

Polo Alimenti

Rapporto Attività 2012



Cosmetici e inchiostri per tatuaggio

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Piemonte

Rapporto Attività 2012 – Cosmetici e inchiostri per tatuaggio

Relazione a cura di Manuela Agnello, Francesco Ricci, Sara Pelligra, Sara Coluccia.

Laboratorio Polo Alimenti

Nel corso del 2012 sono stati analizzati 127 campioni appartenenti a diverse tipologie di cosmetici e pigmenti per la verifica di conformità dell'etichettatura, la determinazione di conservanti o coloranti dichiarati come ingredienti, la verifica di contaminazione da metalli pesanti e la ricerca di ammine aromatiche. L'attività di controllo ha rilevato irregolarità relative sia all'etichettatura che alla presenza di metalli pesanti (cosmetici per il trucco) e ammine aromatiche (inchiostri per tatuaggio).

Activity report 2012 – Cosmetics and tattoo inks

In 2012, 127 samples of different types of cosmetics and inks have been analyzed to control the conformity of label and to determine preservatives or oxidation dyes, declared as ingredient, contamination by heavy metals and aromatic amines. The control activity has pointed out some formal irregularities of labelling, the presence of heavy metals in make up products and aromatic amines in tattoo inks.

Si ringrazia per la collaborazione: Sara Ciacciarelli, Marisa Bodda, Francesca Alesso e tutto il personale amministrativo e tecnico – logistico del Polo Alimenti

ARPA Piemonte - Laboratorio Polo Alimenti - strada Nizza 24 – 10040 La Loggia (TO) – ITALY
polo.alimenti@arpa.piemonte.it

La Loggia, 09/08//2013

INDICE

INTRODUZIONE	4
CONTROLLI UFFICIALI 2012	5
Campioni cosmetici	5
Campioni tatuaggi.....	6
Tipologia campioni.....	7
Determinazioni analitiche.....	8
CONCLUSIONI.....	13
RIFERIMENTI.....	15

INTRODUZIONE

In Italia, la produzione e la vendita dei prodotti cosmetici è disciplinata dalla Legge n°713 dell'11 ottobre 1986 e s.m.i.^[1]. In particolare, secondo l'Articolo 1, i prodotti cosmetici sono "le sostanze e le preparazioni, diverse dai medicinali, destinate a essere applicate sulle superfici esterne del corpo umano (epidermide, sistema pilifero e capelli, unghie, labbra, organi genitali esterni) oppure sui denti e sulle mucose della bocca allo scopo, esclusivo o prevalente, di pulirli, profumarli, modificarne l'aspetto, correggere gli odori corporei, proteggerli o mantenerli in buono stato". La legge 713/86 e i suoi numerosi aggiornamenti rappresentano il recepimento di Direttive comunitarie che si sono succedute negli anni.

La disciplina in materia di cosmetici sarà, nel corso del 2013, integralmente sostituita dal Regolamento (CE) n. 1223/2009^[9], che troverà piena applicazione a partire dall'11 luglio 2013.

Con il Regolamento 1223/2009 si rafforzano e chiariscono le norme esistenti sulla sicurezza dei cosmetici, sulla responsabilità dei produttori e sui controlli e si riducono gli oneri amministrativi riguardanti la comunicazione di immissione in commercio dei prodotti.

Inoltre, attraverso il nuovo Regolamento, si dovrebbero eliminare le incoerenze causate dall'elevato numero di modifiche subite dalla vigente normativa (varata nel 1976) ed evitare le divergenze derivanti dai difformi recepimenti degli Stati membri della stessa. Il Regolamento è infatti obbligatorio in tutti i suoi elementi e direttamente applicabile in ciascuno degli Stati membri.

Si evidenzia che, rispetto alle restrizioni già previste negli allegati delle Direttive precedenti, il Regolamento non presenta nessuna novità specifica. Pertanto ogni valutazione qui di seguito riportata, in osservanza alla legislazione in vigore nel 2012, sarebbe riconfermata applicando la nuova normativa.

CONTROLLI UFFICIALI 2012

Al fine di garantire la sicurezza dei consumatori e l'assenza di rischi gravi per la salute, come stabilito dalla Legge^[1], l'attività di controllo/vigilanza per i cosmetici/tatuaggi è attribuita in Piemonte alle Aziende Sanitarie Locali.

