

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.