



---

# Gli Ftalati nel settore conciario

Gianluigi Calvanese  
*Responsabile Tecnico*

*Martedì 12 settembre 2017*



Ftalati

**Proprietà Chimiche**

**Usi Industriali**

**Tossicologia e Restrizioni**

**Capitolati Tecnici**

**Usi Conciari**

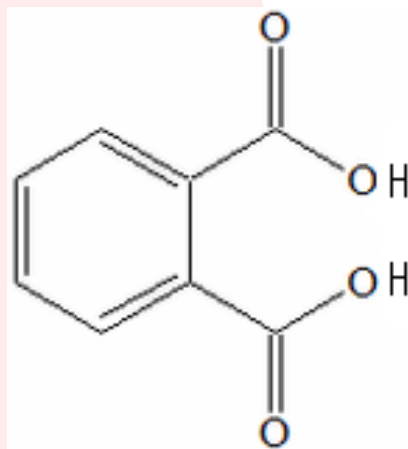
**Metodi di Prova**

*SSIP*



## Proprietà chimiche

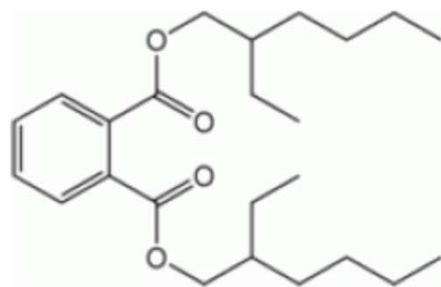
Gli ftalati sono una famiglia di sostanze chimiche organiche sintetizzate per doppia esterificazione dell'acido 1,2 benzendicarbossilico (acido ftalico) con alcoli lineari o ramificati, a partire da metanolo o etanolo (C1/C2), fino all'isotridecanolo (C13) e utilizzate per diverse applicazioni industriali



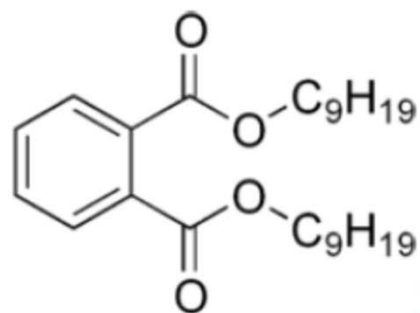
**Acido ftalico = acido 1,2-benzendicarbossilico**



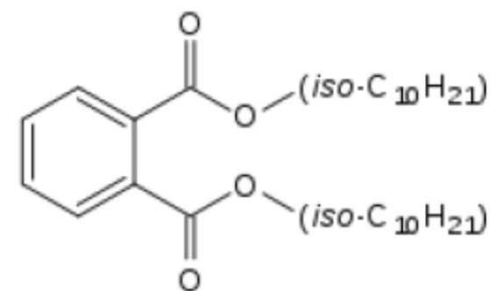
## Proprietà chimiche



DEHP (di-2- etilesilftalato)



DINP (diisononilftalato)



DIDP (diisodecilftalato)



## Proprietà chimiche

Le proprietà chimico-fisiche variano con la struttura, ossia con la lunghezza e le ramificazioni delle catene laterali.

Gli ftalati possono includere una fase di vapore, sebbene le pressioni di vapore siano basse.

Sono molecole generalmente:

- Incolori;
- Inodori;
- **Lipofile**
- Alto punto d'ebollizione
- Facilmente biodegradabili

La loro solubilità in acqua è bassa e decresce all'aumentare della lunghezza delle catene alcoliche o del peso molecolare.



## Usi industriali

- Gli ftalati a basso peso molecolare, ad esempio il dietilftalato (DEP) e il dibutilftalato (DBP) sono stati utilizzati fin dal 1930:
- **nei prodotti per la cura e l'igiene personale** quali profumi, shampoo, saponi, lozioni, cosmetici, ammorbidenti,
- **come plasticizzanti** dell'acetato di cellulosa,
- nella produzione di lacche, vernici, oli lubrificanti, adesivi, inchiostri, insetticidi, rivestimenti, inclusi quelli impiegati per regolare la **velocità di rilascio in alcuni farmaci**.



## Usi industriali

- Gli ftalati ad alto peso molecolare, come il di(2-etilesil)ftalato (DEHP), di-isononilftalato (DINP), di-n-octilftalato (DnOP) sono principalmente impiegati **come plasticizzanti nella produzione del PVC flessibile** che, a sua volta, è usato in prodotti quali la pavimentazione e la copertura delle pareti, giocattoli, applicazioni a contatto con gli alimenti, e dispositivi medici.
- Gli ftalati plasticizzanti, che includono anche il di-isodecilftalato (DIDP), il di-metilftalato (DMP), il butilbenzilftalato (BBP), sono impiegati come **lubrificanti intermolecolari** conferendo durezza, flessibilità, malleabilità ed elasticità alle plastiche in quanto permettono alle molecole del polimero di scorrere reciprocamente.