I prelievi dei cosmetici/tatuaggi da parte dell'Autorità Competente vengono effettuati in fase di produzione, di confezionamento, di importazione o di vendita.

Le analisi chimiche, sul territorio piemontese, sono affidate al laboratorio del Polo Alimenti, dove, nel corso degli anni, è stata maturata una notevole esperienza sui prodotti cosmetici/tatuaggi e relative determinazioni.

L'attività di controllo microbiologico dei cosmetici/tatuaggi, iniziata nel 1992 presso il Laboratorio di Microbiologia del Dipartimento di Torino, prosegue, dal 2005, nel Laboratorio di Microbiologia Arpa di Ivrea, ora appartenente al Dipartimento di Biella.

Campioni cosmetici

Il laboratorio ha effettuato attività di controllo sui campioni prelevati dalle Aziende Sanitarie Locali, dai Nas e dalla Guardia di Finanza.

In Tabella 1 sono indicati i campioni, in totale 127, pervenuti dai diversi Enti Prelevatori distribuiti sul territorio regionale o nazionale.

ENTE PRELEVATORE	CAMPIONI
A.S.S. 1 TRIESTINA - S.C. IGIENE SANITA' PUBBLICA E PREVENZIONE AMBIENTALE	3
ASL AL	8
ASL AT	4
ASL BI	4
ASL CN1	2
ASL CN2	5
ASL NO	7
ASL TO1	4
ASL TO3	3
ASL TO4	9
ASL TO5	7
ASL VALLE D`AOSTA	18
ASL VC	2
ASL VCO	2
NAS ALESSANDRIA	2
NAS ANCONA	1
NAS NAPOLI	30
NAS PADOVA	2
NAS PERUGIA	3
NAS TORINO	3
NAS LECCE	1
GUARDIA DI FINANZA	2
APPA - PROVINCIA AUTONOMA BOLZANO	4
TOTALE	127

TABELLA 1 – CONTROLLO UFFICIALE 2012 - ENTI COINVOLTI NEL PRELIEVO CAMPIONI

Sono stati raccolti i dati relativi all'origine del campione per verificare se esiste una correlazione tra la provenienza del campione e l'eventuale presenza di contaminanti, conservanti e/o impurezze.

Campioni tatuaggi



Le analisi finalizzate alla ricerca di ammine aromatiche cancerogene eseguite su inchiostri per tatuaggio, trucco permanente e semi-permanente rientrano nell'ambito del Progetto Regionale *“Monitoraggio e valutazione della tossicità dei prodotti utilizzati nei laboratori di tatuaggio”*, attuato secondo le direttive della Direzione della Sanità Pubblica dell'Assessorato Sanità Regione Piemonte cui ha fatto seguito una nota di allerta (Rif. DGPREV 56509 del 15/12/2009) diramata dal Ministero della Salute - Dipartimento Prevenzione e Comunicazione - Direzione Generale della Prevenzione sanitaria -

Ufficio IV e successive richieste di intervento.

Il progetto si è evoluto comprendendo anche controlli mirati su cosmetici: *“Monitoraggio e valutazione della tossicità dei prodotti cosmetici e di quelli utilizzati nei laboratori di tatuaggio”* di cui all'accordo tra il Ministero della Salute e la Regione Piemonte del 29 dicembre 2010.

Il monitoraggio 2012 è stato attuato, come ormai di prassi grazie all'istituzionalizzazione regionale, a seguito dell'allerta diramata nel dicembre 2009 dalla Regione Piemonte riguardante una serie di inchiostri evidenziati come non conformi ad alcune disposizioni indicate nel documento redatto dal Consiglio Europeo ^[2], ed ha rappresentato l'evoluzione del progetto ministeriale finalizzato a migliorare i controlli e le verifiche della conformità dei campioni. Il monitoraggio, infatti, non riguarda solamente il territorio regionale ma – seppur in modo più limitato – l'intero territorio nazionale. Nell'ambito del monitoraggio è stato privilegiato il campionamento di quelle tipologie (marca, colore, lotto e batch) di inchiostri già considerati critici per la sicurezza dei consumatori in quanto contenenti coloranti a varie tonalità di rosso, giallo e arancione, i cui componenti base (pigmenti) rientrano nel gruppo degli azo-coloranti.

