

## 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).

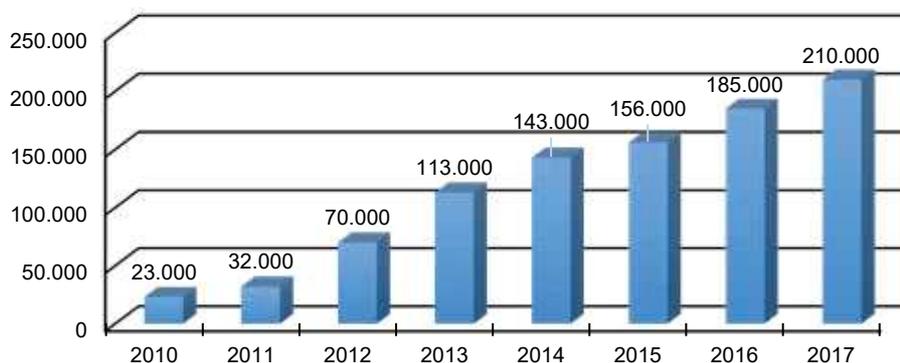


Figura 1. Prove eseguite dal Laboratorio di analisi prove e ricerche industriali del Buzzi

## 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)**

<b>Gruppi di sostanze</b>	<b>Restrizioni REACH (allegato XVII)</b>
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 <sup>2</sup> /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 anti piega e antimacchia, sia come componente di fissatori dei coloranti di tessuti e stampe e sia come componente di ugualizzanti e disperdenti.

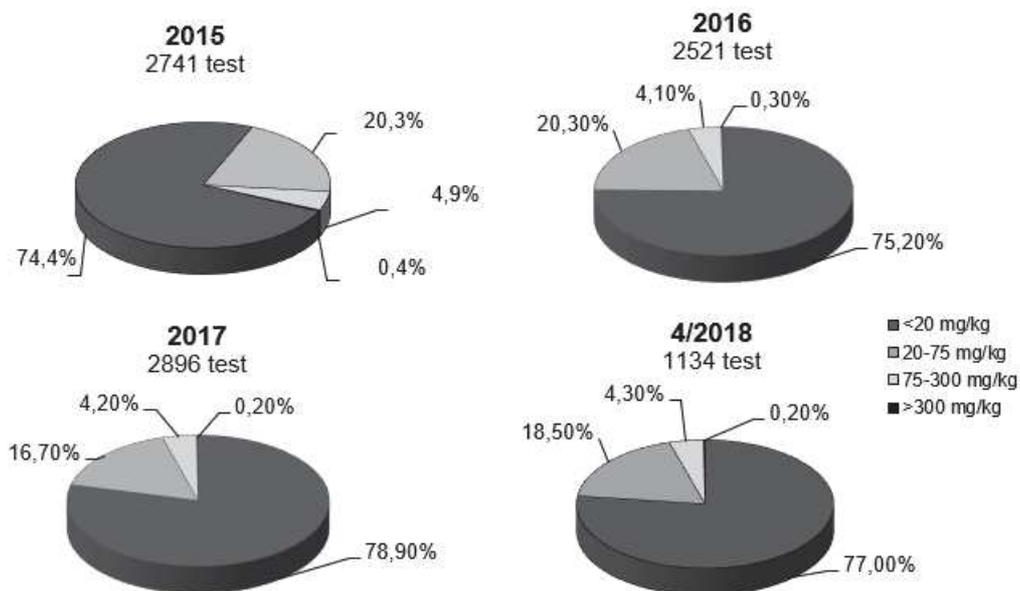


Figura 2. Controlli analitici eseguiti per la formaldeide (prodotti in pellame)

