

# Identificazione delle caratteristiche di pericolosità di inchiostri per tatuaggi destinati al consumatore finale

Felice Caruso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei luoghi di Lavoro

## Indirizzo per la corrispondenza

e-mail: felice.caruso.tpall@gmail.com

## . Riassunto

Il crescente interesse per tatuaggi solleva preoccupazioni sulla sicurezza degli inchiostri, soprattutto tra i giovani dell'UE. Gli inchiostri contengono sostanze chimiche con rischi a breve e lungo termine. Gli Ufficiali Tecnici delle agenzie sanitarie monitorano e ispezionano studi di tatuatori per garantire conformità alle norme. Collaborazioni con esperti e l'analisi di RAPEX contribuiscono a comprendere e applicare il Regolamento REACH, assicurando un ambiente sicuro. La diversità degli inchiostri richiede selezione attenta, mentre pratiche igieniche e linee guida riducono i rischi per la salute.

## . Riassunto (inglese)

The growing interest in tattoos raises concerns about the safety of inks, especially among young people in the EU. Inks contain chemicals with short and long-term risks. Technical Officers from health agencies monitor and inspect tattoo studios to ensure compliance with regulations. Collaborations with experts and the analysis of RAPEX contribute to

understanding and enforcing the REACH Regulation, ensuring a safe environment.

The diversity of inks requires careful selection, while hygienic practices and guidelines reduce health risks.

## . Introduzione

Il Regolamento europeo REACH (N. 1907/2006) è cruciale per la sicurezza delle sostanze chimiche, permettendo al Ministero della Salute controlli e monitoraggi. Le restrizioni REACH riguardano oltre 4000 sostanze pericolose, stabilendo limiti e introducendo misure di sicurezza. La recente restrizione sulle miscele di inchiostri per tatuaggi è in vigore dal 4 gennaio 2022, con un periodo di adeguamento con sviluppo di metodi di prova entro 12 mesi e ricerca di alternative sicure entro 24 mesi.

Le restrizioni REACH nell'uso di sostanze pericolose negli inchiostri per tatuaggi mirano a proteggere la salute dei consumatori.

Queste restrizioni riguardano sostanze cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione e sensibilizzanti cutanei.

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e le Ammine Aromatiche sono considerate mutagene e cancerogene, con il REACH che impone limiti di concentrazione. La ricerca ha evidenziato la presenza di IPA, come il Benzo[a]pirene, negli inchiostri per tatuaggi in Italia, con alcuni campioni non conformi alle restrizioni.

La revisione sistematica ha sottolineato i rischi tossicologici degli inchiostri, includendo metalli pesanti e PAA, introdotti nella pelle dai tatuatori.

## .Obiettivi dello studio

La tesi analizza la pericolosità degli inchiostri per tatuaggi, enfatizzando il rispetto delle restrizioni del Regolamento REACH per la sicurezza dei cittadini.

Un approccio multidisciplinare integra competenze statistiche, chimiche e di ricerca, evidenziando attività pratiche come ispezioni e campionamenti. L'intervista alla Dott.ssa Manuela Agnello del Laboratorio ARPA fornisce dettagli sulle metodiche di analisi.

Le conclusioni sottolineano l'importanza del coinvolgimento delle autorità e la necessità di ulteriori dati per comprendere l'effetto a lungo termine delle sostanze non conformi a REACH sulla salute umana.

## .Materiali e metodi

**Fase 1.** Ricerca bibliografica:

- Consultazione di studi scientifici e documenti tecnici.
- Collaborazione con esperti come il Dott. Alessandro Leone e Dott.ssa Silvia Clerico.

**Fase 2.** Uso di banche dati ufficiali:

- Analisi del sistema RAPEX dal 2005 all'agosto 2023.
- Focus su colonne chiave come: "Alert number," "Alert submitted by," "Country of origin," "Product," "Description/name," e "Substance."

**Fase 3.** Valutazione delle caratteristiche di pericolosità:

- Analisi delle sostanze chimiche con tendenze rilevanti.

**Fase 4.** Campionamento sul campo:

- Prelievo diretto di campioni da studi di tatuaggi per informazioni dettagliate.