In un minor numero di casi, invece, sono state scelte “marche” fino ad ora non sottoposte ad analisi e, quindi, importanti per la verifica di eventuali nuovi prodotti a rischio. In totale sono stati analizzati 44 campioni, 7 dei quali fanno parte della casistica dei prodotti nuovi mai sottoposti ad analisi.

Tipologia campioni

I campioni sottoposti ad analisi, consistenti in diverse tipologie di prodotti, sono stati suddivisi in classi omogenee (Tabella 2 e Figura 1):

CLASSI DI PRODOTTI	DESCRIZIONE	N CAMPIONI
Prodotti per la cura e il trattamento del viso e del corpo	Bagnoschiuma/sapone	8
	Dentifricio	2
	Detergente intimo	7
	Crema viso	5
	Crema corpo	7
	Crema mani	3
	totale	32
Prodotti per la cura e il trattamento dei capelli	Shampoo	2
	Crema lisciante	8
	Tinture	5
	Gel per capelli	2
	totale	17
Prodotti per il trucco	Ombretto	1
	Rossetto/Lip Gloss	3
	Terra/Cipria/Fard/Fondotinta/Correttore	6
	Smalto	10
totale	20	
Prodotti per tatuaggi	Inchiostri per tatuaggio	44
Prodotti per bambini	Ombretti in pasta	1
	Dentifricio	6
	Crema corpo	1
	Sapone per bolle	1
totale	9	
Vari	Prodotti solari	2
	Vari (gel e colla per unghie, profumo, etc...)	3
totale	5	
TOTALE CAMPIONI ANALIZZATI		127

TABELLA 2 – TIPOLOGIA CAMPIONI 2012

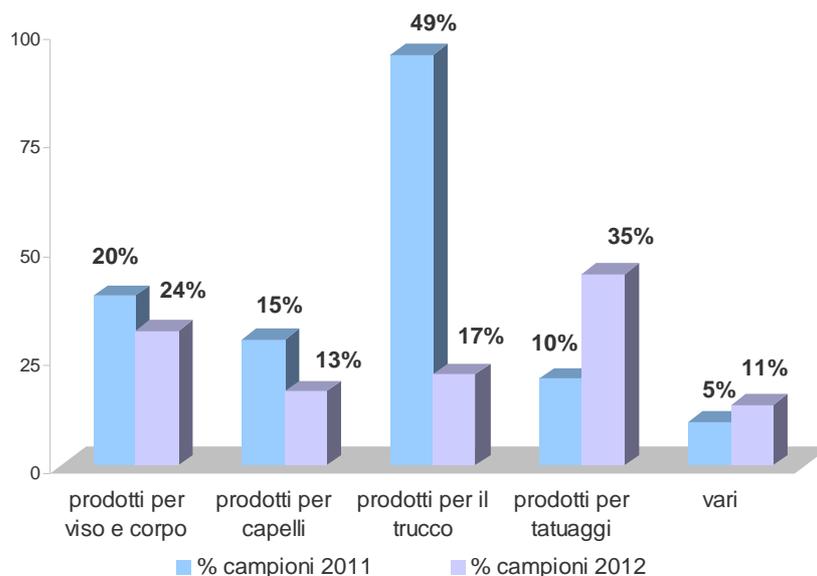


FIGURA 1 – DISTRIBUZIONE PERCENTUALE TIPOLOGIA CAMPIONI 2012 RISPETTO AL 2011

Nel 2012, così come previsto nel Rapporto Attività 2011, l'attenzione è stata focalizzata su prodotti cosmetici particolarmente "delicati", quali prodotti per bambini e per l'igiene intima. Per i risultati si rimanda al paragrafo successivo.

Determinazioni analitiche



I controlli hanno riguardato la verifica di conformità dell'etichettatura, la determinazione dei conservanti o dei coloranti dichiarati come ingredienti, la verifica di contaminazione da metalli pesanti, da formaldeide e/o da ammine aromatiche (vedi paragrafo campioni tatuaggi).

Nel 2012, su 127 campioni analizzati, sono state effettuate 1379 determinazioni analitiche (vedi Tabella 3).

