



PROGETTO CREATE

NEW APPLICATIONS AND NEW BUSINESS IN TEXTILES VALUE CHAIN

IL FUTURO DEL TESSILE

Guida ad una produzione libera da sostanze tossiche e dannose

PUBBLICAZIONE N. 3



Camera di Commercio
Prato



TOSCANA
PROMOZIONE



OFFICINA TOSCANA
PER L'INNOVAZIONE
E LA RICERCA DI SETTORE
POLO DELL'INNOVAZIONE
PER IL SISTEMA MODA



Internacional

CREATE is a Preparatory Action proposed by the European Parliament and implemented through a Grant Agreement by the European Commission's Directorate-General for Enterprise and Industry.

This paper was edited by the leading organization of OTIR2020 cluster:





Indice

| | |
|--|----|
| Introduzione | 3 |
| L'utilizzo di sostanze chimiche nel tessile | 3 |
| Le reazioni delle aziende tessili | 4 |
| Normativa e controlli | 5 |
| Aspetti di marketing | 5 |
| Come orientarsi | 6 |
| MANUALE DI RIFERIMENTO | 8 |
| SOSTANZE INQUINANTI E TOSSICHE | 8 |
| 1. FORMALDEIDE | 8 |
| 2. AMMINE AROMATICHE. | 11 |
| 3. FENOLI: PENTACLOROFENOLO (PCP) E TETRACLOROFENOLO (TeCP) | 13 |
| 4. METALLI PESANTI | 14 |
| METALLI PESANTI: CADMIO | 14 |
| METALLI PESANTI: PIOMBO | 15 |
| METALLI PESANTI: MERCURIO | 17 |
| METALLI PESANTI: CROMO | 18 |
| METALLI PESANTI: CROMO VI | 18 |
| METALLI PESANTI: NICKEL | 19 |
| 5. FTALATI | 21 |
| 6. RITARDANTI DI FIAMMA | 23 |
| 7. PESTICIDI | 24 |
| 8. PFOS E PFOA: PERFLUOROTTANO SULFONATO E ACIDO PERFLUOROTTANOICO | 25 |
| 9. ORGANOSTANNATI | 26 |
| 10. COLORANTI ALLERGENICI | 27 |



Introduzione

L'industria tessile italiana sta affrontando sfide importanti, legate principalmente alla legislazione internazionale e alla concorrenza dei paesi esteri.

Sorgono continuamente nuove problematiche legate al rispetto dell'ambiente, come ad esempio quelle relative all'aumento dei costi dei trattamenti di smaltimento delle acque reflue, i quali sono regolati da direttive CE in continua evoluzione nei confronti delle procedure per la riduzione dei livelli di inquinamento delle acque di scarico, con parametri di qualità sempre più severi in materia di depurazione dalle sostanze tossiche.

Storicamente l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento degli scarichi sono sempre stati una componente significativa dei costi di produzione, ma attualmente, in un momento in cui le risorse idriche si stanno riducendo e i costi per il loro approvvigionamento e smaltimento sono in continuo aumento, si può notare come ciò che concerne l'attuazione delle normative atte alla tutela e al rispetto dell'ambiente e della salute umana sia oramai una voce primaria nel bilancio delle aziende.

L'utilizzo di sostanze chimiche nel tessile

L'industria tessile si trova a dover rispondere alla rapida evoluzione delle esigenze del mercato, in relazione a quello che impone la moda, la stagionalità e le aspettative dei clienti. In tutto il mondo si producono annualmente circa 80 miliardi di capi di abbigliamento all'anno, l'equivalente circa di 11 capi a persona. Un volume di produzione così elevato amplifica il costo umano e ambientale dei nostri vestiti, in ogni fase del loro ciclo di vita, ma in particolare l'utilizzo, durante la lavorazione, di anche piccole quantità di sostanze chimiche pericolose, come ad esempio i NPE (nonilfenoloetossilati), moltiplicate per l'enorme numero di attività produttive esistenti a livello mondiale, possono produrre una contaminazione diffusa in tutto il Pianeta. Il problema è aggravato dal fenomeno della "moda veloce" che, rispondendo alle richieste dei clienti, prevede la creazione di collezioni sempre nuove da avvicinare velocemente l'una all'altra, imponendo così tempi di produzione sempre più stretti, con l'implicazione di una notevole pressione sui fornitori, a causa dei termini di consegna sempre più brevi. Ciò spinge, soprattutto in paesi in via di sviluppo, l'impiego di pratiche irresponsabili e di vari escamotage sul piano dei costi ambientali e del lavoro.

Tuttavia la diffusione da parte dei media di informazioni non completamente corrette e la divulgazione di notizie talvolta fuorvianti ha creato un'inutile preoccupazione nei consumatori finali dei prodotti, portando spesso il consumatore ad affrontare il dubbio di incorrere in rischi per la salute, acquistando prodotti confezionati con tessuti trattati con coloranti o ausiliari di



finissaggio “tossici”, allergenici, cancerogeni, oppure di favorire pratiche di lavorazione inquinanti.

Questi timori non trovano fondamento nel caso di prodotti tessili provenienti da paesi dove esistono leggi sull'inquinamento ambientale e forti restrizioni nell'utilizzo di determinati prodotti chimici. Tuttavia non si può escludere che alcuni prodotti tessili di origine incerta, commercializzati sui mercati internazionali, possano non essere stati trattati adeguatamente e quindi contenere residui di prodotti ausiliari o coloranti non testati e potenzialmente pericolosi.

Alcune analisi di mercato effettuate da istituti indipendenti indicano che i grandi marchi di abbigliamento attualmente non dispongono ancora completamente di adeguate politiche sulla prassi e sui controlli riguardo ai loro processi di produzione, atti ad evitare che nelle loro catene di approvvigionamento siano utilizzate e successivamente rilasciate sostanze chimiche pericolose per l'ambiente e per la salute. Data la criticità di tali problematiche e la sensibilità da parte dei consumatori, la maggior parte dei marchi sta correndo ai ripari, con l'attuazione di procedure che possano nel più breve tempo possibile allineare le loro produzioni ai requisiti richiesti dalle produzioni sostenibili, in materia di parametri ecotossicologici.

