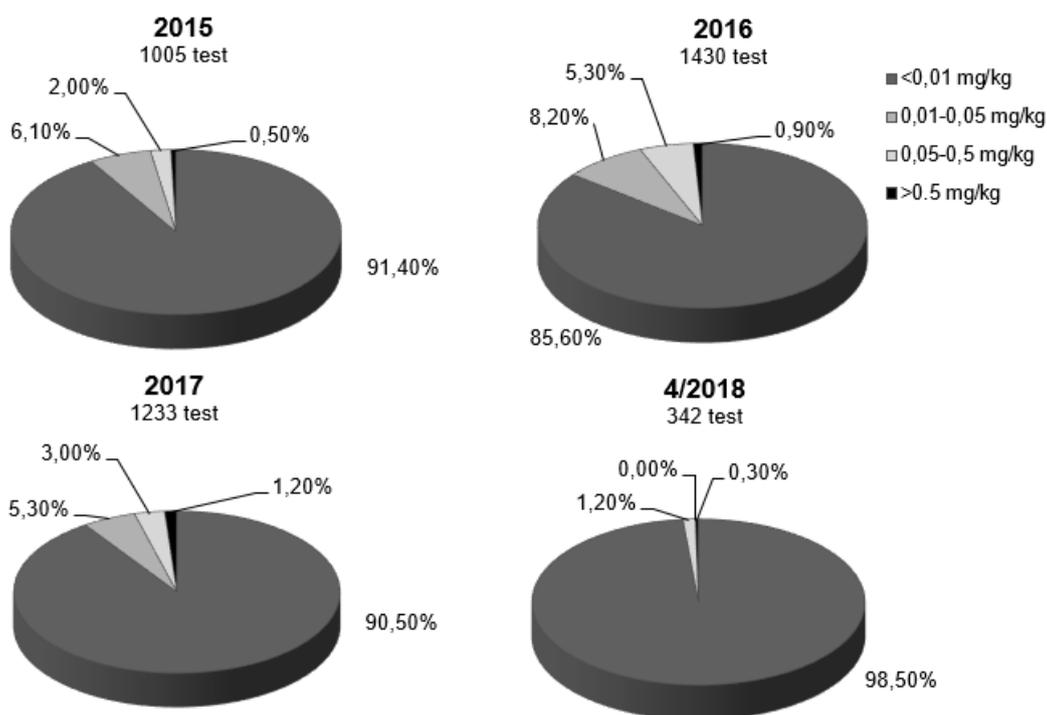


Figura 4. Controlli analitici eseguiti per i clorofenoli

Nella Tabella 2 sono riportati i clorofenoli sottoposti a restrizione e i metodi impiegati per le loro analisi nel comparto tessile comprendono:

- UNI 11057:2003 che descrive i metodi consigliati per la determinazione del contenuto di pentaclorofenolo e tetraclorofenolo e dei loro sali ed esteri nei prodotti tessili, e per la loro estrazione;
- GB/T 18414.1-2006 per la determinazione dei clorofenoli e dei fenoli attraverso il gascromatografo associato a spettrometro di massa.

Per l'analisi dei clorofenoli nel pellame invece, le norme utilizzate per le analisi sono:

- UNI EN ISO 17070:2015 per la determinazione del contenuto di isomeri di tetraclorofenolo, triclorofenolo, diclorofenolo, monoclorofenolo e di pentaclorofenolo, suoi sali ed esteri nel cuoio;
- KSK 0733:2014 che sostituisce la KSK 0733:2007 per la determinazione del pentaclorofenolo, il tetraclorofenolo e il triclorofenolo negli articoli pelle, attraverso il gascromatografo associato a spettrometro di massa e cromatografia in fase gassosa con rivelatore selettivo di massa.

Tabella 2. Clorofenoli sottoposti a restrizione

Clorofenoli	CAS
Pentaclorofenolo (PCP)	87-86-5
2,3,4,5- Tetraclorofenolo (TeCP)	4901-51-3
2,3,4,6- Tetraclorofenolo (TeCP)	58-90-2
2,3,5,6- Tetraclorofenolo (TeCP)	935-95-5
2,4,5- Triclorofenolo (TriCP)	95-95-4
2,4,6- Triclorofenolo (TriCP)	88-06-2
2,3,6- Triclorofenolo (TriCP)	933-75-5
2,3,5- Triclorofenolo (TriCP)	933-78-8
3,4,5- Triclorofenolo (TriCP)	609-19-8
2,3,4- Triclorofenolo (TriCP)	15950-66-0

Alchilfenolietossilati (APEO)

Negli articoli tessili, gli alchilfenolietossilati (*AlkylPhenol EthOxylates*, APEO) (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015, 2016, 2017 e 2018- 1° quadrimestre) (Figura 5) sono presenti come:

- prodotti detergenti per lavaggi delle fibre in fiocco, per capi realizzati con fibre naturali animali (lana, cashmere, seta);
- ausiliari di tintura e finissaggio in prodotti tessili di altra composizione.

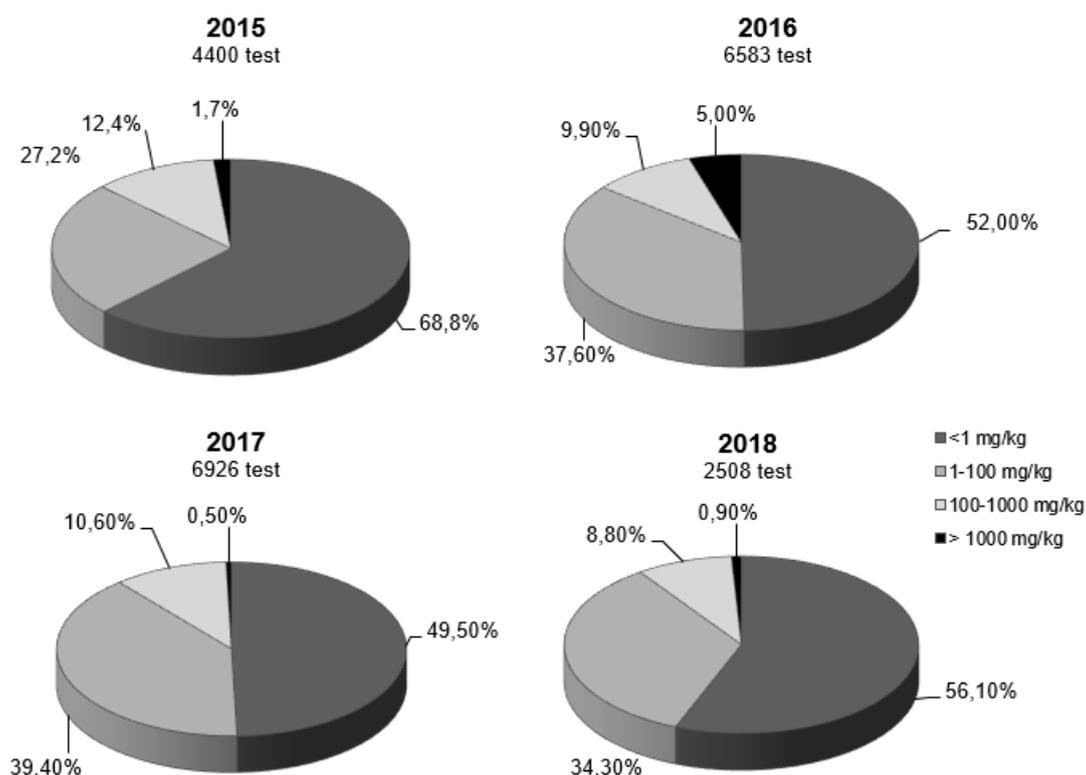


Figura 5. Controlli eseguiti per i composti alchilfenolietossilati (APEO)

Nel pellame e nelle pellicce, gli alchilfenolietossilati sono impiegati come:

- ausiliari chimici per la rifinizione del pellame nella pelle in generale;
- ausiliari chimici per la rifinizione del pelo nelle pellicce in generale.

In Tabella 3 sono riportati gli alchilfenolietossilati sottoposti a restrizione.

Tabella 3. Alchilfenolietossilati (APEO) sottoposti a restrizione

Alchilfenolietossilati (APEO)	CAS
Nonilfenolo etossilati NPEO (1-2) vari	
Nonilfenolo etossilati NPEO (3-8) vari	
Nonilfenolo etossilati	9016-45-9; 68412-54-4; 127087-87-0; 37205-87-1
4-terz-ottifenolo etossilato	9036-19-5; 68987-90-6
4-nonilfenolo etossilato	26027-38-3
Ottifenolo etossilati OPEO (1-2) vari	
Ottifenolo etossilati OPEO (3-18) vari	

I metodi impiegati per le analisi di alchilfenoli (*AlkylPhenol*, AP) e alchilfenoli etossilati (APEO) nel comparto tessile prevedono le seguenti norme:

- UNI EN ISO 18218-1:2015 che specifica un metodo per la determinazione di alchilfenoli etossilati (APEO) nel cuoio mediante un metodo diretto;
- UNI EN ISO 18254-1:2016 che descrive le analisi utilizzate per rilevare gli alchilfenoli etossilati (APEO) estraibili (nonilfenoli etossilati e ottifenoli etossilati) nei prodotti tessili utilizzando il cromatografo liquido con sistema di spettrometria di massa;
- UNI EN ISO 18857-1:2006 per la determinazione del 4-nonilfenolo (miscela di isomeri) e del 4-(1,1,3,3-tetrametilbutil) fenolo (AP) in campioni di acqua potabile non filtrati mediante estrazione liquido-liquido e cromatografia in fase gassosa con rivelatore selettivo di massa;
- ISO 21084:2019 che descrive il metodo per la determinazione di alchilfenoli (AP) estraibili, senza il passaggio di derivatizzazione, negli articoli tessili.

Composti perfluorurati (PFC e FTOH)

Negli articoli tessili, i composti perfluorurati (PFC) e i loro precursori volatili (FTOH) sono presenti:

- nei trattamenti “idro-oleorepellenti”, se la catena alchilica è composta da C8;
- come impurità di sintesi, se la catena alchilica è composta da C4-C6.

Nei composti in pelle invece, i composti perfluorurati sono presenti come ausiliari nei processi di concia per trattamenti “idro-oleorepellenti”.

In Tabella 4 sono riportati i composti perfluorurati (PFC e FTOH) sottoposti a restrizione e il metodo impiegato per le loro analisi chimiche è la norma CEN/TS 15968:2010.

Questa descrive un metodo per la determinazione del perfluorooctansolfonico (PFOS) in estratti concentrati da articoli solidi rivestiti e impregnati, liquidi e schiume antincendio per mezzo di cromatografia liquida ad alta risoluzione abbinata a spettrometria di massa oppure a spettrometria di massa a quadrupolo.

Nelle Figure 6 e 7 sono indicate le analisi effettuate per la ricerca rispettivamente dei PFC e di FTOH su prodotti tessili e su composti in pelle.

Tabella 4. Composti perfluorurati (PFC e FTOH) sottoposti a restrizione

Composti perfluorurati	Acronimo
10:2 Alcol Fluorotelomero	FTOH 10-2
1H,1H,2H,2H-Acido perfluoroottodecano solfonico	1H-2H-PFOS
1H,1H,2H,2H-Perfluorodecano solfonato	8:2 FTS
1H,1H,2H,2H-Perfluorodecil acrilato	FTA 8-2
1H,1H,2H,2H-Perfluorododecil acrilato	FTA 10-2
1H,1H,2H,2H-Perfluoroottil acrilato	FTA 6-2
2H,2H,3H,3H-Acido perfluoroundecanoico	HPFUnA
2H,2H-Acido perfluorodecanoico	H2PFDeA
2H,2H-Aciso perfluorodecano	2H-PFDeA
2-N-etil-perfluoroottanosolfonamidoetanolo	N-EtFOSE)
2-N-etil-perfluoroottanosolfonamidoetanolo	N-MeFOSE
4:2 Alcol Fluorotelomero	FTOH 4-2
6:2 Alcol Fluorotelomero	FTOH 6-2
8:2 Alcol Fluorotelomero	FTOH 8-2
Acido 1H,1H,2H,2H perfluoroottan solfonico	H4PFOS 6-2
Acido 7H-Perfluoro dodecaneptanoico	7H-DoFHpA
Acido perfluorbutansolfonico	PFBS
Acido perfluoro 1-eptansolfonico	PFHpS
Acido perfluoro n-decanoico	PFDA)
Acido perfluoro n-eptanoico	PFHpA
Acido perfluoro n-nonanoico	PFNA
Acido perfluoro n-ottanoico	PFOA
Acido perfluoro-3,7-dimetilottanoic	H2PFDA
Acido perfluorobutanoico	PFBA
Acido perfluorodecansolfonico	PFDS
Acido perfluorododecanoico	PFDoA
Acido Perfluoroesano solfonato	PFHxS
Acido perfluoroesanoico	PFHxA
Acido perfluoroottan solfonico	PFOS
Acido perfluoropentanoico	PFPeA
Acido perfluorotetradecanoico	PFTA
Acido perfluorotridecanoico	PFTrA
Acido perfluoroundecanoico	PFUnA
Acido-7H-perfluoroettanoico	HPFHpA
N-etil-Perfluorottan-solfonammide	N-EtFOSA
N-metilperfluoro-1-ottansulfonammide	N-MeFOSA
Perfluorociclobutano	PFGB
Perfluoroesano	PFHx
Perfluoropentano	PFPe)
Perfluorottano sulfonil fluoruro	POSF
Perfluorottan-solfonammide	PFOSA