CATEGORIE	PARAMETRO	DETERMINAZIONI
Metalli	Mercurio	2
	Cromo	30
	Arsenico	29
	Cadmio	10
	Nichel	30
	Piombo	30
Totale		131
Conservanti e antiossidanti	Metil para-idrossibenzoato	43
	Etil para-idrossibenzoato	43
	Propil para-idrossibenzoato	43
	Butil para-idrossibenzoato	43
	Fenossietanolo	43
	Kathon	43
Totale		258

CATEGORIE	PARAMETRO	DETERMINAZIONI
Ammine aromatiche	Anisidina	44
	Benzidina	44
	2-metil-5-nitroanilina	44
	2-naftilammina (betanaftilammina)	44
	2-toluidina	44
	2,4-diaminotoluene	44
	2,4,5-trimetilanilina	44
	3,3'-diclorobenzidina	44
	3,3'-dimetil,4,4'-diaminodifenilmetano	44
	3,3'-dimetilbenzindina	44
	3,3'-dimetossibenzidina	44
	4-aminobifenile	44
	4-amino-2,3'-dimetilazobenzene	44
	4-cloroanilina	44
	4-clorotoluidina	44
	4-cresidina	44
	4-fenilazoanilina	44
	4,4'-diaminodifenilmetano	44
	4,4'metilene-bis-(2-cloroanilina)	44
	1,4-fenilendiamina	44
2,4-diaminoanisolo	44	
4,4'-ossidianilina	44	
4,4'-tiodianilina	44	
Totale		1012
Coloranti di ossidazione	Amminofenolo, meta	5
	Amminofenolo, para	5
	Pirogallolo	5
	Resorcina	5
	2-nitro p fenilendiammina	5
	Fenilendiammina para	5
	Fenilendiammina orto	5
Fenilendiammina meta	5	
Totale		40
pH		19
Formaldeide		8
Totale determinazioni		1379

TABELLA 3 – DETERMINAZIONI ANALITICHE CAMPIONI 2012

Determinazioni analitiche cosmetici

La ricerca dei metalli pesanti è stata privilegiata sui prodotti per il trucco e su prodotti a base di ingredienti naturali (aloe, argilla, estratti vegetali...); nel caso di prodotti per il trucco, eventuali tracce di metalli possono derivare da un contenuto naturale e tecnologicamente inevitabile dei pigmenti inorganici, nel caso di ingredienti naturali, dalla contaminazione ambientale.

I conservanti sono stati invece ricercati sui prodotti per la cura di viso, corpo e trattamento dei capelli. Gli additivi hanno una funzione specifica in tale tipologia di cosmetici che, per l'alto

contenuto di acqua e o di ingredienti a base grassa sono soggetti rispettivamente a sviluppi microbici o irrancidimento

L'utilizzo di sostanze conservanti per la produzione dei cosmetici è regolamentato; gli allegati della Legge^[1] sui cosmetici contengono l'elenco dei conservanti e dei coloranti che possono essere utilizzati nei prodotti cosmetici (All. V e All IV) e l'elenco delle sostanze provvisoriamente autorizzate (All.III).

Tali molecole, anche se autorizzate, devono essere dichiarate tra gli ingredienti (l'art.8 lettera h della legge^[1] stabilisce l'obbligo di indicare in etichetta l'elenco degli ingredienti contenuti nel prodotto cosmetico) e non devono superare i tenori massimi ammessi.

E' importante verificare il rispetto dei tenori massimi consentiti soprattutto se i conservanti vengono addizionati a prodotti senza risciacquo; in questo caso possono avere effetti sensibilizzanti e/o irritanti a causa del contatto ripetuto e prolungato con la cute.

Un campione di dentifricio per bambini è risultato non conforme per la presenza di conservanti non dichiarati in etichetta.

Sulle tinture per capelli sono stati ricercati i coloranti di ossidazione. Sostanze, in genere non colorate, che sviluppano il colore direttamente sul capello in ambiente alcalino ed in presenza di un agente ossidante. Il reagente comune più attivo, contenuto nelle tinture per capelli, è la p-fenilendiammina che si ritiene sia uno dei più potenti allergeni e sensibilizzanti da contatto.

La formaldeide è stata ricercata nei prodotti stiranti per capelli a seguito di un'allerta in importazione da paesi extra-UE, in particolare dal Brasile. Può anche essere presente come conservante nei prodotti cosmetici; viene aggiunta "tal quale" o viene generata da particolari composti chimici (i cosiddetti rilasciatori di formaldeide: in particolare imidazolidinil urea e diazolidinil urea).