Le questioni ambientali e il rispetto dei parametri ecotossicologici stanno giocando un ruolo sempre più importante per il commercio dei prodotti tessili di consumo. Il settore tessile e dell'abbigliamento è sottoposto a controlli sempre maggiori, soprattutto per quanto riguarda il rispetto di limiti circa la presenza di residui di sostanze chimiche dannose, che potrebbero rimanere sui substrati tessili, in conseguenza all'utilizzo di tali sostanze durante i processi di fabbricazione dei vari prodotti o degli accessori.

Le reazioni delle aziende tessili

Alla luce di questo, le principali aziende responsabili del settore tessile ritengono che sia importante rassicurare i consumatori e l'opinione pubblica circa il rispetto delle normative cogenti riguardo ai prodotti tessili e ai loro accessori, in termini di attenzione ai parametri ecologici e umani in fase di produzione: vale a dire fornire la garanzia che i prodotti tessili correttamente trasformati non presentano rischi per la salute e provengono da una filiera di produzione sostenibile a limitato impatto ambientale.

I maggiori brands di prodotti tessili e le aziende partner sono ricorsi negli ultimi anni a numerose tipologie di certificazioni, che riguardano il rispetto dei molteplici parametri da parte dei fornitori.



Il moltiplicarsi delle numerose certificazioni e marchi di qualità ha contribuito ad aumentare la confusione, creando una vasta letteratura, spesso difficilmente interpretabile, per chi si ritrova a dover interagire con brands del settore tessile. Per cercare di districarsi in questa situazione caotica, varie associazioni industriali, grandi holding e istituti indipendenti sempre più spesso si stanno riunendo, per stabilire dei criteri comuni, in modo da dar vita a una sorta di “etichetta ecologica umana”, che eviti la disgregazione delle prassi di produzione e che porti a un unico filone qualitativo, contribuendo a fare maggior chiarezza tra gli operatori del settore e i consumatori finali dei prodotti tessili, conquistandone più facilmente la fiducia.

Normativa e controlli

Per individuare i criteri da rispettare, in modo da avere produzioni ecosostenibili e completamente compatibili con gli esseri viventi, sono state introdotte normative specifiche che regolano sia l'impatto ambientale che la qualità eco-tossicologica dei tessuti.

La correttezza e il rispetto dei parametri imposti possono essere verificate in modo analitico, attraverso procedure standardizzate a livello internazionale. Nello specifico sono stati introdotti dei metodi analitici che sono in grado di monitorare i prodotti durante le varie fasi dell'intero processo produttivo, fino al confezionamento del prodotto finale. Ogni parametro può essere appurato e paragonato a dei valori di soglia limite di riferimento, che sono specifici di ogni sostanza che presenta problematiche eco-tossicologiche. Se queste sostanze sono presenti in misure tali da restare entro i limiti consentiti, non si presenta nessun potenziale rischio per la salute o per l'ambiente, e quindi il prodotto rispetta gli standard qualitativi richiesti.

Aspetti di marketing

La questione ambientale è quindi una tematica molto sentita nel settore tessile – accessori, in quanto è anche uno strumento di marketing nei confronti di consumatori sempre più attenti alla qualità e al rispetto dell'ambiente. Sempre più clienti acquistano prodotti controllati e si rivolgono quindi ad aziende ecosostenibili, per cui il numero di marchi che offre garanzie sul rispetto dei parametri e delle normative sopracitate e una tracciabilità completa della filiera è sempre in continua crescita.

I grandi marchi della moda dispongono della possibilità di indirizzare il mercato verso un trend generale di attuazione di una serie di soluzioni che comportino la progressiva eliminazione



delle sostanze pericolose, poiché la forza di queste aziende, dovuta alla loro diffusione mondiale e al peso economico del settore, le mette in grado di orientare il sistema e di guidare un cambiamento nelle pratiche produttive di tutta la catena di fornitura.

Molti dei marchi internazionali si stanno impegnando in programmi ambiziosi per la rapida eliminazione di tutte le sostanze pericolose dalla filiera del tessile, con importanti obiettivi a breve e medio termine e con politiche globali di gestione delle sostanze chimiche finalizzate a:

- estendere anche agli altri settori produttivi (oltre che a tutte le aziende del tessile) i progressi che stanno già facendo;
- orientare in modo chiaro e univoco i processi produttivi, dando all'industria (e agli investitori) una chiara direzione e dimostrando come le sostanze chimiche pericolose non hanno posto in una società sostenibile, la quale a sua volta guiderà l'innovazione verso alternative più sicure;
- prevenire l'attuale rilascio nell'ambiente di sostanze pericolose, anche per minimizzare i costi delle future bonifiche, oltre che l'impatto sull'ambiente, sulla salute delle persone e sui mezzi di sussistenza, in particolare nel Sud del Mondo.

Considerati i continui cambiamenti e allineamenti alle normative e le esistenti asimmetrie relative alla valutazione dell'ecosostenibilità e della sicurezza chimica dei prodotti della filiera della moda, esistenti nei diversi mercati internazionali, in particolare tra le norme cogenti della Comunità Europea e della Repubblica Popolare Cinese, è importante capire quali siano le caratteristiche che ogni prodotto deve avere, in modo da essere in conformità alle suddette regole e ai capitolati imposti dalle aziende.

Inoltre data la fase di interesse ad un adeguamento comune e di continua evoluzione è fondamentale approfondire i concetti di sostenibilità e di ecotossicità, tramite la redazione di una breve guida tecnica. Alla luce di un non completo coordinamento tra i vari brands e di una autonomia che talvolta porta più a confondere la situazione piuttosto che chiarirla, tale documento potrà servire come una sorta di guida, che permetterà di introdurre alla conoscenza delle sostanze interdette i soggetti che si dovranno relazionare, in ambito tessile, con le problematiche che nascono dall'allineamento alle normative ecotossicologiche delle filiere produttive e dei prodotti, facendo una breve descrizione dei controlli sulla filiera, a partire dai prodotti usati nella lavorazione fino ai depuratori dei bagni tintoriali e ai prodotti finiti.

Come orientarsi

La catena di fornitura dell'industria tessile è molto complessa, perché fatta di tanti livelli e attori. Le multinazionali possono siglare contratti direttamente con i fornitori locali, oppure



acquistare indirettamente materie prime attraverso agenti intermediari o importatori. Le aziende internazionali connesse agli impianti produttivi possono recepire materiali da varie zone del mondo. Per questo capire quali siano i parametri da analizzare secondo la tipologia di prodotto e quali siano le sostanze proibite da cercare all'interno dei vari manufatti, può essere di aiuto e può limitare dispendiose analisi chimiche.