## • Risultati

### Alert Submitted by

#### *Concentrazione di Allerte*

Germania e Italia rappresentano il 60,94% delle segnalazioni totali, attribuibile alle dimensioni del mercato dei tatuaggi e all'attenzione alle norme di sicurezza.

#### *Differenze Regionali*

Svezia e Paesi Bassi contribuiscono al 27,95% delle segnalazioni, indicando maggiore sensibilizzazione in nazioni nordiche, nonostante differenze geografiche.

#### *Partecipazione Limitata*

Alcuni paesi come il Regno Unito rappresentano solo lo 0,31% delle segnalazioni, forse dovuto a minor produzione o monitoraggio meno attivo.

#### *Partecipazione Moderata:*

Austria, Croazia, Repubblica Ceca, Danimarca e altri contribuiscono dal 0,62% al 2,48%, riflettendo una combinazione di fattori come dimensioni del mercato e consapevolezza.

### Country of Origin

**Cina** (10,56%) - 34 allerte:

Elevata produzione manifatturiera e industriale, inclusi strumenti per tatuaggi.

**Stati Uniti** (66,15%) - 213 allerte:

Forte domanda in un mercato sviluppato, spiegando l'alta percentuale.

**Italia** (2,80%) - 9 allerte:

Indica elevato controllo e segnalazione dei prodotti nel paese.

**Germania** (2,80%) - 9 allerte:

Standard di produzione elevati e sistema di controllo qualità efficace.

**Giappone** (1,55%) - 5 allerte:

Minore presenza nelle notifiche, attribuibile alla cultura e alla produzione di alta qualità.

**Regno Unito** (2,17%) - 7 allerte:

Riflette la tradizione di interesse per i tatuaggi e un mercato attivo.

**Paesi Sconosciuti** (7,45%) - 24 allerte:

La categoria "Unknown" indica mancanza di chiarezza nelle informazioni sulla provenienza.

### Product

#### *Inchiostro per Tatuaggi*

Costituisce l'88,51%, riflettendo un'elevata domanda e popolarità.

#### *Trucco Permanente*

Rappresenta il 7,45%, indicando un notevole interesse cosmetico a lunga durata.

#### *Quantità Limitate in Alcuni Prodotti*

Categorie come henné, tatuaggi temporanei, trucco permanente, scarpe, trucco per giocattoli e rigenerazione della pelle hanno quantità basse (<10%), suggerendo una nicchia di mercato.

#### *Varietà di Prodotti*

Diverse categorie soddisfano una vasta base di clienti e varie esigenze.

#### *Coerenza Totale*

La somma percentuale totale è esattamente del 100%, indicando precisione nei calcoli e nella registrazione dei dati.

## Counterfait

### *Prodotti Contraffatti*

Solo l'1% confermato (2 prodotti).

### *Prodotti Autentici*

Costituiscono il 41% (132 prodotti).

### *Stato "Sconosciuto"*

Il restante 58% presenta uno stato "UNKNOWN" sulla contraffazione (188 prodotti), indicando difficoltà nella verifica e potenziali prodotti non esaminati.

La contraffazione nel mercato dei prodotti per tatuatori non è predominante (1%), ma la percentuale elevata di "UNKNOWN" suggerisce la necessità di maggior impegno nella verifica e nell'educazione dei consumatori e delle autorità competenti, considerando la possibile complessità delle tecniche di contraffazione.

## Tattoo Ink

### *Colore Nero*

Solo l'1% confermato (2 prodotti).

### *Colore Rosso*

Costituiscono il 41% (132 prodotti).

### *Colore Marrone*

Il restante 58% presenta uno stato "UNKNOWN" sulla contraffazione (188 prodotti), indicando difficoltà nella verifica e potenziali prodotti non esaminati.

### *Colore Giallo*

Costituisce il 13,68%, evidenzia varietà di scelte cromatiche.

### *Altri colori*

Percentuali minori, ma testimoniano la diversificazione delle preferenze cromatiche.

## Ink Shades

### *Inchiostro Scuro*

Costituisce il 41,05%, indicando una preferenza per tonalità intense e audaci.

### *Inchiostro Chiaro*

Rappresenta il 51,23%, evidenziando una presenza significativa di tonalità più chiare e delicate.