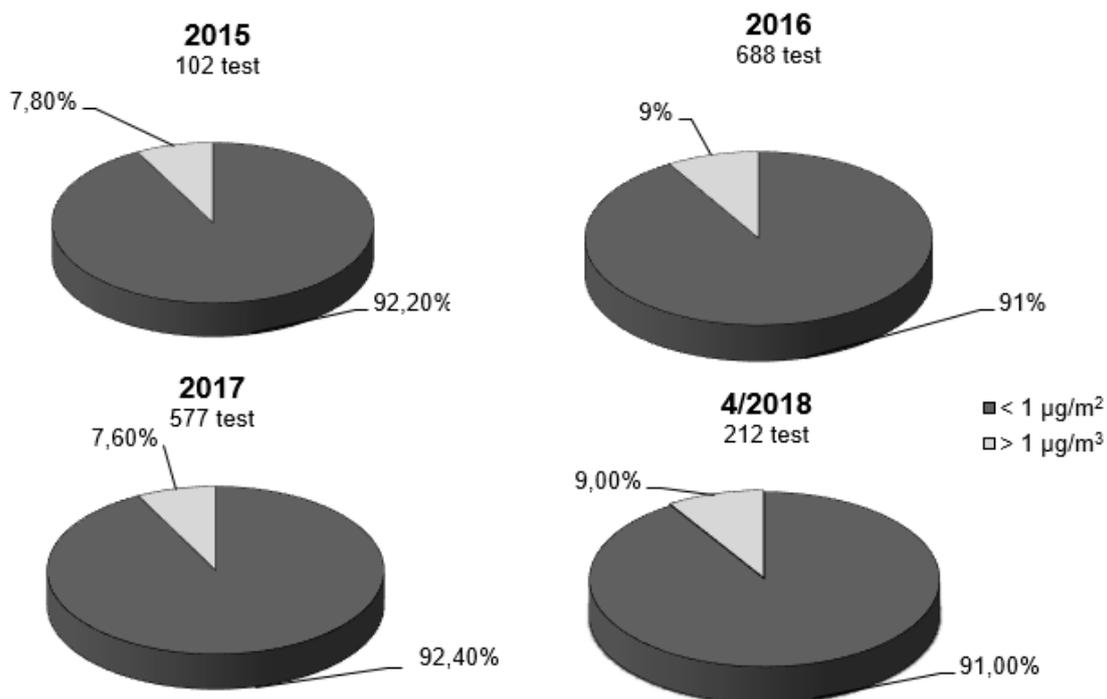


Figura 6. Controlli eseguiti sui composti perfluorurati (PFC)

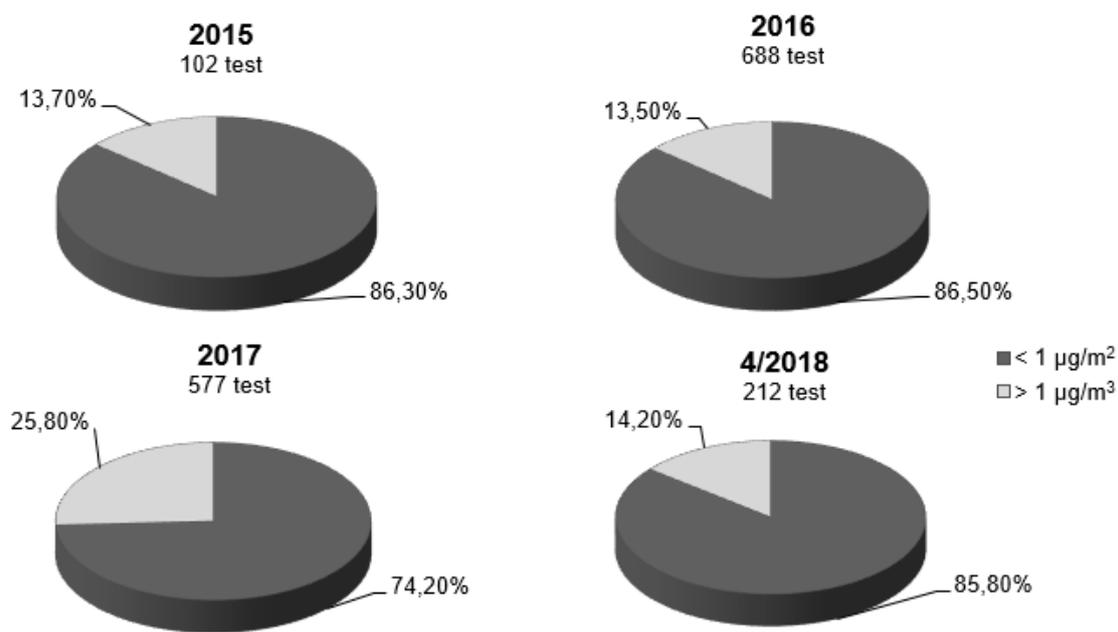


Figura 7. Controlli eseguiti sui composti perfluorurati (FTOH)

Ammine aromatiche da azocoloranti

Negli articoli tessili le ammine aromatiche (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015, 2016, 2017 e 2018- 1° quadrimestre) (Figura 8) si ritrovano:

- in fibre naturali animali, cellulosiche e poliestere, soprattutto in articoli di provenienza extra-EU;
- come contaminazioni derivanti prevalentemente da impurità di sintesi delle materie coloranti.

Negli articoli in pelle invece (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015, 2016, 2017 e 2018- 1° quadrimestre) (Figura 9), le ammine aromatiche sono presenti in maniera sporadica, soprattutto per il pellame di provenienza extra-EU.

In Tabella 5 sono riportate le ammine aromatiche derivanti da azocoloranti sottoposte a restrizione e i metodi impiegati per le loro analisi chimiche di tali sostanze negli articoli in tessuto sono le seguenti norme:

- UNI EN ISO 14362-1:2017 che descrive il procedimento per rilevare l'utilizzo di particolari coloranti azoici che possono non essere impiegati nella produzione o trattamento di particolari articoli di fibre tessili e che sono rilevabili da agenti riducenti con o senza estrazione;
- UNI EN ISO 14362-3:2017 che descrive il metodo per la determinazione di particolari ammine aromatiche (4-amminoazobenzene) derivate da coloranti azoici;
- KSK 0147 per la determinazione della quantità di arilammine in coloranti e prodotti colorati;
- KSK 0734 per la determinazione della quantità di arilammine in tessuti realizzati in poliestere;
- GB/T 23344-2009 per la determinazione del 4-amminoazobenzene.

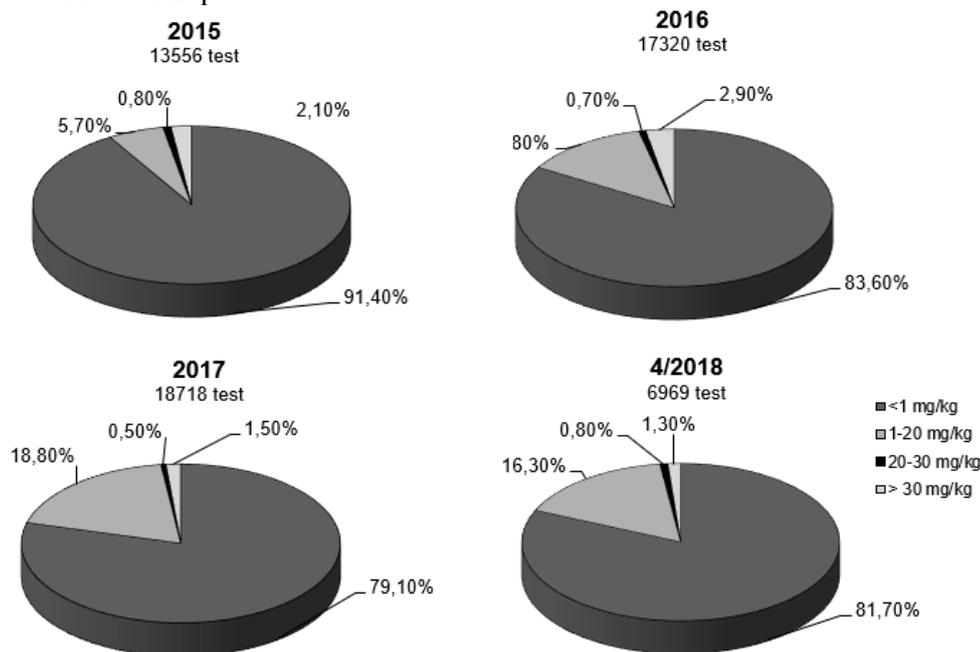


Figura 8. Controlli analitici per le ammine aromatiche eseguiti su prodotti in tessuto

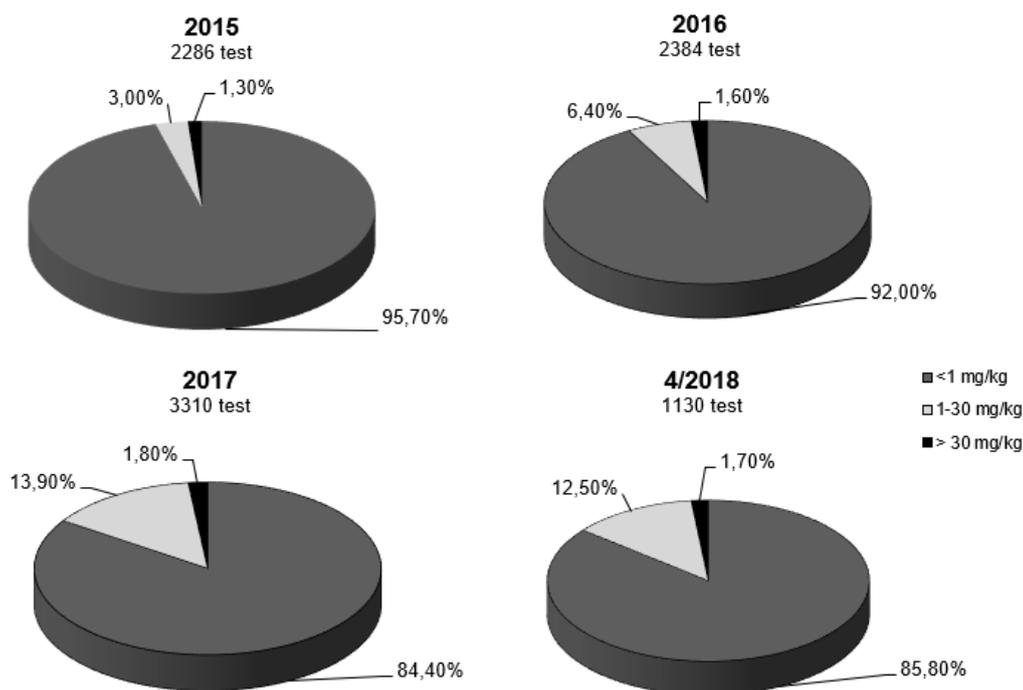


Figura 9. Controlli analitici per le ammine aromatiche eseguiti su pellame

Tabella 5. Ammine aromatiche derivanti da azocoloranti sottoposte a restrizione

Ammine aromatiche derivanti da azocoloranti	CAS
4-Amminobifenile	92-67-1
Benzidina	92-87-5
4-Cloro-o-Toluidina	95-69-2
2-Nafthilamina	91-59-8
o-Aminoazotoluene	97-56-3
2-Ammino-4-Nitrotoluene	99-55-8
p-Cloroanilina	106-47-8
2,4-Diaminoanisolo	615-05-4
4,4'-Diaminodifenilmetano	101-77-9
3,3'-Diclorobenzidina	91-94-1
3,3'-Dimetossibenzidina	119-90-4
3,3'-Dimetilbenzidina	119-93-7
3,3'-Dimetil-4,4'diamminodifenilmetano	838-88-0
p-Cresidina	120-71-8
4,4'-Metilen-Bis(2-Cloroanilina)	101-14-4
4,4'-Ossidianilina	101-80-4
4,4'-Tiodianilina	139-65-1
o-Toluidina	95-53-4
2,4-Toluilendiammina	95-80-7
2,4,5-Trimetilanilina	137-17-7
o-Anisidina	90-04-0
p-Aminoazobenzene	60-09-3
2,4-Xilidina	95-68-1
2,6-Xilidina	87-62-7

Per gli articoli realizzati in pelle invece, vengono impiegate le seguenti norme:

- GB/T 19942 per la determinazione di alcuni coloranti azoici in pelle tinta;
- UNI EN ISO 17234-1:2015 che riporta le prove chimiche per la determinazione di particolari ammine aromatiche derivate da coloranti nei cuoi tinti.

Ftalati

Nel tessile, gli ftalati si ritrovano in:

- nelle paste di stampa in articoli con stampe a pigmento e Plastisol;
- spalmature in PVC e spalmature in PU quindi, in prodotti spalmati e resinati.

Nel pellame gli ftalati sono presenti come ausiliari chimici per l'adesione della vernice quindi, nel pellame verniciato. Negli accessori plastici invece, ritroviamo gli ftalati come plastificanti nei materiali in PVC. Nella Figura 10 è indicato l'esito delle analisi per la ricerca degli ftalati negli anni 2015, 2016, 2017 e 2018 (primo quadrimestre).