La concentrazione di formaldeide massima consentita nei prodotti cosmetici è dello 0.2% ^[1] del prodotto finito indipendentemente dalla provenienza.

Al di sopra di questa concentrazione la formaldeide può essere dannosa nell'immediato utilizzo, causando reazioni allergiche e/o dermatiti, e nell'esposizione ripetuta.

Nei prodotti per il trucco sono stati riscontrati i seguenti metalli pesanti:

- Cromo su 28 campioni
- Piombo e Nichel su 29 campioni
- Arsenico su 23 campioni.
- Mercurio su 1 campione

I metalli pesanti ricercati nei campioni analizzati sono compresi nell'allegato II della Legge ^[1] tra le sostanze che non devono essere presenti nei prodotti cosmetici.

La presenza di tracce è tuttavia tollerata, a condizione che essa sia tecnicamente inevitabile, nonostante l'osservanza di procedimenti corretti di fabbricazione e purché il cosmetico sia conforme alle disposizioni di cui al comma 1 dell'articolo 7^[1], ovvero che non possa causare danni alla salute umana se applicati nelle normali o ragionevolmente prevedibili condizioni d'uso.

Ad oggi, l'Unione Europea e l'Italia non hanno ancora definito la quantità di metalli che si possa considerare una traccia tollerabile.

Negli anni passati la valutazione di conformità dei campioni con presenza di metalli pesanti è stata effettuata facendo riferimento a 2 documenti^{[3][4]} esplicativi emessi dall'Istituto Superiore di Sanità, riportanti pareri e tenori massimi per tali sostanze nei prodotti cosmetici.

Nel 2012, viste le accezioni presentate sull'applicabilità di tali documenti, la valutazione di conformità dei campioni risultati positivi per la presenza di metalli pesanti è stata demandata alle Autorità sanitarie competenti che definiscono la regolarità del campione a seguito di pareri tossicologici puntuali in attesa della definizione di limiti o valori guida di riferimento consolidati.

PRODOTTO	CAMPIONI ANALIZZATI	NON REGOLAMENTARI	PARAMETRO
Bagnoschiuma/sapone	8	1	Metalli: Cr Ni
Dentifricio	2	2	Metalli: Cr Pb Ni As
Detergente intimo	7		
Crema viso	5	1	Metalli: Hg
Crema corpo	7		
Crema mani	3		
Shampoo	2		
Crema lisciante	8		
Tinture	5		
Gel per capelli	2		
Ombretto	1	1	Metalli: Cr Pb Ni As
Rossetto/Lip Gloss	3	3	Metalli: Cr Pb Ni As
Terra/Cipria/Fard/Fondotinta/Correttore	6	6	Metalli: Cr Pb Ni As
Smalto	10	10	Metalli: Cr Pb Ni As
Prodotti solari	2		
Prodotti per bambini Ombretti in pasta	1	1 ombretto	Metalli: Pb Ni As Cr
Prodotti per bambini Dentifrici	6	6 dentifrici	Metalli: Pb Ni As Cr Conservanti: non dichiarati in etichetta
Prodotti per bambini Sapone per bolle	1		
Prodotti per bambini Crema	1		
Vari (colla per unghie, profumo, ecc.)	3	1	Metalli: Pb
Totale	83	32	

TABELLA 4 – CAMPIONI COSMETICI ANALIZZATI E NON REGOLAMENTARI

Determinazioni analitiche tatuaggi

Nei pigmenti per tatuaggio sono state riscontrate le seguenti ammine aromatiche:

- Anisidina su 20 campioni
- 2-metil-5-nitroanilina su 1 campione
- 2-toluidina su 3 campioni
- 2,4-diaminotoluene su 1 campione

per un totale di 21 campioni non regolamentari.

Il 48% circa dei campioni di inchiostri per tatuaggio è risultato non conforme (21 campioni su 44), ossia positivo alla presenza/rilascio di ammine aromatiche cancerogene indicate nel documento

redatto dal Consiglio Europeo^[2]. In alcuni campioni la presenza/rilascio è stata evidenziata per più ammine su singolo campione.

I campioni non conformi sono riconducibili, in larga maggioranza, a tonalità di rosso e giallo; ciò conferma le forti criticità dei pigmenti azoici responsabili di queste colorazioni.