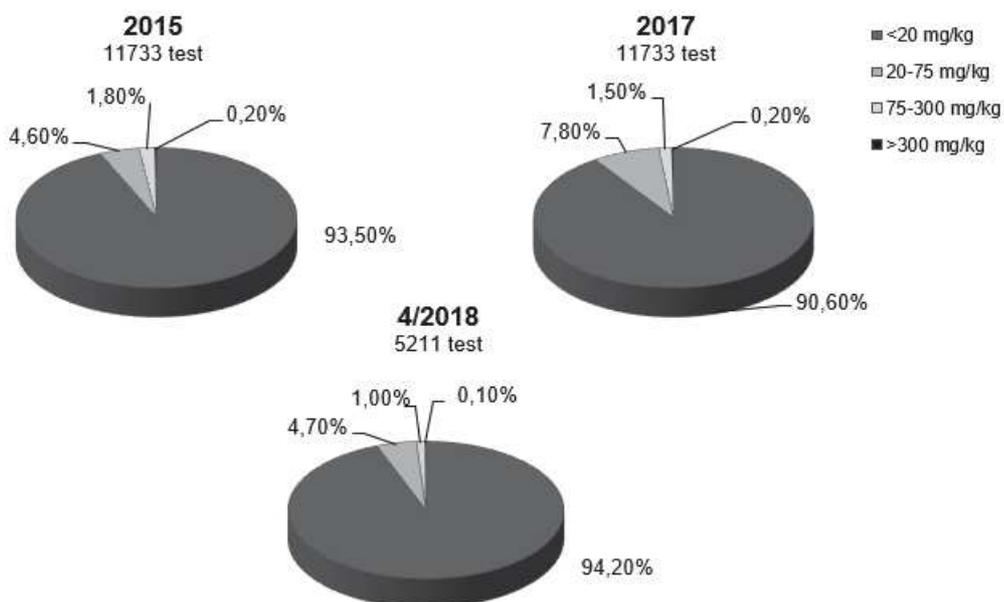


Figura 3. Controlli analitici eseguiti per la formaldeide (prodotti in tessuto)

## 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 cellulosiche;
- come antimuffa in paste di stampa (prodotti di importazione) nei prodotti tessili stampati;
- come conservanti (biocidi) nei prodotti realizzati nel pellame.

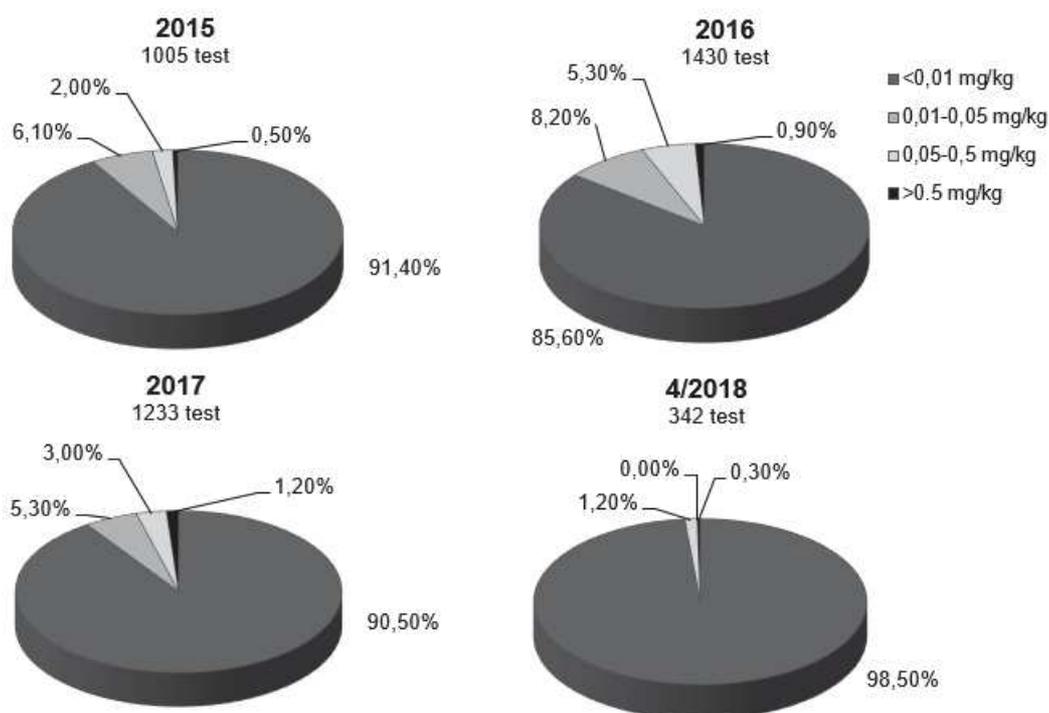


Figura 4. Controlli analitici eseguiti per i clorofenoli

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.