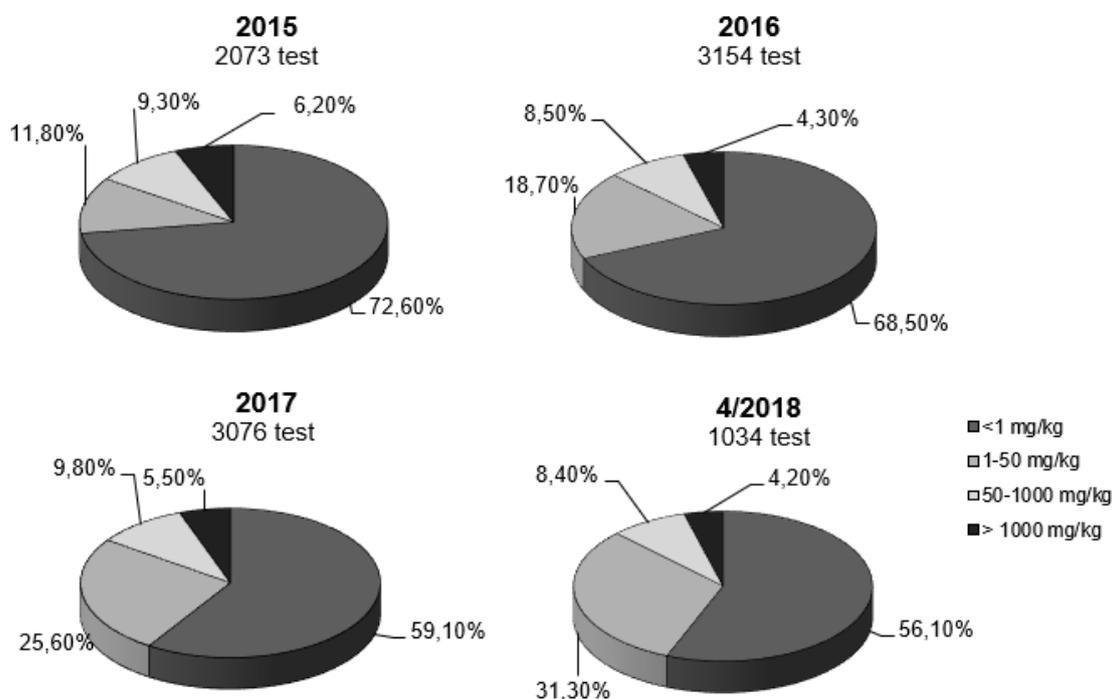


Figura 10. Controlli analitici per gli Ftalati

In Tabella 6 sono riportati gli ftalati sottoposti a restrizione e i metodi impiegati per le loro analisi chimiche sono le seguenti norme:

- CPSC-CH-C1001-09.3 per l'individuazione degli ftalati nei giocattoli e negli articoli di puericoltura;
- UNI EN 14372:2005 che specifica i requisiti di sicurezza relativi a materiali, costruzione, prestazione, imballaggio ed etichettatura di posate e stoviglie. Rientrano nello scopo e campo di applicazione della norma tutti i prodotti che sono destinati a essere utilizzati da un bambino fino a 36 mesi di età per mangiare da solo o con l'aiuto di un'altra persona;
- UNI EN ISO 14389:2014 2 per la determinazione dei contenuti di ftalati nei tessuti;

- ISO/TS 16181 che specifica un metodo di prova per la determinazione di ftalati in materiali per calzature;
- GB/T 20388 che descrive un metodo per la determinazione di ftalati nei prodotti tessili;
- GB/T 22048 che descrive un metodo per la determinazione degli ftalati nei giocattoli e negli articoli di puericoltura.

Tabella 6. Ftalati sottoposti a restrizione

Ftalati	CAS
Dibutil ftalato (DBP)	84-74-2
Ftalato di bis(2-etilesile) (DEHP)	117-81-7
Benzilbutil ftalato (BBP)	85-68-7
Diisononil ftalato (DINP)	28553-12-0; 68515-48-0
Ftalato di diottile (DNOP)	117-84-0
Diisodecil ftalato (DIDP)	26761-40-0; 68515-49-1
Diisobutil ftalato (DIBP)	84-69-5
Din-N-esil ftalato (DnHP)	84-75-3
Bis (2-metossietil) ftalato (DMEP)	117-82-8
Alchil-esteri di-C7-C11 ramificati e lineari dell'acido 1,2-benzendicarbossilico (DHNUP)	68515-42-4
Diisoeptil ftalato (DIHP)	71888-89-6
Dipentil ftalato (DPP)	131-18-0
Diisopentil ftalato (DIPP)	605-50-5
N-pentil-isopentil ftalato (PIPP)	776297-69-9

Cromo esavalente (Cr (VI))

Negli articoli realizzati in tessuto, il Cr (VI) può derivare dall'applicazioni di coloranti al cromo per applicazione scorretta del fattore di cromo, mentre nel pellame può originare dal Cr (III) per la presenza di radicali liberi e/o per effetto di valori crescenti di pH (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015, 2016, 2017 e 2018- 1° quadrimestre) (Figura 11).

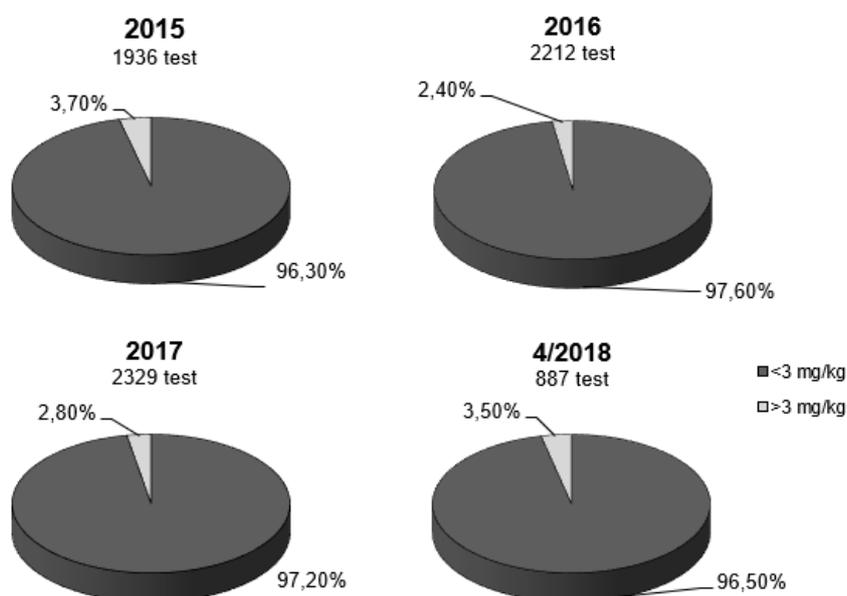


Figura 11. Controlli analitici eseguiti per il Cr(VI)

Lo sviluppo del Cr (VI) è inoltre legato a particolari condizioni di temperatura e umidità che si verificano durante i processi di lavorazione degli articoli e/o durante il loro immagazzinamento.

I metodi analitici utilizzati per la ricerca del Cr (VI) negli articoli tessili, in particolare nel pellame, prevedono:

- la norma UNI EN ISO 17075-1:2017 per quantificare il contenuto di Cr (VI) in cuoi a partire da 3 mg/kg- metodo colorimetrico;
- la norma UNI EN ISO 17075-2:2017 per quantificare il contenuto di Cr (VI) in cuoi a partire da 3 mg/kg- metodo cromatografico.

Accessoristica metallica - cessione di nichel

Negli accessori metallici impiegati negli articoli tessili (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015, 2016, 2017 e 2018- 1° quadrimestre) (Figura 12) è possibile rinvenire percentuali contaminanti di nichel derivanti dal trattamento galvanico di materiali ferrosi o realizzati con altro tipo di metallo. Il metodo impiegato per quantificare il rilascio di nichel è quello riportato nella norma UNI EN 1811:2015 che specifica un metodo per simulare il rilascio di nichel da tutti articoli destinati a venire in contatto diretto e prolungato con la pelle, la quale è spesso associata alla norma UNI EN 12472:2009 che, invece, specifica un metodo per simulare condizioni di usura e di corrosione accelerate da utilizzare per la determinazione del rilascio di nichel da articoli ricoperti che vengono in contatto diretto e prolungato con la pelle.

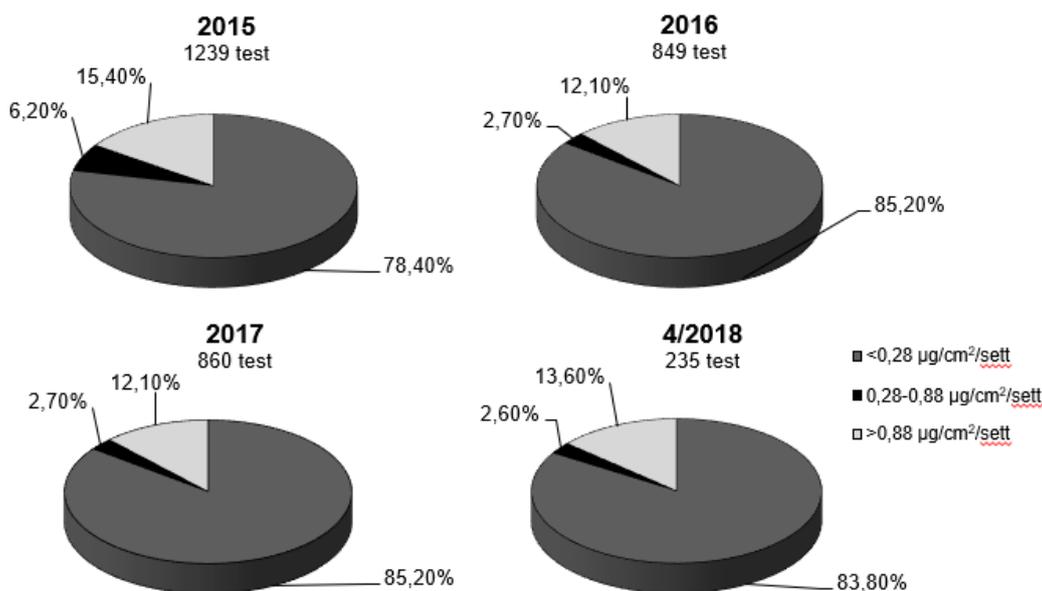


Figura 12. Controlli eseguiti per il rilascio di nichel dalle componenti metalliche

Accessoristica metallica - piombo totale

Negli accessori metallici impiegati negli articoli tessili è possibile rinvenire percentuali contaminanti di piombo derivanti dall'impiego del materiale in questione (vedi esito delle analisi effettuate nel periodo 2015, 2016, 2017 e 2018- 1° quadrimestre) (Figura 13).

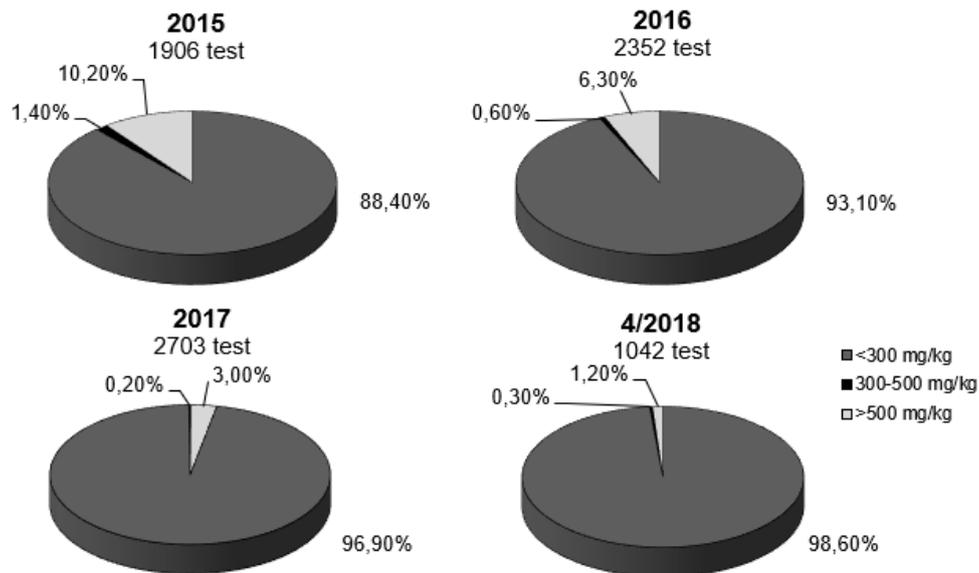


Figura 13. Controlli eseguiti per il rilascio di piombo dalle componenti metalliche

Il metodo impiegato per quantificare il piombo totale in accessori non metallici è quello riportato nella norma CPSC-CH-E1002-08 secondo il quale si procede dallo sminuzzamento all'acidificazione del composto di interesse e all'analisi strumentale.

CONTROLLI NEL COMPARTO TESSILE IN PIEMONTE: ESPERIENZE DI SORVEGLIANZA IN CAMPO AMBIENTALE E OCCUPAZIONALE

Manuela Agnello (a), Fabrizio Ferraris (b), Marco Fontana (a), Paolo Fornetti (a)

(a) Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Piemonte, Torino

(b) Servizio Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro, Azienda Sanitaria Locale Biella

L'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) Piemonte e l'Azienda Sanitaria Locale (ASL) di Biella esercitano, ciascuna per il proprio ambito di competenza, attività di prevenzione e di controllo nel comparto dell'industria tessile. Esse però collaborano, in modo sinergico e omogeneo, per far fronte alle problematiche legate a tale settore che riguardano, in particolare: le acque di scarico, le emissioni odorogene nel termofissaggio e le sostanze pericolose in tintoria.