MANUALE DI RIFERIMENTO

SOSTANZE INQUINANTI E TOSSICHE

1. FORMALDEIDE

La formaldeide (CAS n° 50-00-0) a temperatura ambiente è un gas la cui molecola, CH_2O , è fortemente irritante per inalazione, può causare dermatiti ed è sospetta cancerogena. Il suo utilizzo, sempre in soluzione acquosa, spazia, nel tessile, dai finissaggi anti piega, ai fissatori per coloranti, ai trattamenti antimuffa. La stampa del tessile ne fa uso come addensante per le paste da stampa e come legante per le stampe a pigmento. La formaldeide si può formare e liberare durante le lavorazioni all'interno dei sistemi asciuganti come ad esempio le ramose, o in altri asciuganti a combustione diretta, durante le fasi di asciugatura o termofissaggio dei tessuti trattati con prodotti derivati dall'urea.

La formaldeide è un prodotto chimico volatile, ampiamente utilizzato nell'industria tessile e del cuoio come conservante delle materie prime vegetali e animali, in prodotti di cotone come agente anti piega e anti-restringente, come fissante dei coloranti utilizzati in tintura o stampa e come agente per la concia delle pelli.

La formaldeide può essere trovata in molti prodotti tessili o in pelle a causa della sua presenza nella composizione delle formulazioni di molti ausiliari chimici utilizzati nelle industrie tessili e del cuoio, come:

- Agenti di fissaggio per coloranti diretti e reattivi in fibre di cellulosa;
- Resine anti piega e anti-restringimento usate nei processi di finitura dei prodotti di cotone;
- Resine utilizzate per la creazione di pieghe permanenti in articoli tessili prodotti con fibre cellulosiche, soprattutto in denim-jeans;
- Ausiliari di fissatura usati in stampa e in tintura;
- Adesivi e resine per stampa transfer;
- Presente nella stampa per corrosione (Solfossilato di Zinco Formaldeide)
- Resine o agenti leganti presenti in alcuni ausiliari per il finissaggio o rivestimenti speciali;
- Prodotti per la concia delle pelli;
- Ammorbidenti per la pelle;
- Agenti antimicrobici;
- Preservanti per materie prime vegetali e materie prime animali.

Tale sostanza è regolata nei vari paesi dalle seguenti normative:

- Japanese Legislation: “Guide to the Law for the Control of Household Products Containing Harmful Substances”, enacted in 1975.
- Standard of mandatory use in the Russian Federation: “Textile-Maximum Allowable Concentrations of Free Formaldehyde”, enacted in 1996.
- Norwegian Regulation: “Regulations Relating to Restrictions on the Manufacture, Import, Export, Sale and Use of Chemicals and Other Products Hazardous to Health and the Environment (Product Regulations)”, enacted in 2004.
- Standard and code of mandatory use in the People’s Republic of China: “National General Safety Technical Code for Textile Products GB 18401-2003”, enacted in 2005 and “National Standard of the P.R.C., Leather and Fur-Limit of Harmful Matter GB 20400-2006”, enacted in 2006.
- Finnish Decree: “Decree on Maximum Amounts of Formaldehyde in Certain Textile Products (210/1988)”, enacted in 1988.
- Polish Regulation: “ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 19 października 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i znakowania produktów włókienniczych. (Dz. U. z dnia 17 grudnia 2001 r.) (Regulation on Safety and Textile Marking)”, enacted in 2001.
- Lithuanian Regulation: “Hygiene Norm HN 96:2000 (Hygiene Standards and Regulations)”, enacted in 2000.

Nelle procedure analitiche utilizzate per l’identificazione e la quantificazione di tale composto nei substrati tessili si parla di formaldeide libera ed estraibile quando si effettua una vera e propria estrazione ponendo il materiale in una apposita soluzione di estrazione; si parla di formaldeide rilasciata quando il materiale viene sospeso sopra una specifica soluzione di estrazione mantenuta all’interno di un recipiente sigillato e tenuto a una temperatura controllata. I due metodi possono dare risultati molto diversi. Occorre quindi sempre specificare quale dei due metodi è stato utilizzato in analisi. Il campione da testare deve provenire dall’interno della pezza, della rocca o della matassa e deve essere stato conservato in una busta di polietilene sigillato per ovviare alla grande volatilità della formaldeide.

I limiti più comunemente accettati sono:

- “Non rilevabile” per substrati tessili, pellicce e prodotti in cuoio per bambini di età inferiore ai 3 anni;
- Massimo 75 ppm per substrati tessili, pellicce e prodotti in cuoio a contatto diretto e prolungato con la pelle e il viso per clienti di età superiore a 3 anni (abbigliamento, accessori, calzature, tessuti per la casa);
- Massimo 300 ppm per tessili, pellicce e prodotti in cuoio non in contatto diretto o prolungato con la pelle. Prodotti rivolti ad una clientela di età superiore a 3 anni (abbigliamento, accessori, calzature, tessuti per la casa e soprattutto).

La presenza di formaldeide, al di sopra dei livelli indicati, può essere prevenuta ed evitata adottando i seguenti accorgimenti:



- Con l'impegno e la garanzia, da parte dei fornitori di prodotti chimici, che tutti i prodotti forniti per essere utilizzati nel processo di fabbricazione siano formaldeide-free;
- Nei casi in cui l'utilizzo durante il processo di lavorazione sia indispensabile, è necessario seguire le istruzioni di uso fornite dai produttori in modo da soddisfare i requisiti stabiliti dalle normative;
- Rimuovendo eventuali residui di formaldeide;
- Analizzando i prodotti acquistati per verificare il rispetto dei limiti.

2. AMMINE AROMATICHE.

Il problema venne sollevato per la prima volta in Germania. La legislazione tedesca, dal 1995, ha creato due liste: MAK 1 e MAK2 per i coloranti contenenti il cromoforo azoico (-N=N-). Nella prima lista vengono posti i coloranti contenenti nella struttura molecole che potenzialmente possono rilasciare ammine aromatiche classificate come cancerogene per l'uomo e nella seconda lista ammine aromatiche potenzialmente cancerogene per animali. La classe dei coloranti azoici costituisce circa il 70 % delle materie coloranti nelle diverse classi tintoriali: sostantivi, acidi, reattivi, premetallizzati e dispersi. Sappiamo che enzimi epatici e intestinali riescono a ridurre le molecole del colorante assorbite dall'utilizzatore fino a liberare le ammine cancerogene. L'utilizzatore può essere sia l'addetto alla tintoria che la persona che indossa i capi di abbigliamento ottenuti da tessuti tinti con quei coloranti. Affinché il colorante possa essere assorbito dall'utilizzatore del prodotto tessile, si devono verificare tre diverse condizioni contemporaneamente:

- la tintura deve essere scarsamente solida, quindi il colorante può abbandonare facilmente il tessuto;
- il colorante deve essere biodisponibile per essere assorbito dall'epidermide;
- il colorante una volta assorbito deve essere metabolizzato.