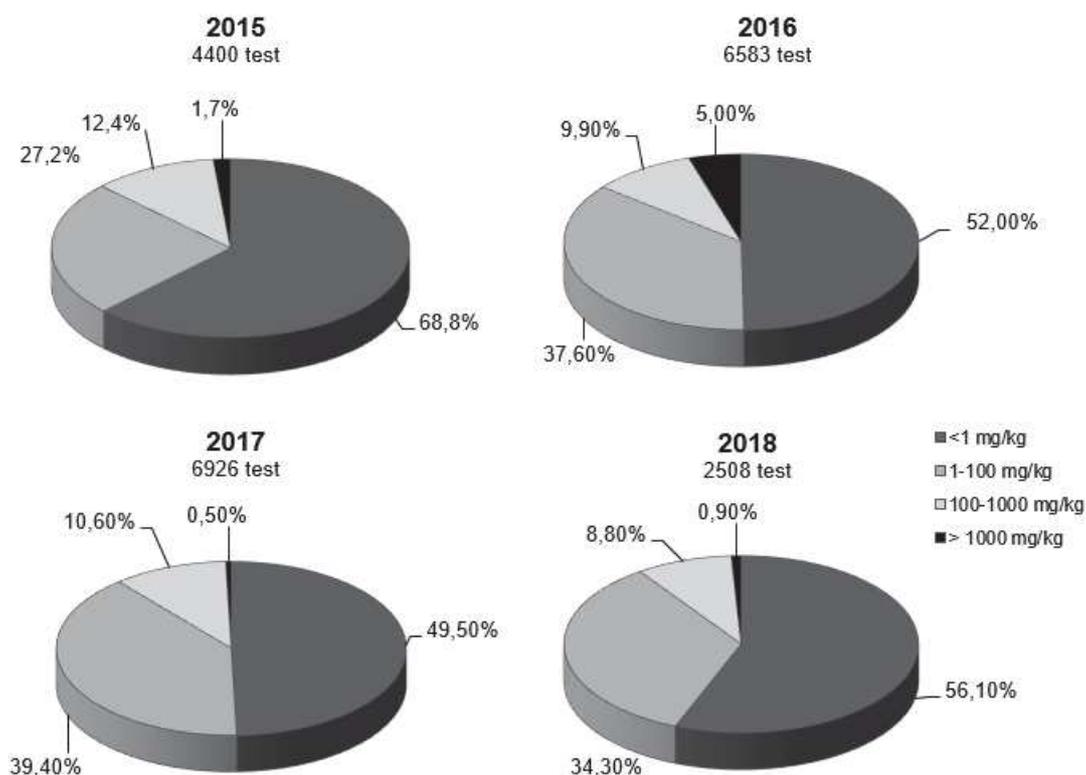
**Tabella 2. Clorofenoli sottoposti a restrizione**

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**

<b>Composti perfluorurati</b>	<b>Acronimo</b>
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-Perfluoroottan-solfonammide	N-EtFOSA
N-metilperfluoro-1-ottansulfonammide	N-MeFOSA
Perfluorociclobutano	PFCB
Perfluoroesano	PFHx
Perfluoropentano	PFPe)
Perfluorottano sulfonil fluoruro	POSF
Perfluorottan-solfonammide	PFOSA