Le industrie tessili o, comunque, collegate a questo settore, rappresentano da sempre una storia di sviluppo e benessere per la regione piemontese ma sono anche state scenario di vicende drammatiche per l'ambiente e i lavoratori: basti pensare agli innumerevoli decessi che hanno coinvolto l'Industria Piemontese dei Colori di Anilina, attiva dal 1922 per la produzione di pigmenti a base di ammine aromatiche, potenti cancerogeni vescicali, o alle acque colorate e maleodoranti in prossimità dell'ACNA Cengio (Azienda Coloranti Nazionali e Affini), i cui danni ambientali nella zona della val Bormida continuano, tuttora, a persistere in maniera importante o, ancora, alla Pettinatura Italiana di Biella, teatro della più grave tragedia sul lavoro mai avvenuta in una fabbrica tessile biellese.

Le terribili ripercussioni di queste vicende e la specificità dei processi industriali che caratterizzano da sempre il territorio piemontese hanno spinto, quindi, l'ARPA Piemonte e la ASL di Biella a intensificare i monitoraggi ambientali per provare ad arginare i pericoli indotti dal refluio tessile.

Controlli nelle acque di scarico

Le caratteristiche di un'acqua di scarico dell'industria tessile possono variare sulla base del ciclo produttivo di origine. Esse infatti, si classificano come:

- *acque di raffreddamento*: acque caratterizzate da temperature medio-alte e con scarso carico inquinante;
- *acque di processo*: acque scaricate dai bagni di tintura, finissaggio e da tutti i trattamenti a umido; hanno portate non sempre elevate ma alto carico inquinante.

I controlli chimici vengono effettuati prevalentemente sulle acque di processo i cui principali parametri critici sono:

- *colore*: indicatore molto visibile e facilmente riconoscibile che può derivare dalla presenza di solidi sospesi o da residui di tintura;
- *COD e BOD*: indicatori dell'inquinamento idrico influenzati dal rilascio dei prodotti utilizzati in tutta la filiera di produzione del tessuto (ausiliari tessili e coloranti). Nello specifico, il COD (*Chemical Oxygen Demand*) rappresenta la domanda chimica di ossigeno, ovvero la quantità in milligrammi (mg) di ossigeno necessaria per ossidare

chimicamente le sostanze inquinanti (organiche e inorganiche) presenti in un litro di acqua, mentre il BOD (*Biochemical Oxyge Demand*) si definisce come la quantità di ossigeno che viene utilizzata dai microorganismi per decomporre (ossidare) al buio e alla temperatura di 20°C le sostanze organiche presenti in un litro d'acqua o di soluzione acquosa;

- *cloruri, solfati e fosfati*: possono derivare dall'utilizzo di prodotti chimici ausiliari nei processi di tintoria e di finissaggio;
- *ammoniaca, nitriti e nitrati*: sono parametri interconnessi tra loro e collegati all'equilibrio. L'ammoniaca viene utilizzata come reagente di base nelle operazioni di tintoria e finissaggio mentre i nitrati e i nitriti sono presenti in alcuni tensioattivi;
- *metalli pesanti*: sono riconducibili all'utilizzo di coloranti, agli ausiliari tessili e ad alcuni prodotti utilizzati nelle fasi di finissaggio;
- *tensioattivi*: la maggior parte degli ausiliari tessili appartiene alla categoria dei tensioattivi, i quali si suddividono in: tensioattivi non ionici, anionici e cationici. I tensioattivi non ionici sono generalmente quelli più utilizzati.

Le imprese tessili, durante il ciclo produttivo, possono decidere se far convogliare le acque reflue verso un "corpo idrico superficiale" oppure, nella maggior parte dei casi, verso un "collettore fognario".

Le aziende che scaricano i reflui in acque superficiali sono provviste di impianti dotati di tutte le fasi di depurazione (trattamenti chimico-fisici e biologici) al fine di rispettare i limiti di concentrazione tabellari imposti dal DL.vo 152/2006 s.m.i., e molte di esse si stanno dotando anche di fasi di depurazione terziarie (es. osmosi, ozonizzazione) allo scopo di incrementare la quota di ricircolo dell'acqua depurata da impiegare nel ciclo produttivo. Le aziende che, invece, scaricano i reflui nel collettore fognario, possono servirsi sia di un impianto di trattamento completo sia di un sistema di trattamento preliminare allo scarico in fognatura (omogeneizzazione, equalizzazione).

ARPA Piemonte svolge controlli sui depuratori consortili e su tutti i reflui industriali che vengono scaricati in corpo idrico: i risultati dei controlli analitici svolti sugli scarichi in acqua superficiale sono coerenti con i requisiti riportati dalla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque) mentre quelli effettuati sui depuratori presentano dei parametri stabiliti dal DL.vo 152/2006 s.m.i. sulla base della potenzialità degli impianti di depurazione. Il superamento dei limiti di legge si verifica in maniera sporadica e riguarda, principalmente, i parametri più critici quali colore, tensioattivi e azoto ammoniacale. Saltuariamente, invece, è emersa positività nella valutazione di parametri ecotossicologici, in riferimento soprattutto all'alga *Pseudokirchneriella subcapitata*, anche in presenza di parametri chimici in concentrazioni conformi alla legge.

Impatto ambientale delle attività di termo-fissaggio

Una attività recente che sta prendendo piede in maniera sempre più importante riguarda la valutazione di parametri che sfuggono alla regolamentazione delle autorizzazioni da parte delle autorità ambientali come, ad esempio, la stima della percezione olfattiva. Esistono, infatti, dei limiti imposti dalle autorità ambientali in merito ai processi di termofissaggio ma si fa riferimento in maniera molto generica alle sostanze organiche, celando situazioni particolarmente variabili sia dal punto di vista tossicologico sia per quanto riguarda la percezione olfattiva: i processi di termofissaggio infatti, prevedono il riscaldamento del tessuto a temperature variabili per migliorarne le caratteristiche e, spesso, comportano la segnalazione di odori sgradevoli in prossimità dell'impianto di produzione. Si tratta, quindi, solo di odori molesti o vi è un rischio per la salute?

Per le attività di controllo analitico sono stati prelevati 16 campioni di vari tessuti appartenenti a due differenti aziende, e sono stati sottoposti ad analisi dello “spazio di testa” con il gas cromatografo, prima e dopo le operazioni di termofissaggio, in modo da verificare quale fosse la loro capacità di ricevere sostanze odorigene. La determinazione qualitativa delle sostanze presenti nei vapori dopo riscaldamento del campione ha evidenziato la presenza di aldeidi, composti clorurati e numerose altre sostanze di natura azotata e solfonata.

Successivamente, è stato effettuato il campionamento di matrici aeriformi per valutare l'incidenza dell'inquinamento di questi processi di termofissaggio con il rilascio di emissioni in atmosfera (campionamenti attivi) e nelle vicinanze degli stabilimenti (campionamenti passivi/ di ricaduta). I dati sono stati confrontati con quelli ottenuti dai monitoraggi eseguiti dall'ARPA Piemonte in diversi punti della Regione nell'ambito di un altro progetto per la valutazione della qualità dell'aria ed è emerso che le ricadute sono trascurabili per l'esposizione della popolazione, a eccezione del tetracloroetilene la cui concentrazione, solo in un caso particolare, è risultata circa 80 volte più elevata di quella normalmente riscontrata nell'aria.

Nelle emissioni in atmosfera invece, si evidenzia la presenza di:

- 1, 1,1 tricloroetano (25-32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Tetracloroetilene (17-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Toluene (9,5-17,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Benzene (18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

La situazione di maggiore interesse riguarda le aldeidi, con particolare riferimento a formaldeide e acetaldeide, le cui concentrazioni sono decisamente al di sopra di quelle misurate nella postazione di fondo ambientale (370-660 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); ciò di cui si sta ultimamente occupando la Regione Piemonte con l'Assessorato all'ambiente, consiste proprio nel proporre un limite per autorizzazioni specifico per le aldeidi e non più soltanto generico per le sostanze organiche volatili, in modo tale da poter anche migliorare le tecnologie da applicare in tale settore.

Ammine aromatiche nel comparto tintorie

Un'altra attività alla quale ha preso parte l'ARPA Piemonte in collaborazione con l'ASL di Biella, in particolare con il Servizio Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro (SPreSAL) e con le associazioni di categoria, è stata quella di valutare come sia cambiata l'esposizione dei lavoratori alle ammine aromatiche nei processi di tintura.

Il progetto ha previsto la condivisione di protocolli di lavoro, in particolare del “protocollo tintorie”, al fine di facilitare la gestione dell'esposizione ad ammine aromatiche nei processi di tintura e la definizione delle buone pratiche da applicare nello specifico settore.

Le ammine aromatiche sono potenti agenti cancerogeni, mutageni e sensibilizzanti: circa 23 ammine sono classificate dall'UE come cancerogeni di categoria 1A, 1B e 2, con frasi di pericolo H350 o H351. L'industria dei coloranti ha dedicato grande attenzione all'eliminazione delle ammine aromatiche dai prodotti in commercio ma, tuttavia, queste possono ancora essere presenti come impurezze o possono generarsi per degradazione dei coloranti azoici.

Per l'esecuzione delle attività analitiche sono stati prelevati, da due differenti aziende, 30 campioni di coloranti: blu e nero, per abbondanza di utilizzo; rosso e giallo, per la maggiore presenza di coloranti azoici. Il metodo di analisi impiegato, l'UNI-EN ISO 17234-1:2010, ha consentito di analizzare non solo le ammine presenti “tal quali” ma anche quelle ottenute dopo trattamento con agente riducente: queste ultime costituiscono la somma delle impurezze e dei prodotti ottenuti per degradazione ma, nonostante non sia possibile stabilire con esattezza la quantità delle une e delle altre, si preferisce continuare a utilizzare questo metodo perché ritenuto quello maggiormente cautelativo rispetto ad altri.

I risultati delle analisi dei coloranti hanno mostrato che le ammine sono presenti in 13/30 campioni rappresentando circa il 47% delle ammine totali, con particolare predominanza di *p*-cloroanilina, *o*-toluidina, 4-amminobifenile, 3,3'-diclorobenzidina, 3,3'-dimetossibenzidina, e che sono presenti numerosi altri composti fra i quali alcuni sensibilizzanti, con possibilità che diano reazioni allergiche anche a basse concentrazioni, e altre ammine aromatiche. Inoltre, non sembra esserci correlazione fra colore e contenuto di ammine aromatiche, e il quantitativo rilevato di queste ultime risulta di gran lunga inferiore rispetto alla soglia che richiederebbe la loro classificazione come "cancerogeni dei preparati in uso". Si è passati infatti, con una indagine analoga eseguita nel 1999, da concentrazioni di ammine totali comprese fra 1000/100 mg/kg a 48/4,3 mg/kg, a dimostrazione del fatto che comunque vi è stato un miglioramento nella qualità dei prodotti utilizzati, sia per obblighi normativi che per esigenze di mercato.

A completamento del quadro valutativo è stata fatta anche una stima dell'esposizione dei lavoratori alle polveri aerodisperse in situazioni aziendali controllate. Sono stati eseguiti monitoraggi in quattro aziende, durante la pesatura, e sono stati considerati tre tipi di campioni: ambientale (centro del reparto), personale (viso dell'operatore), e nei pressi della bilancia di pesatura. I valori emersi sono risultati relativamente contenuti, grazie alla bassa polverosità del materiale ma degni di attenzione, vista la composizione delle polveri: la presenza, infatti, di ammine aromatiche cancerogene e di agenti sensibilizzanti rende in ogni caso obbligatorio l'utilizzo di DPI per la cute e per le vie respiratorie. Vi è una probabile correlazione fra pulizia del locale e concentrazione delle polveri (sollevamento dalle superfici): i sistemi di aspirazione permettono un efficace controllo della dispersione di polveri se utilizzati correttamente ma sono state osservate alcune procedure di lavoro che potrebbero comportare dispersioni accidentali di polveri e che richiederebbero delle azioni correttive. Il rispetto del "protocollo tintorie" per esempio, consentirebbe verosimilmente una gestione del rischio sufficientemente preventiva per i lavoratori.

In conclusione, si può decisamente affermare che la diffusa sensibilità ai fattori di rischio nel comparto tessile ha portato a un notevole miglioramento nei processi di lavorazione, sia sotto l'aspetto ambientale che per quanto concerne l'esposizione dei lavoratori e che, nonostante le caratteristiche di pericolosità dei prodotti si siano ridotte, la composizione di alcuni di essi richiede di mantenere alta l'attenzione per il rispetto delle norme ambientali, occupazionali e per la tutela del consumatore. Una sinergia fra gli organi preposti al controllo permette di migliorare l'efficacia della prevenzione per esempio, lo sviluppo di programmi come la "rete integrata dei laboratori" nell'ambito del Sistema Nazionale delle Agenzie (SNPA) e la condivisione di protocolli potrebbe favorire positivamente tale processo.