### *Inchiostri "UNKNOWN/+COLOR"*

Questa categoria è il 7,72%, non consentendo una definizione precisa delle tonalità. Nota che le tonalità scure possono contenere IPA, mentre quelle chiare possono esporre a PAA attraverso coloranti azoici.

## Sinossi analisi

### *Sostanze Rilevate nelle Analisi*

#### *Idrocarburi (31,05%)*

Potrebbero derivare da oli minerali o vegetali, indicando possibile contaminazione durante la produzione.

#### *Metalli (33,45%)*

Potrebbe essere legata alla contaminazione dei pigmenti o dell'attrezzatura utilizzata.

#### *Ammine (33,62%)*

Le reazioni chimiche negli inchiostri potrebbero contribuire a questa percentuale.

#### *Coloranti (1,89%)*

Bassa percentuale, indicando un maggiore controllo sull'uso di coloranti.

#### *Altri colori*

Percentuali minori, ma testimoniano la diversificazione delle preferenze cromatiche.

### *Sostanze Maggiormente Ricontrate*

#### *IPA (13,21%)*

Composti organici da combustione incompleta, potrebbero risultare da processi di produzione inadeguati.

#### ***Benzo[a]pirene (7,72%)***

Tossico e cancerogeno, potrebbe derivare da coloranti o inchiostri di bassa qualità.

#### ***PAA (7,72%)***

Usato nella produzione di coloranti e inchiostri, potrebbe indicare una selezione inadeguata delle materie prime o processi di produzione poco controllati.

#### ***Nichel (9,26%)***

Potrebbe causare irritazioni cutanee e reazioni allergiche.

#### ***O-anisidina e O-toluidina (8,92% e 4,29%)***

Ammine aromatiche che potrebbero derivare dalla degradazione di coloranti o inchiostri nel tempo.

#### ***Metalli Pesanti (26,87%)***

Arsenico, Bario, Cadmio, Cobalto, Piombo, Zinco - elementi spesso impiegati nella produzione di inchiostri per tatuaggi.

### ***Analisi delle Sostanze Selezionate***

#### ***Piombo (35 casi)***

Altamente tossico, noto per danneggiare il sistema nervoso e il cervello. Presente in vari pigmenti, costituendo una preoccupazione significativa per la salute umana.

#### ***Nichel (54 casi)***

Comune allergene, riscontrato in percentuali significative nelle Tabelle 10 e 14. Può causare reazioni allergiche cutanee, comuni nei tatuaggi.

#### ***Bario (27 casi)***

Sostanza tossica utilizzata nei pigmenti dei tatuaggi. Anche se i casi sono relativamente

bassi, la sua presenza solleva preoccupazioni per possibili effetti nocivi.

#### ***Arsenico (29 casi)***

Altamente tossico e carcinogeno, presente principalmente negli inchiostri di colore marrone. Costituisce una preoccupazione rilevante per la salute dei tatuati.

#### ***O-Toluidina e O-Anisidina (27 e 24 casi rispettivamente)***

Appartenenti alle Ammine Policicliche Aromatiche (PAA), sono state rilevate in numerose occasioni. Conosciute per la loro cancerogenicità e tossicità, la loro presenza nei tatuaggi è un serio rischio per la salute.

#### ***Naftalene e Benzo[a]pirene (15 e 26 casi rispettivamente)***

Sostanze cancerogene appartenenti agli IPA, sono state individuate in diverse situazioni. Entrambe presentano capacità di formare carcinomi, sollevando gravi preoccupazioni per la salute umana.

## **• Discussione**

Il ruolo cruciale del Tecnico della Prevenzione nel fornire informazioni fondamentali sui rischi associati agli inchiostri per tatuaggi è evidenziato dalla necessità di sessioni di formazione, risposte alle domande dei consumatori e collaborazione con l'Ufficiale di Polizia Giudiziaria. Attività di sensibilizzazione attraverso siti web, social media, eventi e coinvolgimento con i tatuatori sono vitali per promuovere consapevolezza e precauzioni. L'obiettivo principale è fornire informazioni chiare sui pericoli delle sostanze chimiche negli inchiostri, promuovendo consapevolezza dei rischi, prevenzione di reazioni avverse e una scelta consapevole dei prodotti.