Da quanto detto risulta abbastanza evidente come il rischio per il consumatore possa essere considerato pressoché inesistente; molto più reale è il rischio per gli addetti ai lavori delle tintorie.

La possibilità di trovare ancora oggi coloranti contenenti le ammine aromatiche vietate sul manufatto tessile deriva dall'uso di materie vietate da parte di tintorie poco scrupolose o poco attente oppure da contaminazione di prodotti chimici o, ancora, da residui in materiali riciclati. La legge vieta la presenza su materiali tessili (abbigliamento, biancheria per la casa) che contengano coloranti azoici che per degradazione riduttiva possano generare una o più delle 20 ammine aromatiche elencate.

La legislazione prevede l'esclusione dal divieto di uso per quei coloranti che, pur contenendo nella molecola una delle ammine vietate, nelle condizioni del test analitico non la liberano.

Le ammine aromatiche possono essere presenti nei prodotti tessili o di cuoio tinti o stampati. In particolare, vi è un elevato rischio di trovare ammine aromatiche in prodotti colorati come:

- coloranti diretti utilizzati su fibre cellulosiche soprattutto con toni rossi intensi, scarlatto e/o sfumature nere;
- coloranti per fibre animali e fibre poliammidiche in particolare negli scarlatti, rossi e toni luminosi;
- nelle stampe comprendenti le sfumature di cui sopra.

| | | | |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| 4-amminobifenile benzidina | 2-ammino-4-nitrotoluolo p-cloroanilina | 3,3'-dimetossibenzidina 3,3'-dimetilbenzidina | 4,4'-oxidianilina 4,4'tiodianilina |
| 4-cloro-o-toluidina | 2,4-diamminoanisolo | 3,3'-dimetil-4,4'-diamino- difenilmetano | o-toluidina |
| 2-naftilammina | 4,4'-diamminodifenilmetano | p-cresidina | 2,4-toluilendiammina |
| o-amminoazobenzolo | 3,3'-diclobenzidina | 4,4'-metilenbis-(2- cloroanilina) | 2,4,5-trimetilanilina |

Le ammine aromatiche sottostanno alle seguenti normative:

- European Directive: 76/769/EEC and 2003/3/EC, enacted in 2003;
- Spanish Royal Decree: 1406/1989, of November 10th, which imposes limits for the commercialization and uses of certain dangerous substances. BOE no. 278 of November 20th, enacted in 2003, and its latest modification: 1114/2006 of September 29th;
- Standard and code of mandatory use in the People's Republic of China¹⁴: "GB 18401-2003 National General Safety Technical Code for Textile Products", enacted in 2005 and: "National Standard of the P.R.C., Leather and Fur - Limit of Harmful Matter GB 20400-2006", enacted in 2006.
- Turkish decree: "Communique on Audit of Certain Textile and Clothing Products (Import: 2009/22)", enacted in 2009.

I limiti più comunemente accettati devono rispettare i seguenti quantitativi:

- Massimo 20 ppm per i prodotti tessili (abbigliamento, calzature, accessori e tessuti per la casa);
- Massimo 30 ppm per i prodotti in pelle (abbigliamento, calzature, accessori e tessuti per la casa).

La presenza di ammine aromatiche può essere evitata o limitata in modo da rispettare i limiti imposti dalle normative, applicando le seguenti misure preventive:

- rispetto da parte dei fornitori dell'impegno a fornire e commercializzare coloranti e pigmenti che non rilascino questo tipo di sostanze in una delle qualsiasi fasi del processo di produzione.
- Utilizzando solo coloranti e/o pigmenti forniti da produttori di fama internazionale, che mostrano impegni pubblici e il rispetto delle leggi più severe per la salute;
- Analizzare i prodotti acquistati per verificare il rispetto dei limiti.

3. FENOLI: PENTAFLOROFENOLO (PCP) E TETRAFLOROFENOLO (TeCP)

Fenoli PCP (Pentaclorofenolo CAS n° 87-86-5) e TeCP (Tetraclorofenolo CAS n° 25167-83-3) sono composti policlorurati che agiscono come: conservanti per vegetali e materie prime animali e insetticidi.

PCP, TeCP e i loro sali presentano elevate proprietà antibatteriche e antimuffa. Per contro il PCP è notevolmente cancerogeno e, ambedue le classi di composti, in fase di incenerimento liberano diossine con elevati rischi ambientali.

Il loro utilizzo, prevalentemente nei paesi orientali, come l'India, garantisce la protezione antimuffa nella coltivazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto dei cotonei. Si deve, peraltro, rilevarne l'uso come conservante nelle paste per stampa, soprattutto in quelle per seta.

La tecnica analitica attuale prevede l'estrazione dei prodotti dal tessile con solventi organici, la loro derivatizzazione con anidride acetica e la rilevazione del derivato tramite gascromatografo.

PCP e TeCP possono essere trovati in fungicidi utilizzati per i prodotti tessili o in pelle o in oggetti in legno.

Sono regolati da:

- Swiss Ordinance: "Ordinance on the Reduction of Risks linked to Chemical Products (ORRChim) (Verordnung vom 18. Mai 2005 zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV)", enacted in 2005.
- Polish Regulation: "ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 19 października 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i znakowania produktów wókienniczych. (Dz. U. z dnia 17 grudnia 2001 r.) (Regulation on safety and textile marking)", enacted in 2001.
- South Korean Law: "Safety Confirmation Notice (Notice No. 2007-34) Annex 4", enacted in 2007.
- Il limite generalmente accettato è la non rilevabilità nelle varie tipologie di substrati tessili, di cuoio o pelle o prodotti di pellicceria (abbigliamento, accessori, calzature, tessuti per la casa)
- Tali prodotti possono essere evitati applicando le seguenti misure di prevenzione:
- Richiedere il rispetto e l'impegno dei fornitori delle sostanze chimiche al non contenimento nei formulati né di PCP né TeCP, né i loro rispettivi sali.
- Analizzare i prodotti utilizzati nei processi ed evitare l'utilizzo di formulati contenenti PCP, TeCP e loro sali.