PARTE D
Innovazione e sostenibilità

REACH ED ECONOMIA CIRCOLARE

Rosa Draisci (a), Rosalinda Caringella (b), Silvia Alivernini (a), Maria Antonietta Orrù (a), Alessia Patrucco (b), Claudio Tonin (b)

(a) *Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

(b) *Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per lo Studio delle Macromolecole, Biella*

Il Regolamento REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*) (1), in vigore dal 1° giugno 2007, prevede l'obbligo da parte delle aziende di registrare le sostanze chimiche prodotte o importate nell'Unione Europea (UE) in quantitativi pari o superiori a una tonnellata all'anno. La registrazione comporta la presentazione di un dossier contenente informazioni sulla sostanza da registrare. Il 31 maggio 2018 è stata l'ultima scadenza prevista per registrare le sostanze di fascia di tonnellaggio minore. Questo ha portato alla registrazione di n. 22652 sostanze (ultimo aggiornamento 14 gennaio 2020) con la conseguente acquisizione di una grande quantità di informazioni sulle proprietà fisico-chimiche, tossicologiche ed ecotossicologiche di queste sostanze. Il REACH garantisce lo scambio d'informazioni tra gli attori della catena di approvvigionamento, prevedendo la comunicazione delle informazioni sulle sostanze utilizzate all'interno di ciascuna filiera produttiva (cfr. gli articoli 31, 32 e 33). Inoltre, il paragrafo 37 dell'articolo 3 del suddetto Regolamento prevede che il produttore, nel definire "l'insieme delle condizioni, comprese le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi", tenga conto delle condizioni "che descrivono il modo in cui la sostanza è fabbricata o utilizzata durante il suo ciclo di vita e il modo in cui il fabbricante o l'importatore controlla o raccomanda agli utilizzatori a valle di controllare l'esposizione delle persone e dell'ambiente". L'insieme di queste condizioni, che va sotto il nome di "scenario di esposizione", può coprire un processo o un uso specifico o più processi o usi specifici.

La principale finalità del REACH è quella di garantire l'uso sicuro di tutte le sostanze chimiche impiegate nell'UE ed eliminare quelle più pericolose promuovendone la sostituzione.

A tale scopo, il REACH prevede due processi:

- l'autorizzazione;
- la restrizione.

Le restrizioni possono limitare o proibire la produzione, l'immissione sul mercato o l'uso di una sostanza. La procedura di autorizzazione invece, intende garantire che i rischi derivanti da sostanze estremamente preoccupanti (*Substance of Very High Concern, SVHC*) siano adeguatamente controllati e che tali sostanze vengano gradualmente sostituite da alternative idonee assicurando il buon funzionamento del mercato interno dell'Unione Europea. Tali sostanze non possono essere immesse sul mercato né utilizzate dopo una certa data, a meno che non venga concessa l'autorizzazione per l'uso specifico, o il loro uso non sia esentato dall'obbligo di autorizzazione.

La riduzione dell'uso di materie contenenti sostanze pericolose è un aspetto molto importante nell'ottica di un modello di economia circolare, ovvero di un'economia in cui i prodotti di oggi sono le risorse di domani, in cui il valore dei materiali viene il più possibile mantenuto o recuperato, in cui gli scarti e gli impatti sull'ambiente sono minimizzati.

Per un corretto recupero dei materiali è importante stabilire quali siano gli ambiti di applicazione delle diverse normative coinvolte. Il Regolamento REACH stabilisce che i rifiuti, come definito a norma dell'articolo 3 nella Direttiva 2018/851 del Parlamento europeo e del Consiglio (2), non sono considerati né sostanze né miscele né articoli a norma dell'articolo 3 del presente regolamento (cfr. articolo 2.2). Di conseguenza, le disposizioni del REACH per sostanze, miscele e articoli non sono applicabili ai rifiuti.

Tuttavia, non appena un materiale “cessa di essere un rifiuto”, le disposizioni del Regolamento suddetto sono applicabili, in linea di principio, come per qualsiasi altro materiale, a meno che siano oggetto di esenzione.

Il punto in cui un rifiuto “cessa di essere un rifiuto” è stato oggetto di lunghi dibattiti. Secondo l’articolo 6, paragrafi 1 e 2 della Direttiva 2018/851 (2), gli Stati membri adottano misure appropriate per garantire che i rifiuti sottoposti a un’operazione di riciclaggio o di recupero di altro tipo cessino di essere considerati tali se soddisfano le seguenti condizioni:

- la sostanza o l’oggetto è destinata/o a essere utilizzata/o per scopi specifici;
- la sostanza o l’oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e soddisfa la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;
- l’uso della sostanza o dell’oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull’ambiente o sulla salute dell’uomo.

Questo significa non solo che questi materiali non sono più disciplinati dalla normativa in materia di rifiuti ma che essi, iniziando un nuovo ciclo di vita, sono potenzialmente soggetti alle disposizioni del Regolamento REACH, a meno che siano oggetto di esenzione.

Sono esentate dalle disposizioni dei titoli II (registrazione), V (utilizzatori a valle) e VI (valutazione) del REACH le sostanze in quanto tali o in quanto componenti di miscele o contenute in articoli, registrate a norma del titolo II, e recuperate nella comunità se:

- la sostanza risultante dal processo di recupero è la stessa registrata a norma del titolo II;
- le informazioni prescritte dagli articoli 31 o 32 in merito alla sostanza registrata a norma del titolo II sono disponibili nello stabilimento che effettua il recupero.

Stabiliti i confini tra le varie legislazioni, è necessario tener conto che le sostanze recuperate sono soggette all’obbligo di autorizzazione all’uso in quanto tali, in quanto componenti di miscele o articoli qualora siano inserite in allegato XIV del REACH (elenco delle sostanze in autorizzazione). Questo implica che l’operatore che effettua il recupero di una sostanza inserita nell’allegato XIV, e ne richiede l’autorizzazione all’uso, deve predisporre un piano di sostituzione di tale sostanza individuando sostanze o tecnologie alternative idonee che presentano minori pericoli e rischi per la salute umana e per l’ambiente, rispetto alla sostanza recuperata.

Il 2 dicembre 2015, la Commissione Europea ha presentato un “piano d’azione” per l’economia circolare che prevede 54 azioni relative all’intero ciclo di vita della sostanza: dalla produzione e il consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato per le materie prime secondarie (3). In particolare, il piano integra le proposte relative alla legislazione sui rifiuti stabilendo misure cautelative che impattano su tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti. Il piano include anche azioni specifiche per alcuni settori o flussi di materiali quali plastica, rifiuti alimentari, materie prime critiche, costruzione e demolizione, biomassa e bioprodotto, nonché misure orizzontali in settori come quello dell’innovazione e degli investimenti. Tra le misure previste dal piano, particolare importanza assumono quelle che incideranno sulla progettazione dei prodotti finalizzata alla loro riparabilità, durabilità e riciclabilità. Inoltre, è intenzione della Commissione, nella revisione di tutta la normativa di settore, prestare particolare attenzione alla coerenza delle varie misure, con particolare riferimento all’interfaccia prodotti-rifiuti e contenuto di sostanze chimiche.

Nel gennaio 2018 la Commissione europea ha presentato la “Comunicazione sull’attuazione del pacchetto sull’economia circolare: possibili soluzioni all’interazione tra la normativa in materia di sostanze chimiche, prodotti e rifiuti” (4) dove individua quattro problematiche:

- le informazioni sulla presenza di SVHC non sono facilmente accessibili a coloro che trattano i rifiuti e li preparano per il recupero;
- i rifiuti possono contenere sostanze la cui presenza in prodotti nuovi non è più autorizzata;
- le norme dell’UE che stabiliscono quando un rifiuto cessa di essere tale non sono completamente armonizzate e risulta pertanto difficile determinare in che modo un rifiuto diviene un nuovo materiale e un prodotto;

- le norme per stabilire quali rifiuti e sostanze chimiche siano pericolosi non sono ben allineate e ciò influisce sull'utilizzo delle materie prime secondarie.

Un elemento chiave è la mancanza o la indisponibilità di informazioni sulla composizione degli articoli smaltiti e, pertanto, è necessario assicurare che le informazioni sulle SVHC contenute negli articoli (o prodotti) siano accessibili a tutti gli attori della catena di approvvigionamento compresi i gestori dei rifiuti, al fine di promuovere cicli di materiali non tossici. Per facilitare la tracciabilità l'Agenzia europea per le sostanze chimiche (*European Chemicals Agency, ECHA*), in accordo con la Normativa Quadro sui Rifiuti (*Waste Framework Directive, WFD*) avvenuta con la pubblicazione della Direttiva (UE) 2018/851, sta sviluppando una banca dati *Substances of Concern in articles as such or in complex objects (Products)* (SCIP) (5).

Le aziende che immetteranno articoli sul mercato europeo, articoli contenenti SVHC, incluse nella *Candidate List*, in concentrazione superiore allo 0,1% in peso, dovranno presentare tutte le notifiche a partire dal 5 gennaio 2021, data di entrata in vigore dell'obbligo. La banca dati SCIP garantisce che le informazioni sugli articoli contenenti tali sostanze siano disponibili durante l'intero ciclo di vita di prodotti e materiali, anche in fase di smaltimento. L'obiettivo di questa banca dati è presto detto: promuovere la sostituzione delle SVHC presenti negli articoli con alternative meno pericolose, favorendo così anche l'economia circolare.

Nella relazione della Commissione europea del marzo 2019 sull'attuazione del piano d'azione per l'economia circolare (6) si evidenzia che le 54 azioni previste nel piano d'azione 2015 sono state per la maggior parte realizzate o in fase di attuazione e che l'attuazione del piano d'azione per l'economia circolare ha accelerato la transizione verso un'economia circolare in Europa.

La Commissione europea, nell'elaborare le proposte di restrizione per le sostanze pericolose, sta cercando di tenere conto delle criticità che emergono nel recupero dei materiali che contengono tali sostanze.

Altra criticità è legata ai prodotti immessi sul mercato prima dell'entrata in vigore di una restrizione che possono contenere sostanze pericolose in concentrazioni superiori a quelle previste dalla restrizione. Ne è un esempio la restrizione dei nonilfenoli etossilati (NPE) negli articoli tessili, in cui è prevista un'esenzione per gli articoli di seconda mano e per gli articoli tessili fabbricati con materiale riciclato: in questo caso il rischio è relativo al rilascio di tali sostanze in seguito al lavaggio (7). È stato valutato che per gli articoli tessili di seconda mano e per gli articoli tessili fabbricati con materiale riciclato il rischio sia accettabile poiché tali articoli sono stati sottoposti a lavaggi ripetuti prima di essere immessi sul mercato.

Grazie al Regolamento REACH, le informazioni sulle sostanze chimiche sono aumentate e vengono comunicate, lungo tutta la catena di approvvigionamento, nella scheda di sicurezza e negli scenari di esposizione. Questi aspetti costituiscono la base per assicurare la loro tracciabilità nei prodotti finiti, elemento essenziale per facilitare il riciclo e il riutilizzo delle materie prime.

Di seguito sono riportati due esempi in cui prodotti di scarto possono avere una nuova vita e avere un valore aggiunto nella società.

Lane di scarto

La produzione mondiale di lana di pecora è stata stimata essere di circa 2,2 mt/anno di cui, meno della metà, è utilizzata dall'industria tessile che richiede standard qualitativi elevati, raggiunti solo con tecniche di selezione e allevamento specializzate per la produzione di fibra, praticate principalmente in Australia, Nuova Zelanda e Sud America. Il grosso dell'allevamento ovino, nel resto del mondo, è finalizzato principalmente alla produzione di carne e latte.

La lana di questi animali, generalmente, non possiede caratteristiche merceologiche che la rendano adatta a essere utilizzata nel settore tessile, fatta eccezione per alcuni impieghi in artigianato locale.

È stato stimato che l'Unione Europea produce circa 200,000 t/anno di lana di cui circa 16,000 t/anno nel nostro Paese. Le greggi devono essere tosate annualmente prima della stagione calda, con un costo per gli allevatori non compensato da alcun ricavo, in quanto la lana non trova attualmente adeguate forme di valorizzazione. Inoltre, questa lana rappresenta uno scarto di difficile smaltimento poiché non brucia spontaneamente in aria (richiede un quantitativo di ossigeno superiore al 21%) e contiene un elevato tenore di zolfo (circa il 3%) che ne pregiudica l'impiego come combustibile.

Progetti di valorizzazione tradizionale delle lane di scarto nazionali (ed europee) sono stati proposti in diverse occasioni coinvolgendo enti pubblici (regioni) e aziende private. Tuttavia, le strategie proposte si sono sempre scontrate con i seguenti problemi:

- la qualità delle lane è troppo scadente per impieghi a elevato valore aggiunto;
- i costi di raccolta e trattamento sono superiori al costo di acquisto di lane di miglior qualità importate dai paesi produttori.

Canapa tecnica

Le fibre lignocellulosiche, in particolare il lino e la canapa, stanno riscuotendo un interesse crescente come fibre di rinforzo, al posto delle fibre di vetro o delle fibre sintetiche, in materiali compositi a matrice polimerica e in applicazioni dove sono richieste elevata tenacità, elevato modulo elastico, elevata resistenza all'impatto e bassa densità.

I settori d'impiego che non si sono fatti sfuggire le notevoli proprietà delle fibre vegetali sono quello dei trasporti, degli imballaggi, dell'edilizia, dei geotessili e dell'arredamento, dove sono richiesti requisiti di facilità di riutilizzo, riciclo e smaltimento finale sostenibile.

Per quanto riguarda i mezzi di trasporto, i materiali compositi rinforzati con fibre lignocellulosiche vengono ormai usati dalle maggiori case automobilistiche per componenti e parti accessorie ma già si intravedono iniziative basate su nuove filosofie produttive, specialmente per le auto di piccola cilindrata per uso cittadino (*city car*).