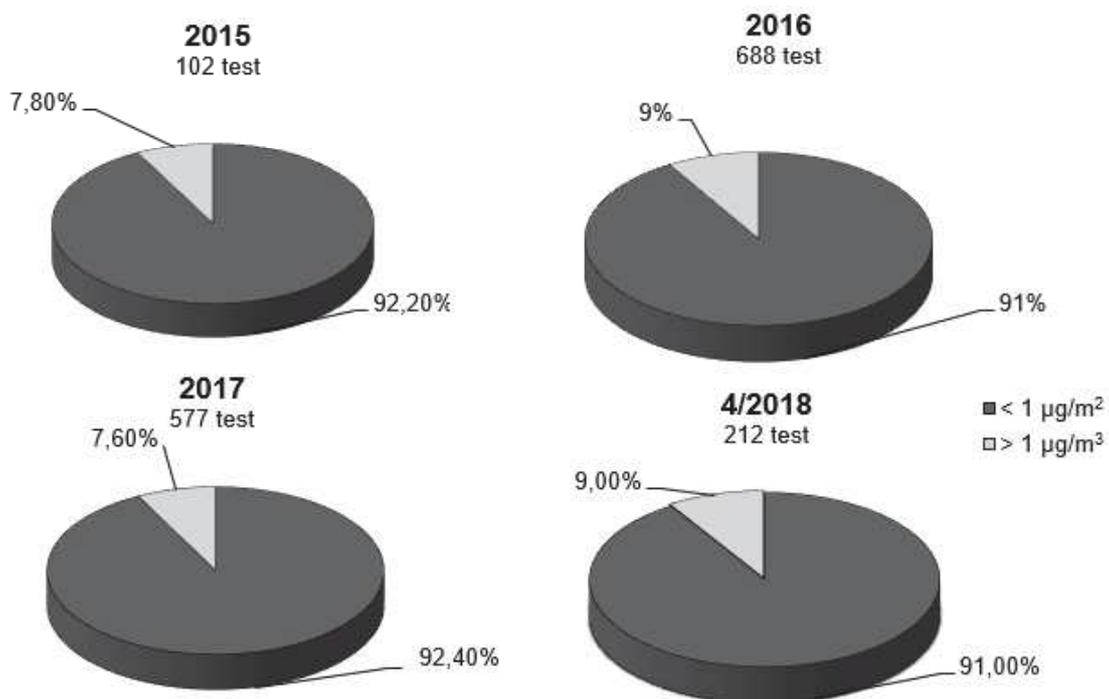


Figura 6. Controlli eseguiti sui composti perfluorurati (PFC)

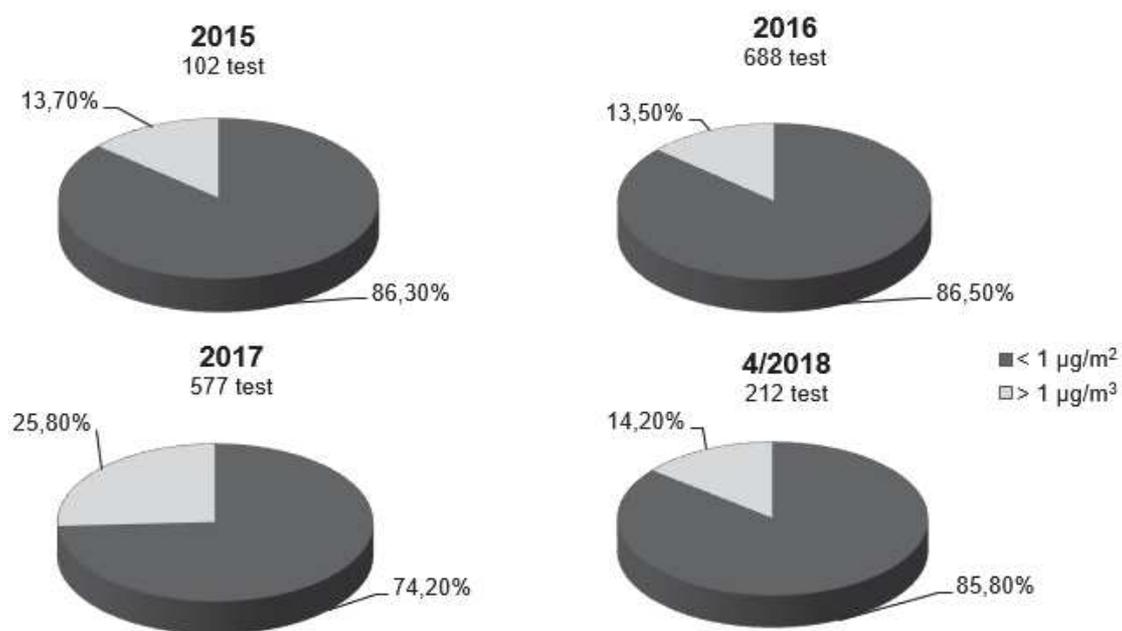


Figura 7. Controlli eseguiti sui composti perfluorurati (FTOH)