4. METALLI PESANTI

La tossicità dei metalli pesanti, sia per l'uomo che per l'ambiente in generale, rende indispensabile il loro monitoraggio, cosa questa sempre più richiesta dai marchi ecologici e dalle leggi di stato. La loro tossicità si esplica a livello metabolico, come sostanze cancerogene per moltissimi organismi, e, in alcuni casi, (ad esempio il nichel) come forti allergeni. È evidente la necessità di valutare la tendenza del manufatto a cedere metalli pesanti durante l'uso. Questi possono essere presenti sul tessuto sia perché inglobati nella fibra come residui del processo di filatura, sia perché presenti nella molecola di prodotti di tintura e/o nobilitazione.

METALLI PESANTI: CADMIO

Il Cadmio (CAS n° 7440-43-9) è un "metallo pesante" e viene utilizzato principalmente come:

- pigmento nelle materie plastiche;
- agente stabilizzante per evitare la degradazione delle materie plastiche esposte a radiazioni ultraviolette;
- agente imbiancante e antiossidante per accessori metallici.

Il Cadmio può essere presente in una grande varietà di prodotti tessili, prodotti in pelle, in cuoio e pellicce. Il ritrovamento, talvolta a concentrazioni elevate, di questo elemento è dovuto alla sua presenza nella composizione di vari prodotti e formulati chimici utilizzati nelle industrie tessili e del cuoio, come:

- stabilizzanti per polimeri plastici come: cloruro di polivinile (PVC), polietilene e poliuretani.
- pigmenti utilizzati nelle tinture, nelle stampe e miscele di inchiostri e pigmenti per le materie plastiche (in linea di massima i pigmenti che con una maggiore probabilità possono contenere cadmio sono quelli di colori rosso, arancio, giallo e verde)
- finissaggi e coatings galvanici a base di Cadmio in accessori metallici.

La presenza del metallo pesante è normata da:

- Polish Regulation: "ROZPORZ_DZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 19 października 2001 r. w sprawie bezpiecze_stwa i znakowania produktów w_ókienniczych. (Dz. U. z dnia 17 grudnia 2001 r.) (Regulation on safety and textile marking)" and "The Ordinance of the Council for Ministers on Safety and Labelling of Textile Products of 19 October 2001" enacted in 2001;
- Swiss Ordinance: "Ordinance on the Reduction of the Risks linked to the Use of Particularly Dangerous Substances, Preparations and Objects (Ordinance on the

Reduction of Risks linked to Chemical Products (ORRChim)) Draft for consultation of The Swiss Federal Council)", enacted in 2005;

- Decree of the Netherlands: "Cadmium Decree 1999 (Chemical Substances Act)" enacted in 1999;
- Swedish Ordinance: "Section 3 of the Ordinance (1998:944) on Prohibitions Etc. in Connection with Handling, Importing and Exporting Chemical Products", enacted in 1998;
- Austrian Ordinance: "Ordinance of February 18th, 1994 on Bans and Restrictions of Cadmium and its Compounds, Including White Lead, Federal Law Gazette No 855/1993" enacted in 1992.

I limiti più diffusi riconosciuti a livello internazionale sono:

- Massimo 1 ppm per i prodotti tessili e in pelle (abbigliamento, calzature, accessori e tessuti per la casa, principalmente);
- Massimo 75 ppm per oggetti metallici e parti in plastica (abbigliamento, calzature, accessori e tessuti per la casa)
- Massimo 75 ppm per verniciature superficiali e rivestimenti (finissaggi di parti metalliche e polimeriche per accessori, abbigliamento, calzature, accessori e tessuti per la casa)

La presenza del cadmio può essere limitata, entro i limiti previsti dalle normative cogenti, o evitata rispettando le seguenti indicazioni:

- Evitando o limitando l'uso del cadmio come stabilizzatore dei materiali polimerici;
- Evitando o limitando l'uso come agente per il coating nel finissaggio superficiale per i metalli;
- Richiedere ai fornitori di coloranti e pigmenti la garanzia e l'impegno a garantire che all'interno dei prodotti commercializzati non sia contenuto cadmio al di sopra dei livelli indicati nelle normative.
- Analizzare i prodotti acquistati per verificare il rispetto dei limiti

METALLI PESANTI: PIOMBO

Il Piombo (CAS n° 7439-92-1) è un "heavy metal" che viene utilizzato generalmente come:

- Metallo tal quale;
- Componente di leghe per la produzione di accessori;
- Pigmento.

Il Piombo è presente in una grande varietà di articoli tessili, articoli in pelle, in cuoio e in pellicce. Può essere ritrovato come componente costituente accessori o componenti in metallo, puro o in leghe oppure può derivare dall'utilizzo di una grande varietà di sostanze e formulati chimici utilizzate nella industria tessile e del cuoio:

- pigmenti utilizzati nelle vernici;
- pigmenti utilizzati nelle stampe;
- pigmenti utilizzati nelle plastiche. I pigmenti con una maggiore probabilità di contenere piombo sono quelli di colore rosso, arancione, giallo o verde.

Le normative principali che ne regolano l'utilizzo sono:

- Swiss Ordinance: "Ordinance on the Reduction of the Risks linked to the Use of Particularly Dangerous Substances, Preparations and Objects (Ordinance on the Reduction of Risks linked to Chemical Products (ORRChim) Draft for consultation of The Swiss Federal Council)", enacted in 2005.
- California Law: "The Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986 (Proposition 65)", enacted in 1986.
- Danish Statutory Ordinance: "Statutory Order no. 1042 of 1997 (as amended) and Statutory Order no. 1082 of 2007 on Prohibition, Import and Sale of Products Containing Lead", enacted in 2007.
- Polish Regulation: "The Ordinance of the Council for Ministers on Safety and Labelling of Textile Products of October 19th 2001" enacted in 2001.
- United States Act: "Consumer Product Safety Improvement Act (CPSIA)", enacted in 2008.