Nell'ambito del progetto VeLiCa (Vegetali, Lino e Canapa) sulla reintroduzione della canapa in Italia, i ricercatori del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) hanno applicato i concetti della bioraffineria (trasformazioni delle biomasse per ottenere energia, combustibili, prodotti chimici e materiali), trovando diversi sbocchi applicativi per tutti i prodotti della pianta. La fibra tecnica, non adatta alla tessitura, si ottiene da piante coltivate fino a maturità del seme dal quale si ottiene un olio utilizzabile a fini nutrizionali e/o industriali.

Per separare la fibra tecnica dagli steli è sufficiente un processo di sfibratura, anche senza macerazione, al posto della stigliatura come per la fibra tessile.

Valorizzazione in bioedilizia ed *ecodesign*

Una forma di valorizzazione "massiva" di un certo interesse consiste nell'impiego delle lane di scarto e di canapa tecnica per la fabbricazione di materiali compositi per l'isolamento termico e acustico, mediante un procedimento brevettato che non prevede l'utilizzo di resine leganti, additivi chimici o fibre sintetiche. In questi materiali la matrice è composta da cheratina (proteina delle fibre di lana), fibre di lana parzialmente idrolizzate e fibre di canapa che fungono da rinforzo.

Più in dettaglio, la lana viene idrolizzata mediante un trattamento alcalino che rigonfia le fibre distruggendo parzialmente la loro struttura morfologica, provocando il rilascio di una parte della sostanza proteica (cheratina) che va a costituire la matrice del biocomposito, rinforzato dalle fibre di canapa. Questa procedura consente di ottenere una lana con la consistenza di una pasta, capace di prendere la forma desiderata. I pannelli (Figura 1) possono essere preparati con lana grossolana e fibra di canapa tecnica; nel caso in cui l'applicazione finale richieda anche proprietà estetiche, si può utilizzare canapa maggiormente raffinata e tingere il prodotto finale con normali coloranti tessili.



Figura 1. Pannelli per isolamento termico e acustico in lana di scarto e canapa tecnica

Il materiale composito può essere riciclato ed è biodegradabile perché alla fine del processo non contiene sostanze estranee ma solo canapa e lana idrolizzata. Il comportamento al fuoco è superiore a quello dei pannelli di polistirolo, la conducibilità termica è confrontabile e l'assorbimento acustico è ottimo, specialmente alle alte frequenze. Inoltre, il composito è traspirante ed è in grado di assorbire dall'ambiente alcuni composti organici volatili come, per esempio, la formaldeide.

Valorizzazione tramite *green hydrolysis*

Le lane di scarto grezze, gli sfridi di lavorazione e i materiali in lana a fine vita, possono essere valorizzati attraverso l'idrolisi parziale controllata con acqua surriscaldata e/o vapore per produrre fertilizzanti utilizzabili in agricoltura biologica. L'idrolisi con acqua ad alta temperatura, messa a punto nell'ambito del progetto Life+Greenwoolf (www.life-greenwoolf.eu), produce una fase liquida contenente proteine e oligopeptidi e una fase solida utilizzabile come fertilizzante a lenta cessione.

Le quantità relative e le composizioni delle due fasi possono essere variate, entro certi limiti, diversificando le condizioni operative in funzione del successivo impiego e delle richieste del mercato. A titolo di esempio, proteine e oligopeptidi possono essere ottenuti in condizioni di idrolisi intermedie: l'idrolisi in condizioni energetiche porta alla formazione di amminoacidi (da

utilizzare ad esempio come fertilizzanti fogliari) mentre l'idrolisi in condizioni più blande massimizza la produzione di fertilizzanti azotati solidi a lento rilascio di azoto.

Il tenore di zolfo (3-4% nelle lane pulite) è un elemento di valore in alcune tipologie di coltivazioni. La Figura 2 mostra il fertilizzante solido trasformato in *pellet*, pronto per l'utilizzo.



Figura 2. Pellet di fertilizzante a base di lana di scarto idrolizzata

Bibliografia

1. Europa. Regolamento (CE) n.1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la Direttiva 1999/45/CE e che abroga il Regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 396 del 30 dicembre 2006.
2. Direttiva (UE) 2018/851 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* n. L 150/109 del 14 giugno 2018.
3. Commissione Europea. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. *L'anello mancante- Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare*. Bruxelles: Commissione Europea; 2015. (COM (2015) 614 final).
4. Commissione Europea. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni sull'attuazione del pacchetto sull'economia circolare: possibili soluzioni all'interazione tra la normativa in materia di sostanze chimiche, prodotti e rifiuti*. Bruxelles: Commissione Europea; 2018. (COM (2018) 32 final).
5. Banca dati SCIP Disponibile all'indirizzo: <https://echa.europa.eu/it/scip-database>; ultima consultazione: 22/06/2020.
6. Commissione Europea. *Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni sull'attuazione del Piano di azione per l'economia circolare*. Bruxelles: Commissione Europea; 2019. (COM (2019) 190 final).
7. Europa. Regolamento (UE) 2016/26 della Commissione del 13 gennaio 2016 recante modifica dell'allegato XVII del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), per quanto riguarda i nonilfenoli etossilati. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* L9/1, 14/1/2016.

8. Bosia D, Savio L, Thiebat F, Patrucco A, Fantucci S, Piccablotto G, Marino D. Sheep wool for sustainable architecture. *Energy Procedia* 2015;78:315-20
9. Zoccola M, Montarsolo A, Mossotti R, Patrucco A, Tonin C. Green hydrolysis as an emerging technology to turn wool waste into organic nitrogen fertilizer. *Waste and Biomass Valorization* 2015;6:891-97.
10. Bhavsar P, Zoccola M, Patrucco A, Montarsolo A, Mossotti R, Rovero G, Giansetti M, Tonin C. Superheated water hydrolysis of waste wool in a semi-industrial reactor to obtain nitrogen fertilizers. *ACS Sustainable Chem. Eng* 2016;(4)12:6722-31

COPROMUOVERE UN PROCESSO CULTURALE INTEGRATO SULLE FILIERE DELL'ABBIGLIAMENTO E DEL SISTEMA MODA

Clara Gonnelli

Presidente Associazione ADiC Toscana (Federata a Movimento Consumatori Nazionale), Carrara

L'ADiC Toscana (Associazione per i Diritti dei Cittadini Toscana, ex ACU Toscana) è un'associazione regionale di consumatori federata a Movimento Consumatori Nazionale (www.adictoscana.it). Nel 2011, alcuni funzionari regionali hanno portato all'attenzione dell'Associazione dei consumatori del CRCU (Comitato Regionale dei Consumatori della Regione Toscana in cui era presente l'ADiC) il problema dei residui di sostanze chimiche nei capi di abbigliamento derivanti dai processi produttivi, alcuni dei quali dannosi per l'ambiente, per la salute del consumatore e del lavoratore.

In quell'occasione, l'associazione ha raccolto l'appello a impegnarsi in questo settore e fin da subito ci si è resi conto che, per affrontare il problema, ci si doveva dotare di competenze, di strumenti e metodologie adeguate per via dell'estrema complessità di questa tipologia di filiere e di strategie idonee per avviare un percorso di sensibilizzazione e di informazione della cittadinanza e del mondo della scuola.

A fronte di quanto appena espresso, come associazione di consumatori, ci siamo fatti parte attiva nel promuovere una rete di soggetti (inter-rete) che includesse istituzioni scientifiche, università e centri di ricerca, scuole, associazioni di categoria di settore, sindacati, consorzi, organismi di certificazione, microimprese dell'economia solidale, del mondo della cooperazione piccole e medie imprese che, in accordo con le proprie competenze e specificità, e collaborando anche con "campagne" per la difesa dei diritti come *Clean Clothes Campaign*, fosse in grado di:

- sviluppare un processo culturale che offrisse al cittadino, in qualità di consumatore, gli strumenti per orientarsi verso prodotti e servizi sostenibili, con lo scopo di valorizzare le economie locali nell'attuale "era globale";
- costruire, con il contributo dei partner della inter-rete, "alleanze strategiche" con imprese e aziende che assumono la sostenibilità come valore di impresa e parametro essenziale di innovazione, riconoscibile dal consumatore attraverso criteri di trasparenza, tracciabilità, legalità, sicurezza, eticità e rispetto dei diritti umani;
- definire progetti che convogliano la inter-rete in un percorso comune, facendo uso di metodologie attive che, per la scuola, sono state declinate agli studenti attraverso programmi di alternanza scuola-lavoro, oggi denominati Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (PCTO).

Tali progetti, hanno previsto che i soggetti della inter-rete fossero coinvolti: in Toscana, sulle filiere del tessile e delle pelli; in Piemonte, sulle filiere del tessile.

La rete di scuole

La proposta è stata rivolta agli istituti di scuola secondaria di secondo grado appartenenti a vari indirizzi di studio e coinvolti in progetti di alternanza scuola-lavoro, la quale è stata resa obbligatoria con la Legge 107/2015. L'attività è stata svolta in collaborazione con gli uffici scolastici regionali

ed è descritta in dettaglio nella Tabella 1. Considerando la nostra necessità di voler approfondire il tema della tracciabilità delle filiere produttive e del sistema della moda, si è scelto di attivare gli istituti scolastici in progetti di alternanza scuola-lavoro perché la scuola, attraverso l'alternanza, si addentra nelle realtà territoriali consentendo agli studenti la possibilità di effettuare degli stage presso le aziende ma anche perché l'alternanza, se organizzata con un percorso integrato di filiera cui partecipano tutti i soggetti partner, dà la possibilità alle scuole e agli studenti (attraverso il corpo docente e i tutor) di farsi promotori di un processo di cambiamento radicale.

Tabella 1. Istituti scolastici coinvolti e le attività svolte

Istituti scolastici	Attività laboratoriali
Toscana	
ITS "Buzzi" Prato (PO)	Analisi di laboratorio in campioni di abiti e calzature
Istituto "Russel-Newton" Scandicci (FI)	Filiere conciaria; filiere del commercio equo e solidale; filiere di micro imprese dell'economia solidale; filiere delle calzature artigianali facenti parte del circuito dell'economia solidale; filiere del tessile artigianale con laboratorio di filatura; laboratorio del Commercio equo e solidale; filiere autoctone della lana della Garfagnana e della seta colombiana; filiere lunghe e biologiche filiere del cuoio alla conceria La Bretagna e laboratorio al Consorzio vera pelle italiana conciata al vegetale.
IIS a indirizzo Moda Fucecchio (FI)	Filiere lunghe; filiere dell'abbigliamento sportivo; laboratorio del colore; filiere "non identificate del riuso" presso il Cantiere delle iniziative di Scandicci e di Tessitura; laboratorio del riuso; alternanza scuola-lavoro nelle concerie.
Liceo artistico "F. Palma" Massa (MS)	La filiera corta e del Bio; Campagna "Abiti Puliti"; laboratorio della colorazione naturale con sete colombiane; collaborazione con l'Università di Pisa; laboratorio del riuso; laboratorio del calco di calzature per prototipi di alta moda; la filiera sartoriale di Alta Moda e della Riprogettazione con il centro di riuso 'Rifiuti Zero' di Capannori; l'Osservatorio della pubblicità dell'ADiC; laboratorio sulla comunicazione.
IIS "Toniolo" Massa (MS)	Impresa simulata sostenibile sull'abbigliamento.
Liceo artistico "Porta Romana" Firenze (FI)	Filiere innovative (Bioplastiche).
IIS "Vespucci" Livorno (LI)	L'etichettatura; gli scambi commerciali Italia-Cina; campagne pubblicitarie; costruzione di una pagina web per gli scambi Italia Cina; produzione di uno spot in lingua cinese.
Istituto Tecnico Superiore MITA Scandicci (FI)	Le filiere lunghe e l'Alta Moda; la responsabilità sociale delle imprese; filiere alta moda (Gucci).
Liceo Artistico Carrara (MS)	Laboratorio per la predisposizione di una scenografia per la "Sfilata di moda ragionata" tenutasi alla manifestazione internazionale delle buone pratiche Terra Futura a Firenze
Piemonte (distretto del tessile)	
IIS "Quintino Sella" Biella (BI)	Alternanza scuola-lavoro presso aziende tessili che operano secondo criteri di sostenibilità; seminari e gruppi di lavoro sui seguenti temi: sicurezza, legalità, etica, responsabilità, diritti, solidarietà, contraffazione, diritti del lavoro nelle filiere dell'abbigliamento; laboratorio teatrale Scu.Te.R. (Scuola Teatro ragazzi di Biella) seguiti dal direttore del teatro stabile di Biella Renato Ianni.
Liguria	
Liceo Artistico Imperia (IM)	Disseminazione dei risultati

Per trovare una modalità che aggregasse la inter-rete a un elemento concreto, è stato presentato e approvato dalla Regione Toscana-settore Politiche dei consumatori (LR 9/2008) un progetto denominato “Vesto naturale e solidale” finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).