La collaborazione con autorità come Ministeri della Salute e forze dell'ordine, con scambio di informazioni, valutazione dei rischi e ispezioni congiunte, è essenziale. La presenza di sostanze rischiose solleva preoccupazioni per la salute, evidenziate dalla valutazione delle restrizioni REACH, indicando la necessità di monitoraggio continuo e possibili regolamentazioni più stringenti. Gli sviluppi

futuri dovrebbero mirare a normative più rigorose, ricerca sulla tossicità, tracciabilità degli ingredienti e un miglioramento dell'educazione. L'approccio integrato, che coinvolge regolamentazioni più severe, ricerca continua e collaborazione interistituzionale, è fondamentale per garantire la sicurezza nei tatuaggi.

### TAKE AT HOME MESSAGE

#### ✓ **Sicurezza degli Inchiostri per Tatuaggi**

Il crescente interesse per i tatuaggi solleva preoccupazioni sulla sicurezza degli inchiostri, specialmente tra i giovani dell'UE. Gli inchiostri contengono sostanze chimiche con rischi a breve e lungo termine per la salute.

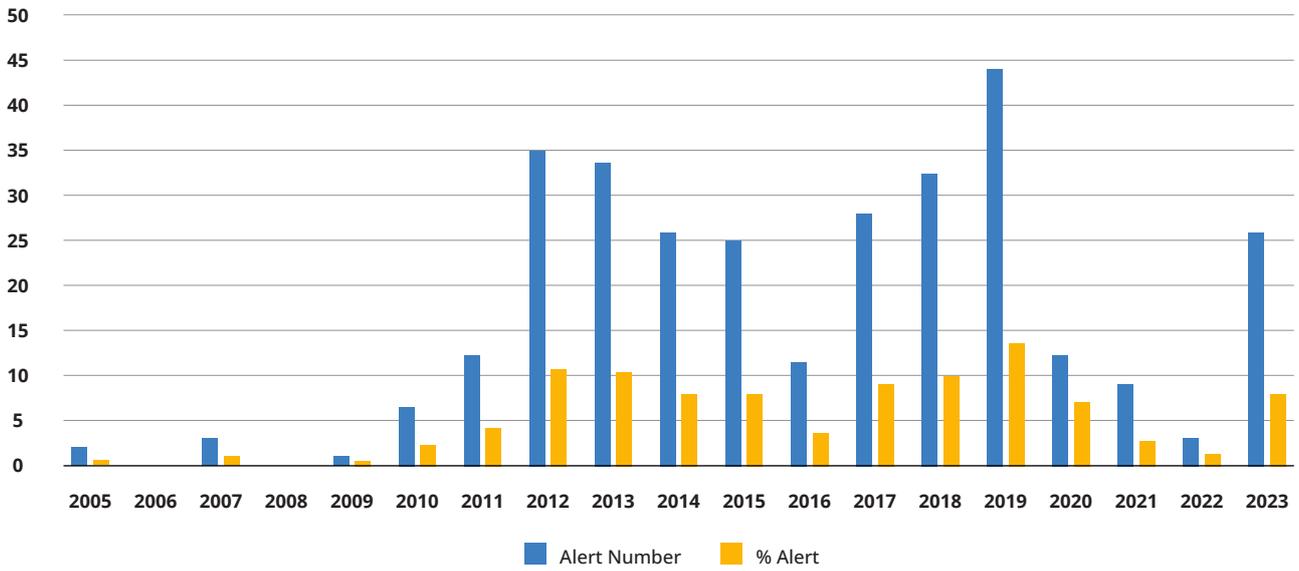
#### ✓ **Regolamentazione e Monitoraggio**

Gli Ufficiali Tecnici delle agenzie sanitarie monitorano e ispezionano studi di tatuatori per garantire la conformità alle norme. La collaborazione con esperti e l'analisi di RAPEX contribuiscono all'applicazione del Regolamento REACH, assicurando un ambiente sicuro.