Anche nel caso del Piombo esistono dei limiti di accettabilità:

- Massimo 100 ppm per i prodotti tessili che non hanno contatto diretto con la pelle e sono rivolto a clienti di età superiore ai 3 anni;
- Massimo 90 ppm per tutti i materiali verniciati e quelli con rivestimenti e finissaggi superficiali come metalli, plastiche, legno, rafia, legate all'abbigliamento, alle calzature, agli accessori e ai tessuti per la casa;
- Massimo 1 ppm per tutti i prodotti tessili e in pelle destinati ai bambini di età inferiore ai 3 anni e per i prodotti tessili e in pelle a contatto diretto e prolungato con la pelle rivolti anche ad una clientela di età superiore ai 3 anni;
- Massimo 30 ppm per l'abbigliamento realizzato con PVC, neoprene e altri materiali plastici.

La presenza di Piombo, come nei casi precedenti, può essere limitata o evitata:

- Non usando Piombo come un metallo o come componente di leghe;



- Farsi garantire dai fornitori di coloranti, pigmenti e ausiliari l'impegno e rispettare i limiti imposti nei prodotti commercializzati;
- Analizzare i prodotti acquistati per verificare il rispetto dei limiti.

METALLI PESANTI: MERCURIO

Il Mercurio (CAS n° 7439-97-6) è anch'esso classificato "come metallo pesante".

Il Mercurio può essere ritrovato in tutti i prodotti tessili a base di fibre naturali e sintetiche, in prodotti in pelle e pellicceria in generale.

Le principali cause della presenza di Mercurio sono:

- Contaminazione durante la produzione di composti largamente utilizzati nei processi tessili quali idrossido di sodio e cloruro di sodio, ottenuti entrambi utilizzando processi "a celle di mercurio".
- Contaminazione durante la fase di estrusione dei polimeri.
- Impiegato come conservante.
- Contaminazione dovuta ad acqua inquinata utilizzata durante le lavorazioni di tessuti e cuoio.

È regolato dalle seguenti normative:

- Japanese Law: "Law for the Control of Household Products containing Harmful Substances", enacted in 1975;
- Polish Ordinance: "Safety and Labelling of Textile Products" October 19th 2001, enacted in 2001;
- Swiss Ordinance: "Ordinance on Risk Reduction related to Chemical Products (ORRChim) of May 18th 2005 as amended", beyond the EU Restrictions of the Directive 76/769/EEC, 89/101/EC enacted in 2005.

I limiti comunemente accettati sono particolarmente stringenti, infatti è richiesta la non rilevabilità nei prodotti tessili a base di fibre naturali, sintetiche e artificiali e in prodotti a base di pelle, cuoio o pellicceria.

La presenza del Mercurio e di composti del Mercurio può essere evitata acquistando prodotti che non lo contengono ed eseguendo analisi per validare la reale esclusione dai composti e formulati acquistati e introdotti nelle filiere di lavorazione.



METALLI PESANTI: CROMO

Il Cromo (CAS n° 7440-47-3) è classificato come 'heavy metal' e può essere presente come metallo puro o come composti, complessi o sali. Sotto forma di tali composti si può ritrovare anche all'interno di ausiliari tessili e coloranti. Rappresenta uno dei metalli maggiormente impiegato nei cicli tessili, soprattutto per i prodotti lanieri. Utilizzato nei cicli tintoriali che prevedono l'utilizzazione di coloranti a post-cromatazione (al Cromo) e nelle molecole di alcuni coloranti pre-metallizzati.

Il Cromo può essere trovato in prodotti tessili e di pelletteria, a causa dell'utilizzo durante le loro lavorazioni di formulati come:

- Coloranti per tessuti, soprattutto per le tonalità scure eseguite su lana, seta e poliammide (nylon).
- agenti fissativi di tintura e altri additivi utilizzati nei trattamenti di post-tintura al fine di migliorare le solidità del colore appositamente per le tonalità scure.
- sali di Cromo utilizzati per la concia di pelli o per specifiche tipologie di tintura.
- È regolato mediante normative come:
- Chinese Mandatory Standard: "China FZ/T 81014-2008 (Textile Industry Standard of the People's Republic of China ISC 61.020 Y76)", enacted in 2008.

E il limite generalmente accettato è pari a 1.0 ppm per i prodotti tessili destinati ai bambini di età inferiore ai 3 anni e di 2.0 ppm per i prodotti a diretto contatto con la pelle per clienti di età superiore ai tre anni.

La presenza del Cromo può essere evitato applicando le seguenti misure preventive:

- per i tessuti (eccetto Poliammide, Poliammide, Lana e loro miste) ottenendo da parte dei fornitori una garanzia di conformità che garantisce che tutti i prodotti utilizzati nel processo di produzione, principalmente in tintura siano privi di cromo.
- Per fibre Poliammidiche e cheratiniche, soprattutto per i toni scuri, dove è indispensabile l'utilizzo di coloranti al Cromo, sarà fondamentale conoscere esattamente, in base ai coloranti, il fattore cromo in modo da non utilizzare più Cromo del necessario e attuare in seguito alle lavorazioni tutte le procedure previste per la riduzione chimica della specie più pericolosa (Cromo VI)

METALLI PESANTI: CROMO VI

Il Cromo (CAS n° 7440-43-3) è un metallo pesante che nel suo stato di ossidazione VI risulta essere dannoso per gli esseri umani. La forma ionica esavalente (Cr VI) risulta molto tossica (cancerogeno) rispetto a quella trivalente e conseguentemente è regolamentata a livello di norme comunitarie e nazionali.

L'analisi del Cromo totale nei materiali tessili lanieri tinti con coloranti al cromo fornisce spesso risultati superiori ai limiti stabiliti dai più comuni marchi e capitolati ecologici, mentre



negli stessi campioni il cromo esavalente non è dosabile in quanto trasformato nel meno pericoloso cromo trivalente, dalle caratteristiche chimiche riducenti della lana.

A titolo informativo si ricorda che il cromo esavalente risulta invece talvolta dosabile nei pellami non correttamente trattati con concie al cromo.

Si può trovare in prodotti in pelle, come ad esempio: calzature, abbigliamento e accessori.

È regolamentato da normative come: German Law “§30 of the Food and Commodities Law (LMBG) (1/1/96)”, enacted in 1996. 4.