## 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.

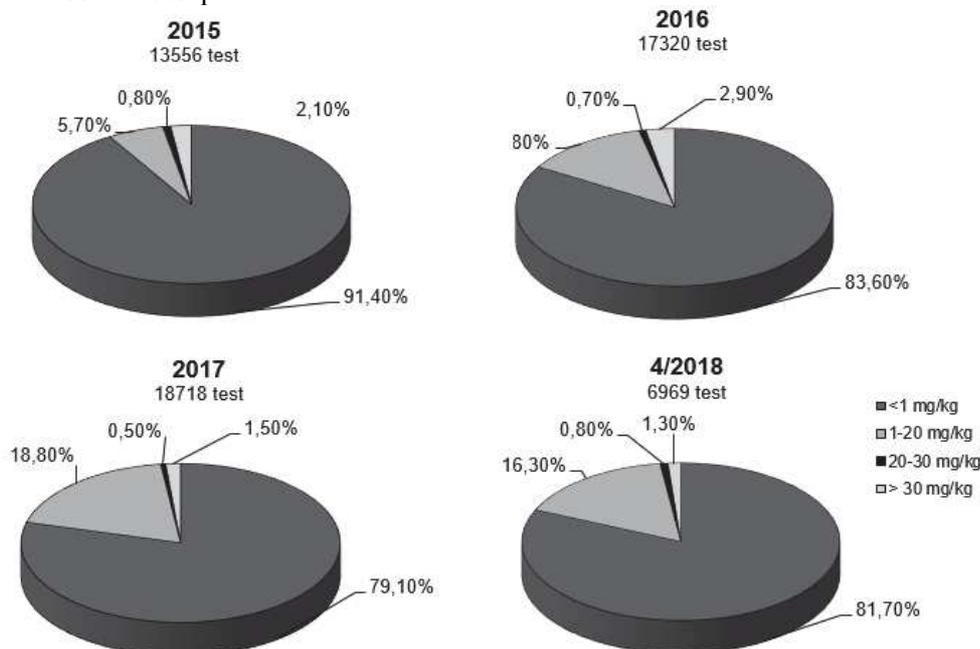


Figura 8. Controlli analitici per le ammine aromatiche eseguiti su prodotti in tessuto

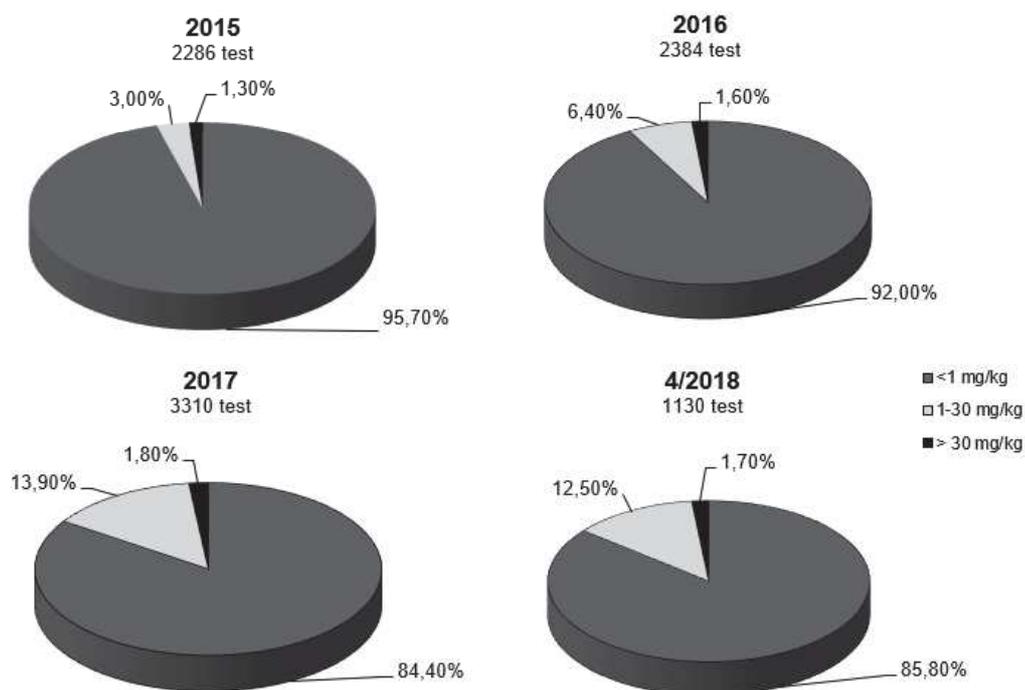


Figura 9. Controlli analitici per le ammine aromatiche eseguiti su pellame

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).