Ci siamo convinti che fosse necessario avviare un percorso educativo-formativo rivolto alla scuola e di sensibilizzazione della cittadinanza, attraverso il quale si analizzassero le diverse tipologie di filiere in chiave di sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

La ricerca-azione si è avvalsa di metodologie attive come quelle della *peer education*, del *cooperative learning*, e del *learning by doing*, che hanno previsto, nell’ordine:

- proposta di percorso di alternanza scuola-lavoro alle scuole da parte dell’associazione dei consumatori e dei partner della rete agli istituti di Scuola Secondaria di secondo grado con approvazione da parte delle Scuole;
- seminario di presentazione del progetto “Vesto naturale e solidale” (1) promosso dall’ADiC con i partner della rete formatasi. Il seminario era rivolto agli insegnanti della rete di scuole e alle classi coinvolte nel progetto;
- corso di formazione rivolto agli insegnanti con lezioni frontali da parte della inter-rete e gruppi di lavoro con discussione in plenaria, volti a fornire informazioni e strumenti utili per lo sviluppo di una progettualità integrata, declinata alle filiere dell’abbigliamento in chiave di sostenibilità;
- attuazione dei percorsi di alternanza organizzati dai *tutor* della scuola e dai *tutor* aziendali all’interno delle aziende;
- organizzazione di attività laboratoriali rivolte agli studenti, declinate alle varie filiere, con momenti di studio e di approfondimento pratico all’interno di aziende da parte della rete di scuole (es. presso il Consorzio vera pelle del Distretto del Valdarno, presso lo stabilimento del Gruppo Biokimica di S. Croce sull’Arno ecc.);
- analisi e monitoraggio di filiere da parte dell’IIS Buzzi di Prato;
- partecipazione degli studenti a un Bando di concorso promosso dall’ADiC e finanziato dalla Regione Toscana attraverso il MISE (solo in Toscana);
- seminari durante/in chiusura dell’anno scolastico, aperti ai cittadini con la partecipazione dei soggetti coinvolti nell’inter-rete;
- momenti di socializzazione del programma di alternanza in cui gli studenti presentano, alla intera rete di scuole, alla cittadinanza e alle famiglie, i risultati del percorso e delle attività laboratoriali ottenuti;
- premiazione, qualora prevista, degli studenti della rete di scuole che hanno partecipato al Bando di concorso promosso dall’ADiC Toscana per le “buone pratiche”, attivato in collaborazione con l’Ufficio Scolastico Regionale (USR) della Toscana, ma anche performance teatrali, sfilate di moda ragionata, prodotti video, manufatti ecc.

Costruzione di reti di aziende per l’alternanza scuola-lavoro

I prerequisiti per la realizzazione della alternanza scuola-lavoro nelle filiere produttive e dei servizi al cittadino sono che:

- la scuola dia la disponibilità a sviluppare il percorso di alternanza sui processi integrati di filiera;
- le aziende e le imprese siano disponibili a rendere trasparente il processo produttivo o dei servizi al cittadino;
- la rete dei soggetti partner sia interessata ad accogliere gli studenti per far loro acquisire competenze in materia di trasparenza, tracciabilità, sostenibilità, legalità ed eticità.

Laboratorio Buzzi di Prato

Sostanze pericolose nei prodotti tessili esaminati e verifica della correttezza di etichettatura

I capi esaminati sono stati acquistati presso grande distribuzione, negozi monomarca, mercati ambulanti nella provincia di Firenze, Massa Carrara e Livorno; sono di provenienza *made in Italy* (15%) e “filiera lunga” (85%) (Cina, Bangladesh, Cambogia, Turchia, ecc.).

Rispetto ai n. 21 campioni esaminati e a quanto riportato in Tabella 2, si è rilevato che:

- n. 3 capi (14,3%) non risulterebbero commercializzabili nel mercato nazionale ed europeo per la presenza di residui di sostanze pericolose per la salute del consumatore e per l’ambiente (tensioattivi APEO: *AlkylPhenol EthOxylate*);
- n. 3 capi (14,3%) non risulterebbero commercializzabili nel mercato cinese per la presenza di residui di sostanze pericolose per la salute del consumatore;
- n. 1 capo con valore di pH al di fuori dell’intervallo ammesso per i prodotti da bambino.

Tenendo conto di tutti i campioni che hanno evidenziato non conformità rispetto ai parametri di sicurezza cogenti (nazionali, comunitari e internazionali) e ai parametri di sicurezza volontaria (marchi privati), si riscontra che n. 5 campioni risultano non conformi per una percentuale, sul totale analizzato, pari al 19%.

Tabella 2. Provenienza geografica degli articoli non conformi e non conformità rilevate

Parametro non conforme	Cogenza	N. campioni	Descrizione/ Marchio	Provenienza
Formaldeide	Europa, Giappone, Cina, Corea	2	Sciarpa	Made in China
Ammine aromatiche cancerogene da coloranti azoici	Europa, Giappone, Cina, Corea	9	Calze	Made in China
APEO	Europa	7	Boxer bambino	Made in China
pH estratto acquoso	Cina, Corea	20	Gonna bambina	Made in China
Metalli pesanti	Marchi volontari	20	Gonna bambina	Made in China

Sicurezza chimica nelle filiere produttive extraeuropee: importazione di sostanze inquinanti - Problema dei tensioattivi APEO

Le analisi effettuate inoltre, hanno evidenziato che ben n. 7 su n. 21 campioni analizzati (30%) presentano residui di sostanze vietate in Europa per la loro pericolosità ambientale (tensioattivi APEO). Il fatto che i livelli riscontrati siano inferiori al limite massimo ammesso in Europa (l’unico limite imposto dal legislatore in Europa si riferisce ai formulati e non ai residui sui prodotti tessili!) evidenzia come nei Paesi extraeuropei, nei quali sono prodotti i capi esaminati, vengono regolarmente impiegate sostanze vietate in Europa.

Nella Relazione conclusiva dell’ITS Buzzi di Prato del 1° Concorso “Vesto naturale e solidale. Tessile: cultura e sostenibilità dei consumi” - Monitoraggio sostanze pericolose nei prodotti tessili e verifica della correttezza dell’etichettatura (Classi V sez. F Specializzazione Chimica, anno scolastico 2012-2013) si legge:

«La messa in commercio in Italia di questi capi e la perdita di queste sostanze a seguito dei cicli di manutenzione (lavaggi), genera una sorgente di immissione di sostanze altamente inquinanti nel nostro ambiente con conseguenze facilmente immaginabili».

I prodotti tessili sono stati acquistati dall'ADiC Toscana e analizzati dal laboratorio di analisi Buzzi di Prato diretto dal Prof. Giuseppe Bartolini.

Sostanze pericolose nelle calzature e verifica della correttezza di etichettatura

I dati ottenuti dall'analisi sulle sostanze pericolose presenti nelle calzature evidenziano un quadro preoccupante circa la sicurezza chimica dei prodotti commercializzati nel nostro Paese:

- su un totale di n. 33 calzature esaminate, si rileva la presenza di n. 9 campioni (27%) che non risulterebbero commercializzabili a livello nazionale e internazionale per la presenza di sostanze pericolose superiori ai limiti consentiti;
- su n. 27 calzature da adulto esaminate, le non conformità ammontano a n. 6 calzature (22%) mentre, per quelle da bambino, n. 3 calzature su n. 6 (50%) non sarebbero commercializzabili in Paesi extraeuropei per la presenza di formaldeide oltre i limiti ammessi.

In particolare, in Tabella 3 sono riportate le non conformità rilevate nelle calzature per gli analiti di interesse.

Tabella 3. Sostanze chimiche e metalli rilevati nelle calzature

Campioni	Ammine	APEO	Nichel	Ftalati	Cromo VI	Formaldeide	PCP
Adulto 1	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 2	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 3	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 4	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 5	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 6	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 7	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 8	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 9	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 10	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 11	-	-	-	-	-	Positivo	-
Adulto 12	-	-	-	-	Positivo	-	-
Adulto 13	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 14	-	-	Positivo	-	-	-	-
Baby 15	-	-	-	-	-	Positivo	-
Baby 16	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 17	-	-	-	-	-	Positivo	-
Adulto 18	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 19	-	-	-	-	-	-	-
Baby 20	-	-	-	-	-	Positivo	-
Baby 21	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 22	-	-	-	-	-	Positivo	-
Adulto 23	-	-	-	-	-	-	-
Baby 24	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 25	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 26	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 27	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 28	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 29	Positivo	-	-	-	-	-	-
Baby 30	-	-	-	-	-	-	-
Baby 31	-	-	-	-	-	-	-
Adulto 32	-	-	Positivo	-	-	-	-
Adulto 33	-	-	-	-	-	-	-

In Tabella 4 è descritto il quadro totale del monitoraggio eseguito sulle calzature, riportante il numero e la percentuale di campioni non conformi sul totale di n. 33 campioni esaminati.

Tabella 4. Esito monitoraggio calzature

Paese di origine	Campioni esaminati	Campioni non conformi	% non conformità
Cina	16	4	44%
Non dichiarato	10	4	44%
Italia		5	
Vietnam		2	
Brasile		1	
India	1	1	12%
Totale	33	9	100%

I rapporti di prova trasmessi all'associazione dei consumatori dal laboratorio Buzzi di Prato hanno evidenziato un quadro allarmante rispetto alla sicurezza chimica di un campione di prodotti commercializzati nel nostro Paese.

Pertanto, l'ADiC Toscana ha inoltrato un esposto ai NAS (Nucleo Antisofisticazioni e Sanità) e ha trasmesso rapporti di prova del laboratorio Buzzi al Ministero della Salute.

In questo senso, l'alternanza scuola-lavoro sviluppa competenze di cittadinanza e, allo stesso tempo, ha una funzione altamente sociale.

I risultati dell'attività di tutti i laboratori sono stati poi presentati all'interno di una manifestazione regionale tenutasi presso l'Istituto degli Innocenti di Firenze dagli stessi studenti e dai relatori tra i quali il Dott. Paolo Caldesi della Regione Toscana nonché delegato per le Regioni al CNCU presso il MISE, il responsabile dell'USR per la Toscana, e molti partner della inter-rete (2).

Distretto industriale di S. Croce sull'Arno (cuoio e calzature)

Gli studenti dell'Istituto di Istruzione Superiore (IIS) "A. Checchi" di Fucecchio hanno svolto l'alternanza all'interno del *Gruppo Biokimica* (leader nei prodotti chimici per la concia delle pelli, con sede centrale a S. Croce sull'Arno ma operante a livello internazionale), con il supporto della Conceria IP Valdarno *International* di S. Croce sull'Arno. La Conceria IP Valdarno International ha fornito agli studenti in alternanza il supporto dei tutor e le pelli per eseguire lo stage; le aziende conciarie hanno trasmesso alla scuola, all'associazione dei consumatori e alla inter-rete, le schede tecniche di produzione dalla quale si è ricavata la tracciabilità di filiera; gli studenti hanno esposto le loro attività a un convegno tenutosi al teatro di Fucecchio (FI) nel 2015, e subito dopo, a una conferenza stampa denominata "la carta della trasparenza delle filiere del cuoio", organizzata dall'associazione dei consumatori, con la presenza delle aziende, del Consorzio conciario, del Comune di Fucecchio, delle istituzioni e di un rappresentante della inter-rete (3). Gli studenti, sia toscani che piemontesi, hanno lavorato sull'etichettatura dei prodotti evidenziando dei punti critici. A Biella ad esempio, gli studenti dell'IIS "Q. Sella" in alternanza scuola-lavoro, hanno sviluppato e presentato, in occasione di seminari aperti ad altri studenti dell'istituto, la loro attività di gruppo sull'etichettatura del tessile (analisi di un'etichetta di calzini) (4). Per quanto riguarda il tema degli indicatori di sostenibilità sociale, ambientale ed economica, i ragazzi sono stati supportati da personale addetto alla ricerca del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università degli Studi di Pisa (Dott. Paolo Prosperi), mentre la parte relativa

alle caratteristiche chimico fisiche dei prodotti tessili è stata affrontata dal ricercatore Dott. Claudio Tonin del CNR-ISMAL (Istituto per lo Studio delle Macromolecole) di Biella.

L'Associazione Tessile e Salute (www.tessileesalute.it), oltre a dare un importante contributo all'ADiC nell'organizzazione dell'attività con la scuola (IIS "Q. Sella" di Biella diretto dal dott. Gianluca Spagnolo) ha svolto i temi relativi alle patologie da prodotti tessili (Dott. Franco Piunti presidente di Tessile e Salute) alla sicurezza da sostanze chimiche pericolose (Dott. Mauro Rossetti direttore di Tessile e Salute).

Un contributo è stato dato anche dall'Associazione TES (Transizione Ecologica Solidale).

Per il lavoro sugli aspetti etico-sociali delle filiere tessili ci si è avvalsi anche della collaborazione della coordinatrice della Campagna "Abiti Puliti" – sezione italiana della *Clean Clothes Campaign* (Dott.ssa Deborah Lucchetti) e di quella di un giornalista d'inchiesta e consulente della Commissione parlamentare d'inchiesta sui fenomeni della contraffazione (Dott. Antonio Selvatici). Infine, sono state trattate anche tematiche relative alla prevenzione sulla contraffazione e sull'etichettatura, in collaborazione con la Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura (CCIAA) di Vercelli Biella.

Il gruppo di lavoro che ha seguito il progetto ha posto delle domande agli studenti, affinché essi fossero educati per esercitare il diritto all'acquisto consapevole e responsabile. Partendo dall'etichetta di un capo d'abbigliamento (come un semplice paio di calzini), i ragazzi sono stati invitati a riflettere su:

- a) tracciabilità e trasparenza del processo produttivo;
- b) aspetti di sicurezza legati alla salute dell'uomo e dell'ambiente;
- c) normative europee in relazione all'etichettatura;
- d) diritti del lavoratore e necessità di percepire un salario minimo dignitoso;
- e) necessità di un equo riconoscimento dei costi lungo tutta la catena produttiva¹⁴.

Gli studenti hanno poi approfondito gli aspetti che il produttore dovrebbe necessariamente comunicare al consumatore per descrivere l'intero processo di filiera (dalla produzione al consumo) evidenziando l'esigenza di una maggiore trasparenza nell'etichettatura.