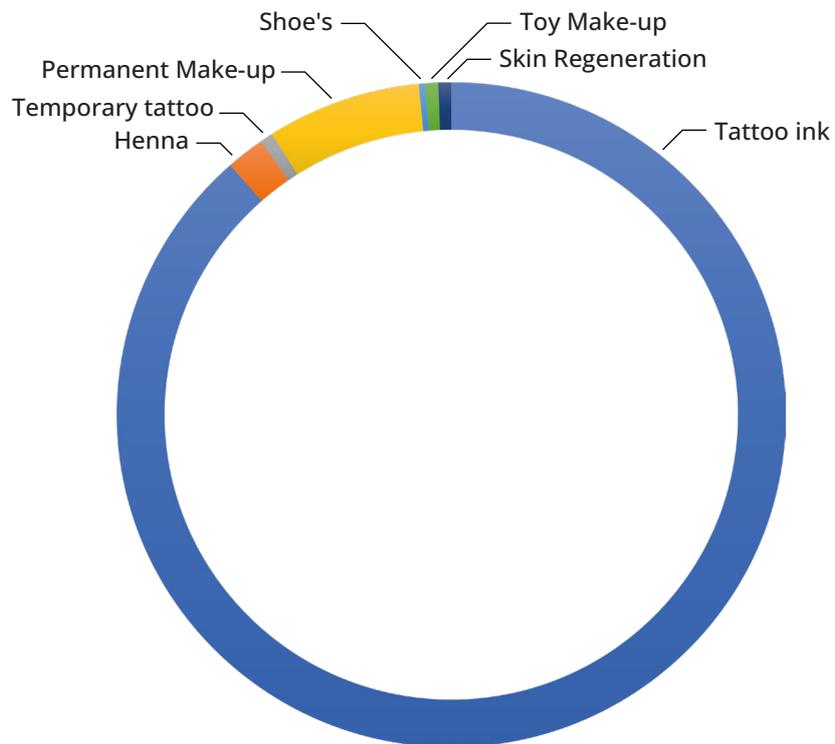
#### ✓ **Diversità degli Inchiostri e Pratiche Sicure**

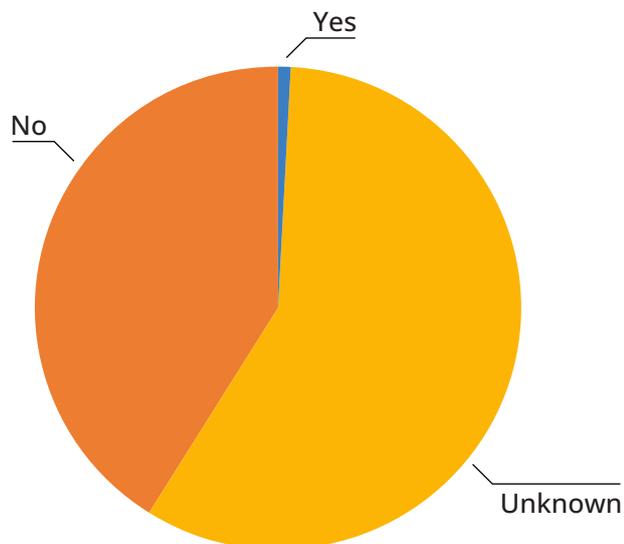
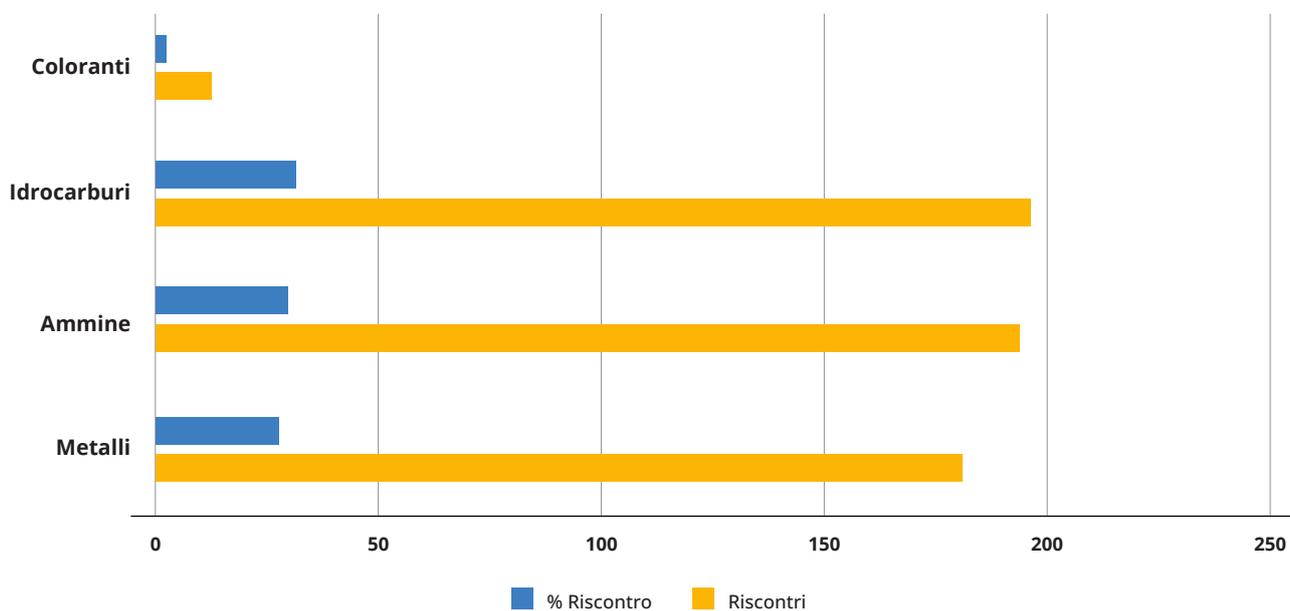
La diversità degli inchiostri richiede una selezione attenta, mentre pratiche igieniche e linee guida riducono i rischi per la salute. La tesi si concentra sull'importanza del rispetto delle restrizioni del Regolamento REACH per garantire la sicurezza dei cittadini nell'uso degli inchiostri per tatuaggi.