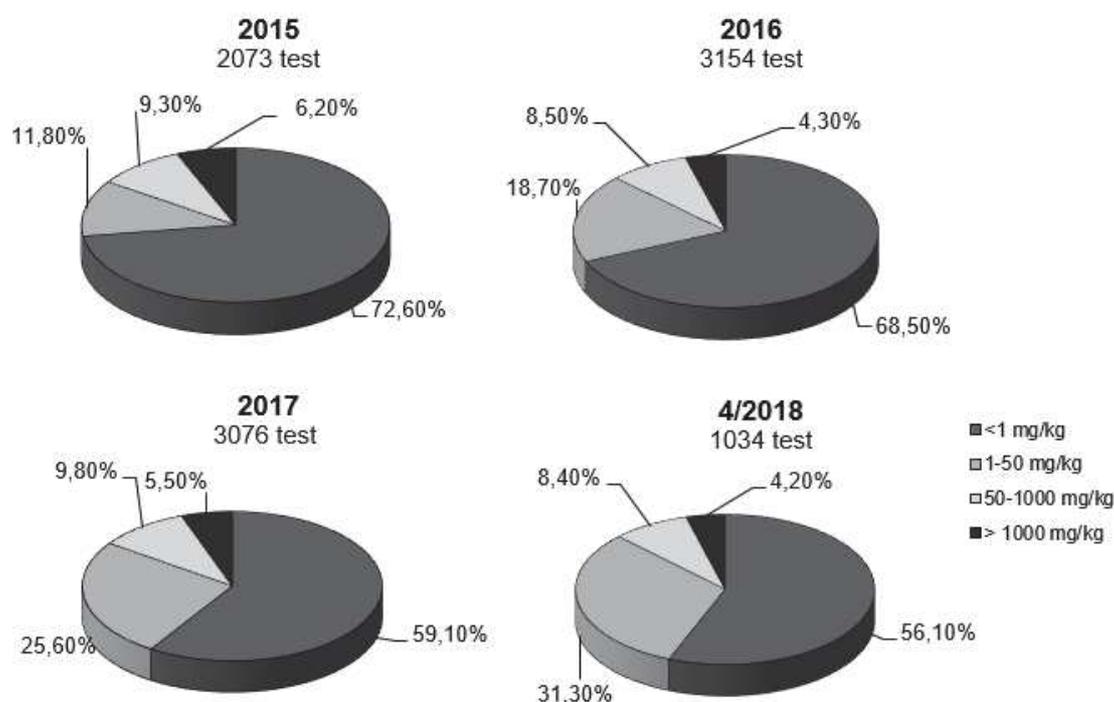


Figura 10. Controlli analitici per gli Ftalati

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 puericultura;
- 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 tessili;

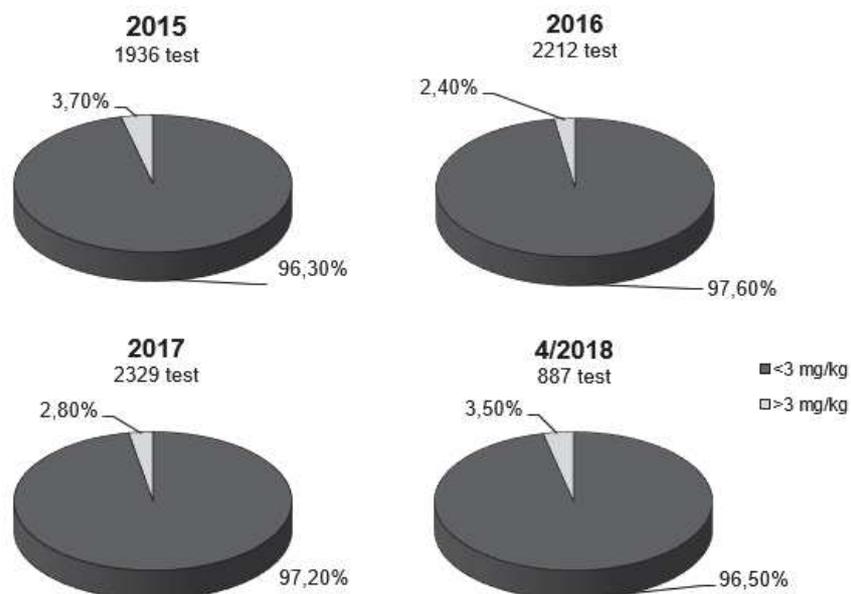
- ISO/TS 16181 che specifica un metodo di prova per la determinazione di ftalati in materiali per calzature;
- GB/T 20388 che descrive un metodo per la determinazione di ftalati nei prodotti tessili;
- GB/T 22048 che descrive un metodo per la determinazione degli ftalati nei giocattoli e negli articoli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