“Etichetta trasparente”: cosa significa?

La sempre maggiore sensibilità e competenza dei consumatori richiede una informazione più completa sul prodotto finale, e il settore tessile è rimasto uno dei pochi che dà informazioni limitate nell'etichetta relativamente a marchio, composizione del materiale, luogo di produzione, trattamento ed eventuali certificazioni di organismi preposti sulle modalità di produzione.

Da qui la necessità di maggiori informazioni sulla sostenibilità sociale e ambientale e sulla non nocività per chi lavora e per chi utilizza il prodotto. In particolare, si sente l'esigenza di una etichetta che informi sulle condizioni di lavoro e sull'impatto ambientale, e di tutto il ciclo di vita del prodotto tessile dalla produzione delle materie prime alla loro trasformazione, commercializzazione e riciclo.

Infine, si sente sempre più l'esigenza che i certificatori siano indipendenti e rappresentativi di tutti gli stakeholder (Franco Piunti).

¹⁴ Distribuzione (59%), profitti del marchio (12%); costo di materiali (12%), trasporto (8%), di intermediari (4%), profitti delle fabbriche (4% es. Bangladesh), costi generali (0,9%), paga dei lavoratori 0,6%). Campagna Abiti Puliti www.abitipuliti.org dati relativi ai costi lungo la catena produttiva di una T-shirt.

Responsabilità sociale di impresa

Se, da una parte, i cittadini-consumatori manifestano sempre più interesse a conoscere i passaggi che caratterizzano i processi di filiera dall'altra, molte imprese (anche multinazionali) per rispondere a questo crescente bisogno, hanno risposto con quella che è stata definita "responsabilità sociale di impresa" o RSI. Le imprese cioè, si sono auto-normate dandosi dei codici di condotta, soprattutto per quanto concerne l'impatto sociale, etico e, in questi ultimi anni, anche ambientale. Stando ai rapporti delle organizzazioni internazionali, che si occupano della tutela dei diritti delle filiere tessili, queste norme volontarie delle imprese hanno mostrato molte criticità.

Deborah Lucchetti, che ha collaborato con la nostra attività ed è coordinatrice della Campagna "Abiti Puliti" – sezione italiana della *Clean Clothes Campaign*, ha dichiarato:

«(omissis) 20 anni di responsabilità sociale d'impresa non sono riusciti a migliorare le condizioni di lavoro e si continuerà in questo modo fino a quando non ci sarà una revisione strutturale del sistema di auditing sociale. Non possiamo lasciare che le imprese si autoregolino. Normative vincolanti con la minaccia di sanzioni e il rafforzamento dei lavoratori attraverso le loro rappresentanze sono gli unici meccanismi che possano garantire una seria presa in carico delle proprie responsabilità, l'esercizio delle *due diligence* sui diritti umani e la protezione delle vite dei lavoratori» (5).

Anche alla luce dell'esperienza realizzata in quest'ultimo decennio dalla nostra associazione di consumatori, nel campo delle filiere dell'abbigliamento e del sistema moda, abbiamo maturato la convinzione che la responsabilità sociale di un'impresa non si possa che misurare in base al livello di trasparenza e di tracciabilità lungo tutta la catena produttiva e, naturalmente la conformità di tutti i processi con le normative di legge in vigore, nel rispetto dei diritti alla sicurezza, alla salute, al rispetto dell'ambiente, alla tutela dei lavoratori e delle lavoratrici e per un lavoro che sia dignitoso in ogni parte del mondo.

Carta della trasparenza delle filiere del cuoio

La "carta della trasparenza delle filiere" è stata presentata per la prima volta a Fucecchio il 26 maggio 2015 in occasione di un convegno "La filiera della pelle. Produzioni trasparenti, tracciabili e sostenibili. Un patto formativo tra aziende, scuola e consumatori", promosso dall'Associazione per i Diritti dei Cittadini (ex ACU Toscana) e dall'inter-rete Beni comuni e Sostenibilità (IBS).

La "carta" costituisce un documento attraverso il quale l'ACU Toscana, l'IBS e l'inter-rete NaturaleSolidale avanzano le loro istanze ad aziende, istituzioni, enti, associazioni, università, istituti di ricerca, fondazioni, istituzioni scolastiche, cittadini, ecc. per realizzare (e/o rafforzare) alleanze territoriali volte allo sviluppo di un processo culturale integrato in materia di abbigliamento e del sistema moda, con particolare riferimento a trasparenza, tracciabilità e rintracciabilità delle filiere del cuoio.

Nello specifico la "carta" si propone alcuni obiettivi e si rivolge:

- alle aziende e alle imprese disposte a rendere trasparente e tracciabile e rintracciabile il processo di filiera produttiva conciaria, mettendo a disposizione dei cittadini-consumatori gli strumenti per comprenderne la qualità e il valore;
- alle aziende e alle imprese disposte a dialogare per promuovere, insieme con gli organismi di rappresentanza dei cittadini-consumatori, con le organizzazioni sociali del territorio e

con le istituzioni competenti (comuni, regioni, università, istituti di ricerca ecc.) la cultura della sostenibilità e della responsabilità sociale;

- alle aziende e alle imprese disposte a ospitare gli studenti per la realizzazione di percorsi di alternanza scuola-lavoro o stage formativi (allargati alle organizzazioni di rappresentanza dei cittadini) presso le loro aziende conciarie, per far acquisire ai giovani le competenze necessarie atte a esercitare il diritto di cittadinanza attraverso scelte consapevoli e responsabili;
- alle Istituzioni e agli enti disponibili a co-promuovere processi culturali partecipati, aperti ai vari soggetti territoriali, in cui l'educazione e la cultura diventino il fondamento strutturale dell'economia e dello sviluppo sociale;
- alle istituzioni scolastiche, di ogni ordine e grado, disponibili a sviluppare percorsi educativo-formativi a carattere laboratoriale e percorsi di alternanza scuola-lavoro da realizzarsi in collaborazione con il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR), gli Uffici Scolastici Regionali e l'Istituto Nazionale di Documentazione Innovazione e Ricerca Educativa (INDIRE);
- alle organizzazioni di rappresentanza delle aziende del cuoio e dell'indotto, della distribuzione e del sistema moda, interessate allo sviluppo del percorso;
- alle organizzazioni del lavoro e ai soggetti che promuovono campagne internazionali per la difesa dei diritti;
- a tutti gli enti e alle istituzioni pubbliche disponibili a organizzare con i soggetti della filiera una manifestazione annuale denominata "Filiera Sicure" in cui i soggetti che si riconoscono negli obiettivi della "carta" si confrontano per darsi obiettivi di miglioramento del sistema;
- ai cittadini e alle loro rappresentanze che si riconoscono nei principi legati alla trasparenza, tracciabilità, rintracciabilità delle filiere per lo sviluppo di una cultura volta alla responsabilità sociale, ambientale, economica ed etica.

Come associazione di consumatori chiediamo che si costituisca un luogo di confronto, riconosciuto istituzionalmente, su questa delicata materia in cui si affronti il problema con un approccio interdisciplinare, integrato e sistematico che permetta lo sviluppo di un processo culturale basato sulla «responsabilità sociale condivisa» legata alle filiere dell'abbigliamento e del sistema moda (sia del produttore che del consumatore). Un luogo in cui siano rappresentati:

- istituzioni;
- mondo della scuola;
- soggetti di rappresentanza di filiera (dalla produzione al consumo);
- soggetti associativi;
- rappresentanza sindacale;
- organizzazioni non governative (ONG).

Chiediamo, che ci si attivi ai vari livelli di competenza, per un'etichetta più trasparente che tracci l'intero processo di filiera e in cui si evidenzino gli aspetti sociali, ambientali ed economici, ovvero:

- lavoro;
- fairtrade tracciabilità;
- ciclo di vita;
- EPD (*Environmental Product Declaration*), dichiarazione ambientale di prodotto;
- prodotto sicuro (es. non tossico, resistente al fuoco ecc.);
- durata;
- prestazioni speciali.

Inoltre, sarebbe opportuno che con gli organi competenti si creasse un'occasione di condivisione dei risultati delle analisi dei monitoraggi effettuati sulle filiere dell'abbigliamento, almeno con cadenza annuale; che si continui a lavorare con la scuola, in particolare attraverso

l'alternanza scuola-lavoro, con proposte che prevedano l'attivazione dell'intera filiera (percorsi integrati), con aziende che si rendano disponibili a promuovere la sostenibilità attraverso lo sviluppo di azioni culturali comuni per le quali il Movimento Consumatori e l'ADIC Toscana si mettano a disposizione.

L'intera attività è stata presentata all'interno del convegno nazionale "Chimica, Moda e Salute" tenutosi a Milano il 5 giugno 2018 e organizzato da Istituto Superiore di Sanità (ISS), Accredia, Ministero della Salute e Associazione Tessile e Salute.

Per concludere, "Vestire sicuri" non deve rappresentare solo uno slogan pubblicitario ideato dagli studenti della inter-rete ma anche un modo di agire con conoscenza e responsabilità condivisa.

Nuove iniziative in cantiere: intelligenza artificiale, economia circolare e sostenibilità declinate alle filiere dell'abbigliamento

Attualmente, l'associazione ADiC Toscana è impegnata nella costruzione di un percorso per le competenze trasversali e l'orientamento (PCTO) denominato "Filiera, Arte e Moda *Green 4.0*", approvato dall'Istituto di Istruzione Superiore Liceo Artistico "A. Gentileschi di Carrara", che sarà realizzato in partenariato con le istituzioni competenti, gli stakeholder e le aziende (Alleanza strategiche di sistema). Tale percorso è volto a mettere in trasparenza gli aspetti di sostenibilità di un processo produttivo che coniughi "intelligenza artificiale, economia circolare e sostenibilità" declinati alle filiere dell'abbigliamento e al sistema moda. Gli studenti potranno sperimentare la realizzazione di prototipi con stampa 3D (accessori moda) elaborati con filamenti in materiale bioplastico e biodegradabile (acido polilattico-PLA) provenienti da materiali di scarto vegetali delle aziende agricole. A ogni prototipo sarà apposta una APP dotata di un chip che possa contenere tutte le informazioni necessarie relative a quello specifico processo produttivo, e nel dispositivo potranno essere inserite anche informazioni personali su richiesta del consumatore, leggibili con smartphone. Saranno messe in relazione le "aziende digitali" con le "imprese sartoriali e tradizionali dell'abbigliamento" dei territori coinvolti (piccole e medie imprese, case di moda sartoriali, Industrie della moda ecc.) affinché quest'ultime possano conoscere e utilizzare i prodotti derivanti da tecnologie dell'industria 4.0 per lo sviluppo di un sistema economico virtuoso che sappia coniugare innovazione, economia circolare e sostenibilità. Con la tecnologia della stampa 3D infatti, si possono produrre non solo accessori per l'abbigliamento ma anche borse, scarpe, abiti. Il progetto intende collocare la scuola al centro di un processo culturale da attuarsi in rete con vari soggetti, al fine di trasferire agli studenti competenze trasversali agli indirizzi di studio, affinché i ragazzi e le ragazze sappiano cogliere le opportunità dell'innovazione tecnologica sostenibile (con il supporto dell'università e dalla ricerca scientifica) e si sappiano orientare verso nuove professioni al passo con i tempi.

Bibliografia

1. Programma del Seminario relativo al progetto "Vesto naturale e solidale tessile: cultura e sostenibilità dei consumi"; Firenze, 4 dicembre 2012. Disponibile all'indirizzo: http://www.comune.scandicci.fi.it/images/stories/seminario_mita.pdf; ultima consultazione: 29/4/2020.

2. Programma della manifestazione regionale sul progetto “Vesto naturale e solidale. Calzature, comprese quelle sportive: tracciabilità ed etichettatura”. Firenze, 28 maggio 2014. Disponibile all’indirizzo: http://www.adictoscana.it/wp-content/uploads/2014/05/PROGRAMMA-Vesto-naturale-e-solidale-_Firenze-28.05.14_def.pdf; ultima consultazione: 29/4/2020.
3. Programma del convegno “La ‘filiera’ della pelle. Produzioni trasparenti, tracciabili e sostenibili. Un patto formativo tra aziende, scuola e consumatori. Fucecchio (FI), 26 maggio 2015. Disponibile all’indirizzo: <http://www.adictoscana.it/wp-content/uploads/2015/05/PROGRAMMA-definitivo-convegno-26-maggio-Fucecchio-Filiera-cuoio-pdf.pdf>; ultima consultazione: 29/04/2020.
4. Programma del seminario “Il teatro delle filiere dell’abbigliamento”; Biella, 26 febbraio 2016. Disponibile all’indirizzo: <http://www.adictoscana.it/wp-content/uploads/2016/02/Seminario-26-febbraio-II-teatro-delle-filiere-dellabbigliamento-BIELLA.pdf-1.pdf>; ultima consultazione: 29/4/2020.
5. Clean Clothes Campaign. *Fig leaf for fashion. How social auditing protects brands and fails workers*. 2019. Disponibile all’indirizzo: <http://www.abitipuliti.org/wp-content/uploads/2019/09/Figleaf-for-fashion.pdf>; ultima consultazione: 17/04/2020.

*Serie Rapporti ISTISAN
numero di luglio 2020, 2° Suppl.*

*Stampato in proprio
Servizio Comunicazione Scientifica – Istituto Superiore di Sanità*

Roma, luglio 2020