I limiti imposti anche nel caso del Cromo VI non sempre sono allineati e unificati, generalmente è preso come limite massimo gli 0,5 ppm

La presenza del Cromo VI, al di sopra dei livelli imposti dalle normative, può essere evitata:

- Sostituendo i processi di concia che coinvolgono il Cromo con altri processi privi dell'utilizzo di tale elemento, che utilizzino quindi diversi agenti concianti, come ad esempio: glutaraldeide, sali di fosfonio, alluminio, zirconio, o titanio;

Se il cromo è usato nei processi di concia, la sua presenza nei prodotti finali deve essere evitata mediante:

- Una serie abbastanza elevata di lavaggi nella fase finale dei processi di concia, al fine di evitare alte concentrazioni di Cromo III nel cuoio conciato.
- Evitare l'uso di materiali ad elevato potere ossidante, ad esempio: grassi insaturi dell'olio di pesce.
- Assicurare che il Cromo III utilizzato nel processo di concia provenga da un fornitore che garantisca un che sia privo di cromo VI
- Utilizzo di 'agenti neutralizzanti' che possano ridurre chimicamente il Cromo VI a Cromo III.
- Impedire che il pH del prodotto finale sia superiore a 6,5.

METALLI PESANTI: NICKEL

Nickel (CAS n° 7440-02-0) è un 'metallo pesante' che può essere utilizzato come agente brillantante per le parti metalliche, agente antiossidante e quindi utilizzato soprattutto in processi di finissaggio galvanico.

Il Nichel può essere quindi presente principalmente in parti metalliche lucide e accessori.

Talvolta può essere presente anche in coloranti e pigmenti metallo-complessi. Scarsamente biodisponibile e perciò non rilevabile ai test di cessione.

Metallo che per contatto innesca molto facilmente reazioni allergiche in un elevato numero di soggetti.



Per queste caratteristiche allergeniche la sua utilizzazione in leghe metalliche costituenti materiali posti a contatto prolungato con la pelle (es. chiusure lampo, bottoni, ecc.) viene “vietata” con recenti regolamentazioni comunitarie e nazionali.

Le normative che le regolano sono ad esempio:

- European Directive: “76/769/EEC, 94/27/EC and 2004/96/EC”, enacted in 1996.
- Spanish Royal Decree: “ROYAL DECREE 1406/1989, of November 10th, in which limitations are imposed to the commercialization and use of certain dangerous substances and mixtures. BOE 278 of November 20th, modified subsequently by Decree 1114/2006 enacted in 2006.
- Norwegian Regulation: “The Regulations No. 922 of June 1st 2004, as amended”, enacted in 2004.

Il limite più ampiamente riconosciuto monitora il rilascio massimo di 0,5 mg/cm²/settimana per tutti i capi e gli accessori metallici.

La presenza di nichel, può essere evitata ottenendo da parte dei fornitori l'impegno e la garanzia che tutti i prodotti da loro forniti e commercializzati siano testati in conformità alle normative e con il metodo previsto.

5. FTALATI

Gli ftalati sono sostanze chimiche con utilizzati principalmente per le loro proprietà plastificanti e nella maggior parte dei casi sono aggiunti come nelle paste dei materiali polimerici, come ad esempio nel PVC, per migliorarne la lavorabilità e renderli più flessibili.

La limitazione di tali composti chimici è legata alla loro facile migrabilità, e conseguentemente alla facilità di assunzione per contatto degli ftalati, che sono utilizzati come plasticizzanti nel PVC in ragione anche del 30 – 50% in peso rispetto al polimero plastico. Nel ciclo tessile il PVC, e conseguentemente gli ftalati possono essere presenti nei tessuti spalmati a base di PVC, o con stampa il cui legante è formato da PVC. Non esiste, allo stato attuale, il divieto di utilizzare nel ciclo tessile queste sostanze, comunque numerosi capitolati privati richiedono esplicitamente la non utilizzazione di queste sostanze nei manufatti di proprio interesse.

Quindi, gli ftalati si possono trovare in una grande varietà di prodotti tessili e della pelletteria, derivanti da:

- Presenza di plastiche flessibili;
- stampe;
- rivestimenti polimerici superficiali;
- agente ausiliari per il distacco dallo stampo nella lavorazione delle materie plastiche.

Questi composti chimici sono regolamentati da normative quali:

- European Directive: “2005/84/CE”, enacted in 2005.
- South Korean Law: “Korean Agency for Technology and Standards Issued a Self Regulatory Safety Confirmation Notice (Notice No. 2007-34)”, enacted in 2007.
- Spanish Royal Decree: ROYAL DECREE 1406/1989, of November 10th, in which limitations are imposed to the commercialization and use of certain dangerous substances and mixtures. BOE 278 of November 20th, modified subsequently by Decree 1114/2006 enacted in 2006.
- Italian Decree: “Decree on Phthalates Adopted on September 30th 1999”, enacted in 2003.
- Icelandic Regulation: “Regulations on Restriction of the Manufacture, Importation and Distribution of Toys and Objects Containing Phthalates”, enacted in 2000.

Nella maggior parte dei capitolati sono completamente bannati, infatti il limite richiesto è quello della non rilevabilità per tutti i prodotti tessili, le materie plastiche e e sintetiche costituenti abbigliamento, calzature, accessori e tessuti per la casa.

La presenza degli ftalati, come per altri prodotti già trattati, può essere evitata o limitata:



- Sostituendo stampe polimeriche a base di solvente con stampe "a base acqua";
- Evitare ogni possibile contaminazione nelle linee di stampa dove vengono utilizzate entrambe le tipologie di paste da stampa: a base acqua e a base solvente;
- Farsi garantire dai fornitori di coloranti, pigmenti e ausiliari l'impegno e rispettare i limiti imposti nei prodotti commercializzati;
- Analizzare i prodotti acquistati per verificare il rispetto dei limiti.

6. RITARDANTI DI FIAMMA

I ritardanti di fiamma sono generalmente non previsti nei prodotti tessili caratterizzati da marchi ecologici. Alcune etichette comunitarie e marchi volontari pongono il divieto di impiego dei prodotti antifiamma che potrebbero contenere sostanze nocive. Sono numerosi i capitolati e i marchi ecologici che vietano l'uso di antifiamma clorurati e bromurati (PBB, PBDE, TCEP, CLOROPARAFFINE) e di prodotti a base di antimonio. Tali composti resistenti al fuoco sono sostanze chimiche che generalmente vengono aggiunte alle fibre tessili durante varie fasi del ciclo di produttivo.

I ritardanti di fiamma possono essere trovati in prodotti tessili per la casa e in capi di abbigliamento indirizzati a usi speciali, per esempio i dispositivi di protezione individuale (DPI), abbigliamento ignifugo, tessuti per arredamento.

Tali composti sono regolamentati da normative quali:

- Japanese Law: "Law for the Control of Household Products Containing Harmful Substances", enacted in 1978.
- European Directive: 2003/11/EC that modifies 76/769/EEC, enacted in 2004.