In commercio è possibile trovare inchiostri di varia natura:

1. costituiti da sali metallici derivanti da minerali (inchiostri costituiti da pigmenti inorganici)
2. di origine vegetale
3. da sintesi organica industriale; tra questi ultimi, i coloranti azoici sono tra i più comuni coloranti sintetici

I coloranti azoici, come dimostrato in diversi studi^[5,6,7], una volta introdotti nell'organismo tramite i tatuaggi, possono essere metabolizzati sia a livello intestinale ad opera dell'attività enzimatica della flora batterica, sia a livello epatico ad opera del sistema enzimatico azoriduttasi. Tale trasformazione può avvenire anche a livello cutaneo in quanto su di essa sono presenti batteri con attività enzimatica azoriducente^[8] libera, mediante un processo denominato "processo di azoriduzione", ammine aromatiche potenzialmente cancerogene.

Il metodo analitico applicato sugli inchiostri vada quindi a determinare l'eventuale rilascio delle ammine.

CONCLUSIONI

Grazie all'esperienza maturata nel corso degli anni, si è notato che la maggior parte dei cosmetici non regolamentari sono rappresentati dai prodotti per il trucco ed, in particolare, dai prodotti di provenienza Extra Europea.

La figura 2 mostra la provenienza dei campioni risultati regolamentari e non regolamentari.

Non sempre è stato possibile attribuire la corretta provenienza, anche se, rispetto al 2011, i campioni di provenienza sconosciuta sono diminuiti (per il dettaglio vedi paragrafo Campioni Cosmetici).

Si precisa che tra i campioni non regolamentari sono stati inclusi anche i campioni considerati positivi per la presenza di metalli, la cui valutazione di conformità non è ancora stata definita (come specificato nel paragrafo precedente) ma demandata all'Autorità competente.

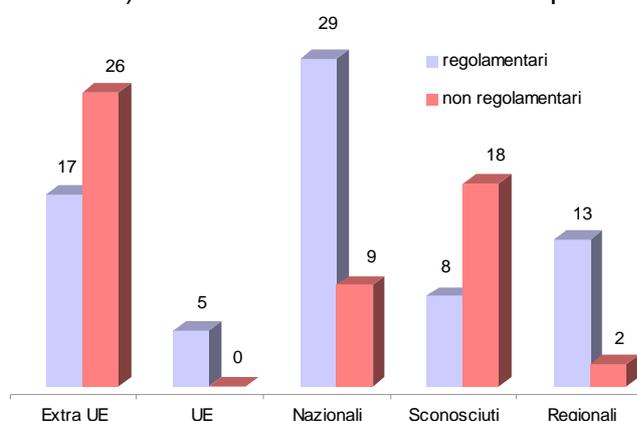


FIGURA 2 – PROVENIENZA CAMPIONI REGOLAMENTARI E NON REGOLAMENTARI 2012

I risultati ottenuti dalle analisi eseguite nel corso del 2012 mostrano una sensibile aumento delle positività (figura 3).

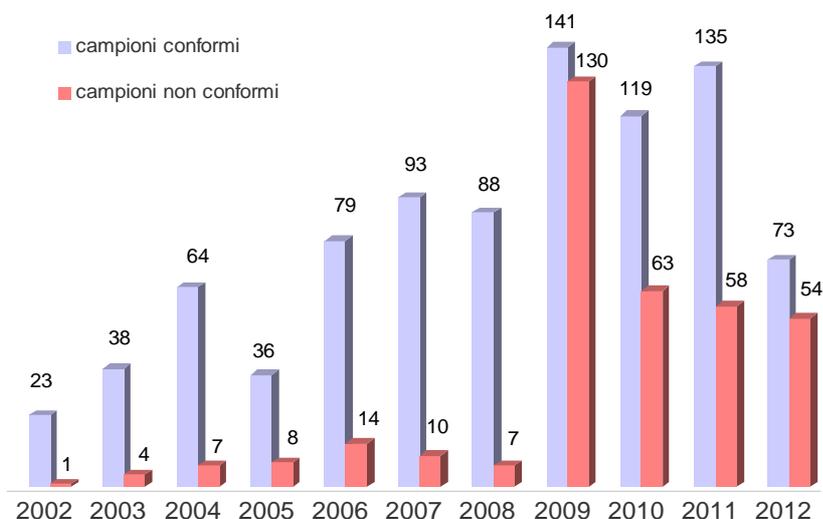


FIGURA 3 – CONFRONTO RISULTATI 2002 – 2012

Nell'anno 2013 si continuerà a focalizzare l'attenzione sui prodotti cosmetici destinati a consumatori più sensibili ("make-up" per bambini) o a parti del corpo più delicate (dentifrici, prodotti per l'igiene intima) e sui prodotti cosmetici di origine naturale in quanto potenzialmente più a rischio per la presenza di contaminanti ambientali.