**Grafico 1.** Trasposizione grafica con istogramma a doppia colonna dei dati presenti in Tabella 1



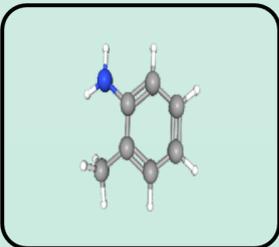
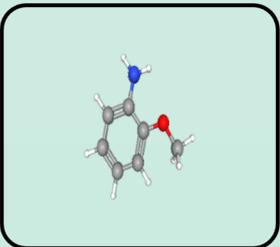
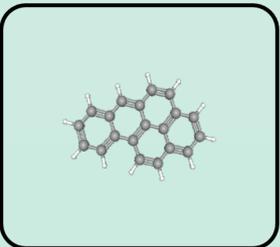
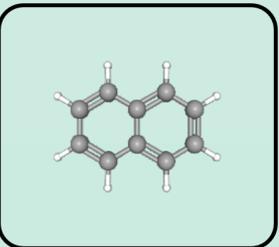
**Grafico 2.** Trasposizione grafica con torta ad anello dei dati presenti in Tabella 4



**Grafico 3.** Trasposizione grafica con torta dei dati presenti in Tabella 5**Grafico 4.** Trasposizione grafica con istogramma orizzontale a doppia riga dei dati presenti in Tabella 22

**Slide** (Presentazione discussione tesi) che riassume le caratteristiche di pericolosità delle sostanze presenti negli inchiostri per tatuaggi.

TABELLE	SOSTANZE		CASI DI ALLERTE RAPEX		PERCENTUALE	
9 Red	O-Toluidina	O-Anisidina	3	27	2,73%	24,53%
10 Orange			2	6	8,70%	26,09%
11 Yellow			7	16	12,28%	28,07%
13 Black	Benzo[a]pirene	Naftalene	26	15	21,67%	12,50%
14 Brown			3	1	20,00%	6,67%

			
<p><b>O-Toluidina</b> CAS: 95-53-4</p>  <p>- Produzione di coloranti - IARC 1: cancerogeno</p>	<p><b>O-Anisidina</b> CAS: 90-04-0</p>  <p>- Produzione di coloranti - IARC 2A: probabile cancerogeno</p>	<p><b>Benzo[a]pirene</b> CAS: 50-32-8</p>  <p>- Mutageno - IARC 1: cancerogeno</p>	<p><b>Naftalene</b> CAS: 91-20-3</p>  <p>- IARC 2B: possibile cancerogeno</p>