Nella maggior parte dei capitolati è fatta una distinzione a seconda della tipologia di prodotto antifiamma e sono imposti dei limiti diversi per due categorie principali. Di seguito un listato con i limiti e le sigle indicative dei prodotti antifiamma più comuni:

- TEPA, PBB e BBPP non devono essere rilevabili in tutti quei tipi di prodotti tessili indirizzati a abbigliamento, calzature, accessori e tessuti per la casa;
- È consentita una massima concentrazione di 1.000 ppm di: pentaBDE, decaBDE e OctaDBE, per tutti i tipi di prodotti tessili (abbigliamento, a pedale usura, accessori e tessuti per la casa, principalmente)

La presenza dei ritardanti di fiamma può essere evitata o limitata seguendo indicazioni analoghe ai prodotti già trattati.

7. PESTICIDI

La presenza di queste sostanze deve essere valutata esclusivamente in presenza di fibre naturali come lana e cotone, infatti residui di queste sostanze possono provenire prevalentemente dalla coltivazione del cotone e dai trattamenti antiparassitari che periodicamente vengono effettuati sulle pecore.

Numerosi studi sperimentali evidenziano che sul cotone greggio non sono in genere rilevabili significativi quantitativi di pesticidi ed erbicidi; tutto ciò è anche giustificato dal fatto che i trattamenti con i pesticidi vengono effettuati nella fase di crescita della pianta del cotone, e cioè quando la fibra è ancora racchiuso all'interno della capsula.

Nel caso della fibra di lana i residui di antiparassitari vengono invece a concentrarsi nei grassi naturali della fibra stessa (lanolina). Grandi problemi di inquinamento delle acque si riscontrano infatti nelle regioni con alta densità di lavaggi lane.

Numerosissime sono le classi chimiche di pesticidi, erbicidi ed antiparassitari; di tutte queste molecole quelle alogenate, in particolare con presenza di cloro come il DDT, sono quelle caratterizzate dalla maggiore tossicità e minore biodegradabilità. Questi composti possono entrare nella filiera tessile tramite la coltura delle fibre cellulosiche: la produzione di cotone assorbe circa il 60% della produzione mondiale di pesticidi. Possono essere utilizzati anche come antiparassitari negli allevamenti ovini. Talvolta possono esserci delle contaminazioni negli ausiliari tessili, ma i casi sono molto rari: ad esempio ammorbidenti prodotti a partire da lanolina ottenuta da grassi di lana non purificati. Più facile la contaminazione attraverso l'utilizzo di trattamenti antimuffa e antitarma.

I pesticidi possono essere presenti quindi presenti in:

- fibre naturali di origine vegetale, come: cotone, lino;
- fibre naturali di origine animale, quali: lana e seta;
- in pellicce e pelle.

Nella maggior parte dei casi, anche se il riferimento normativo per substrati tessili non è ben chiaro, i limiti richiesti per la commercializzazione di prodotti tessili sono molto ristretti: dalla completa non rilevabilità a 0,05 ppm.

8. PFOS E PFOA: PERFLUOROTTANO SULFONATO E ACIDO PERFLUOROTTANOICO

Questi Due composti chimici, il perfluorottano sulfonato (PFOS) e l'acido perfluorottanoico (PFOA), sono molto persistenti nell'ambiente e sempre più diffusi nell'ambiente stesso, al punto che è stato chiesto all'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) di valutare l'importanza dell'alimentazione per l'esposizione umana a queste sostanze. Secondo il gruppo di esperti scientifici sui contaminanti nella catena alimentare (CONTAM) dell'EFSA, gli alimenti (e, in particolare, il pesce e i prodotti ittici) sembrano essere un'importante fonte di esposizione a questi contaminanti.

Il PFOS e il PFOA sono due sostanze chimiche artificiali presenti con sempre maggior frequenza nella catena alimentare, a causa dell'inquinamento ambientale riconducibile alle attività industriali. Si tratta, infatti, di sostanze ampiamente usate nelle applicazioni industriali e nei beni di consumo, tra cui i rivestimenti idrorepellenti e antimacchia per tessuti e tappeti, i rivestimenti resistenti all'olio per prodotti di carta per uso alimentare, le schiume antincendio, le vernici per pavimenti e gli insetticidi. Queste sostanze chimiche possono accumularsi nell'organismo e occorrono perciò molti anni prima che l'organismo sia in grado di eliminarli.

Sono classificati come tensioattivi e utilizzati nelle industrie tessili e del cuoio come:

- trattamenti per tessuti impermeabili
- trattamenti per tessuti antimacchia

Il limite massimo consentito è generalmente di 1 µg / m² per i prodotti tessili o per altri materiali a base fibre tessili o pellame.

9. ORGANOSTANNATI

Si tratta di sostanze particolarmente tossiche a livello ormonale. Il loro utilizzo nel tessile è limitato ad alcuni stabilizzatori per ammorbidenti siliconici e del PVC (nelle rare volte che questo viene utilizzato come legante per la stampa).

I derivati dello stagno di maggior interesse ecologico sono:

- TeBT – tetrabutilstagno
- TBT – tributilstagno
- DBT – dibutilstagno

I limiti posti sono di 1,00 ppm per TBT e DBT in generale, ridotto alla non rilevabilità nei prodotti per bambini e nei prodotti a diretto contatto con la pelle.

10. COLORANTI ALLERGENICI

Si tratta di molecole di materie coloranti che nella loro interezza possiedono caratteristiche allergeniche.

Nel caso di questi coloranti siamo di fronte a liste di composti, generalmente di carattere tintoriale classificato come “disperso”, impiegate nella tintura di fibre di poliestere, rayon acetato e talvolta poliammide.

I coloranti allergenici non dovrebbero essere reperibili sui mercati, ma alcuni coloranti dispersi presenti nelle liste delle materie coloranti allergeniche vengono tuttora riscontrate, soprattutto su tessuti provenienti da paesi asiatici. Da notare inoltre che in alcuni prodotti (es. lingerie, calze da donna) costituiti da fibra poliammidica, gli effetti allergizzanti sono amplificati per la minore solidità dei coloranti dispersi rispetto alla loro applicazione sulle fibre poliestere.

Anche in questo caso tali sostanze non devono essere rilevabili in prodotti per i bambini di età inferiore ai tre anni e in prodotti a diretto contatto con la pelle.