E' attualmente in fase di valutazione una proposta della Regione Piemonte per la prosecuzione del monitoraggio dei prodotti cosmetici e per tatuaggio, finalizzato alla definizione di linee guida nazionali, in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità.

Il progetto si pone inoltre come obiettivo la sperimentazione di nuove modalità analitiche che andranno ad implementare i controlli già effettuati.

In generale, si vuole migliorare il quadro conoscitivo dei rischi legati all'utilizzo di cosmetici o alla pratica del tatuaggio con particolare riferimento all'eventuale presenza di sostanze non ammesse.

In particolare, si prevedono i seguenti due settori di approfondimento.

1. Stima del rischio correlato alla presenza di metalli pesanti in prodotti cosmetici. Il laboratorio prevede di sviluppare un protocollo analitico per valutare l'effettivo rilascio dei metalli da cosmetico all'epidermide, tramite opportune prove di simulazione del contatto. Tramite l'elaborazione dei risultati si valuterà una possibile correlazione tra il contenuto totale di metallo nel prodotto cosmetico ed il rischio di assorbimento.
2. Stima del rischio correlato alla presenza di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) in prodotti cosmetici e per tatuaggio. Tale obiettivo sarà realizzato attraverso la messa a punto e la validazione del metodo per la determinazione degli IPA e la pianificazione di un piano di monitoraggio per la verifica dell'effettiva contaminazione dei prodotti in commercio.

RIFERIMENTI

- [1] Legge 11 ottobre 1986, n. 713 Norme per l'attuazione delle direttive della Comunità economica europea sulla produzione e la vendita dei cosmetici e successive modifiche e integrazioni (Decreto Legislativo 10 Settembre 1991, n. 300, Decreto Legislativo 24 aprile 1997, n. 126 e Decreto Legislativo 15 Febbraio 2005, n. 50)
- [2] “Resolution ResAP(2008)1 on requirements and criteria for the safety of tattoos and permanent make-up (superseding Resolution ResAP(2003)2 on tattoos and permanent make-up)” Adopted by the Committee of Ministers on 20 February 2008 at the 1018th meeting of the Ministers’ Deputies
- [3] Istituto Superiore di Sanità documento ISS documento n°SGT 80/09 17930 FARM-CHF22 (prot. 16/09/2009-0045187) – Oggetto: Attività di p.g. per violazione art. 7 della legge 11.10.86 n. 713. Parere tecnico su concentrazione di cromo trivalente.
- [4] Istituto Superiore di Sanità documento ISS documento n°SGT 43/09 19721 FARM-CHF22 (prot. 03/07/2009-0034194) – Proposta di limiti ammissibili per alcuni elementi tossici inquinanti nei prodotti cosmetici
- [5] Gregory A.R., “The carcinogenic potential of benzidine-based dyes”, Journal Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. 1984; 5: 243-259.
- [6] Kennelly J.C., Hertzog P.J., Martin C.N., “The release of 4,4'-diaminobiphenyls from azodyes in the rat” Carcinogenesis 1982; 3: 947-951.
- [7] Cerniglia C.E., Freeman J.P., Franklin W., Pack L.D., “Metabolism of azodyes derived from benzidine, 3,3'-dimethylbenzidine, and 3,3'-dimethoxybenzidine to potentially carcinogenic aromatic amines by intestinal bacteria” Carcinogenesis 1982; 3: 1255-1260.
- [8] Dewan A., Jani J.P., Patel J.S., Gandhi D.N., Variya M.R., Ghodasara N.B., “Benzidine and its acetylated metabolites in the urine of workers exposed to direct black 38” Arch. Of Environ. Health 1988; 43 (4):269-272.
- [9] Regolamento (CE) n. 1223/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 , sui prodotti cosmetici.



La presente pubblicazione è stata redatta per una diffusione digitale.

Rispetta l'ambiente: non stampare questa relazione se non strettamente necessario