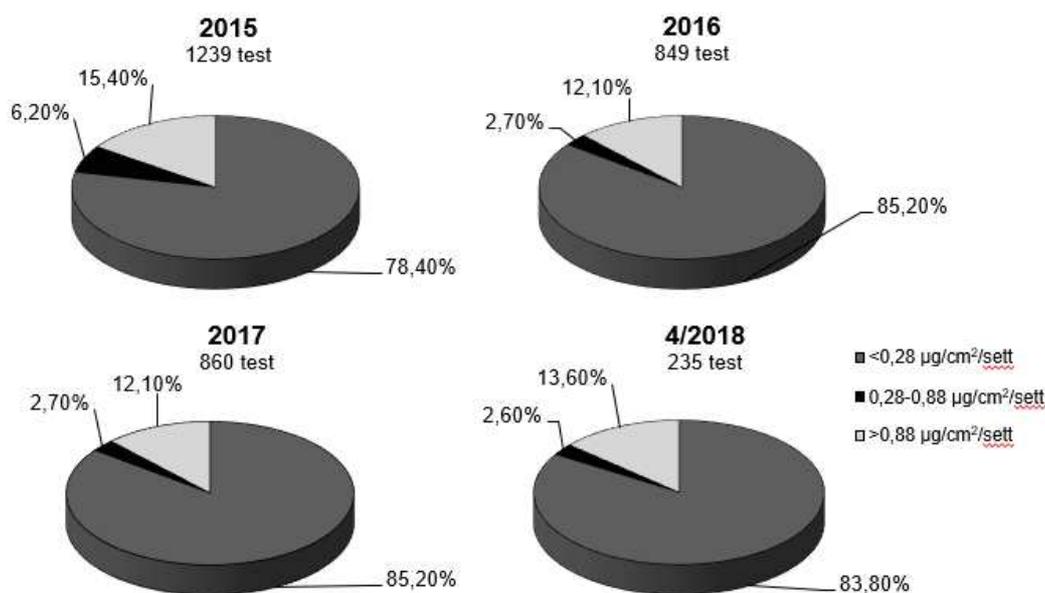
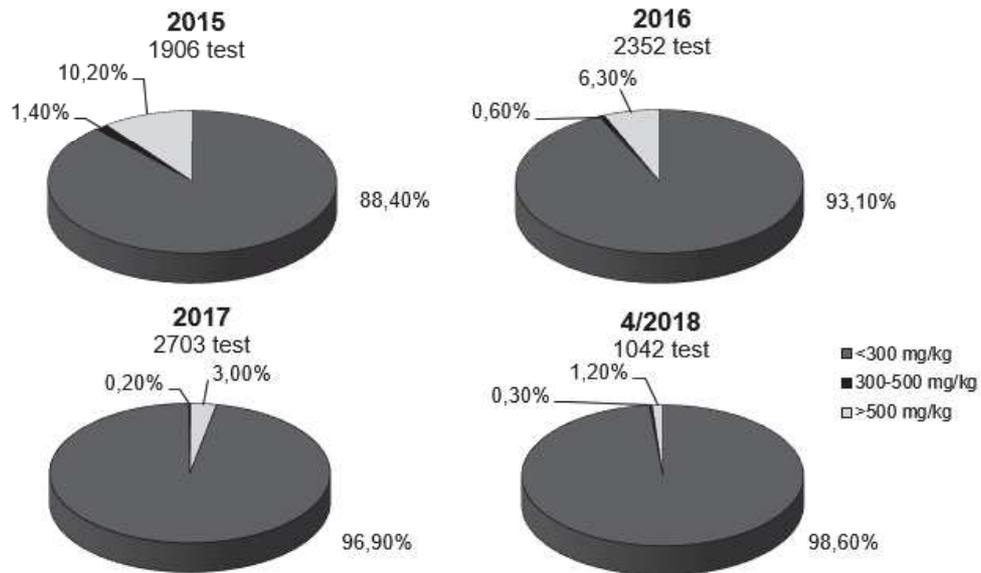


Figura 12. Controlli eseguiti per il rilascio di nichel dalle componenti metalliche

### 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.