## Usi industriali

- Plasticizzanti

sono quelle sostanze che rendono più morbide e flessibili le materie plastiche

### **INTERNO**

un polimero può essere plastificato internamente attraverso una modificazione chimica della sua struttura che rende la macromolecola più mobile e flessibile

### **ESTERNO**

un polimero può essere plastificato esternamente attraverso l'aggiunta di opportuni additivi che esercitano un'azione plastificante tra le molecole





## Usi industriali

- **Plasticizzanti Esterni**

I plastificanti esterni sono generalmente dei liquidi che hanno **una compatibilità limitata** con le matrici plastiche a cui vengono aggiunti e non si legano permanentemente al polimero.

### **Il plastificante:**

- rimuove le forze di attrazione tra le singole macromolecole
- esercita tra le macromolecole un'azione lubrificante

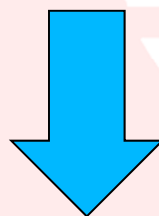
### **Attraverso un meccanismo di azione:**

- **fisico:** allontanamento delle macromolecole
- **chimico:** neutralizzazione di gruppi polari



## Usi industriali

- Abbassamento della temperatura a cui corrisponde la minima mobilità delle macromolecole
- (temperatura di transizione vetrosa)
- Rigonfiamento del materiale
- Variazione della densità del polimero
- Aumento del volume libero e disponibile per il movimento delle catene polimeriche



Conferisce durezza, flessibilità, malleabilità ed elasticità alle plastiche, in quanto consentono alle catene di polimero di scorrere reciprocamente e spostarsi, trasformando un polimero rigido in un materiale flessibile e morbido.



## Usi industriali

- I plastificanti determinano quindi le proprietà fisiche dei polimeri, permettendo di ottenere materiali con prestazioni tecniche elevate e dal basso costo.
  - Giocattoli
  - Imballaggi per alimenti
  - Cosmetici
  - Prodotti medici
  - Materiali da costruzione
  - Abbigliamento
  - Inchiostri da stampa
  - Adesivi
  - Gomma



## Usi industriali

Non essendo covalentemente legati alla matrice del polimero, i plastificanti esterni (e quindi gli ftalati) mostrano la tendenza a migrare o dissociarsi da essa, soprattutto quando sono a contatto con sostanze lipofile e in caso di stress meccanico o termico.



## Restrizioni

Il 17 settembre 1997 - **Greenpeace** emette un comunicato in cui vengono diffusi i risultati di uno studio scientifico indicante che i giocattoli in **PVC flessibile contengono sostanze chimiche tossiche (ftalati) che possono fuoriuscire quando i bambini masticano o succhiano il materiale**

16 giugno 1998 - Il **Comitato Scientifico Tossicità, Ecotossicità ed Ambiente** esprime preoccupazione circa l'esposizione dei bambini a taluni ftalati in seguito ad utilizzo di giocattoli ed articoli di puericoltura in PVC morbido.

In particolare **si raccomanda di non superare determinati valori limiti di migrazione** per gli ftalati DINP, DEHP, DBP, DIDP, DNOP e BBP emessi dai giocattoli e **dagli articoli di puericoltura** in PVC morbido destinati ad un'utilizzazione orale da parte di bambini di età inferiore ai tre anni



## Restrizioni

### Raccomandazione 98/485/CE

#### Quantità massime di ftalati estraibili tollerabili

- DINP : 1.2 mg
- DNOP : 3.0 mg
- DEHP : 0.4 mg
- DIDP : 2.0 mg
- BBP : 6.8 mg
- DBP : 0.8 mg

Le quantità massime tollerabili si riferiscono ad un bambino del peso di 8 kg e ad un campione di 10 cm<sup>2</sup> estratto per 6 ore



## Restrizioni

### Decisione 1999/815/CE

Gli Stati membri vietano l'immissione sul mercato di giocattoli ed articoli di puericoltura destinati ad essere introdotti in bocca da bambini di età inferiore ai 3 anni, costituiti in tutto o in parte da PVC morbido contenente più dello 0.1% in peso delle seguenti sostanze:

- DINP, DEHP, DNOP, DIDP, BBP, DBP

La Decisione 1999/815/CE vuole eliminare l'impiego intenzionale degli ftalati quali plastificanti nei prodotti in questione, pur riconoscendo la possibilità che siano presenti come tracce in quantità inferiore allo 0.1% del peso. **Questo valore tiene conto della presenza di impurità non volute pur senza destare preoccupazione per la salute dei bambini**



## Tossicologia e Restrizioni

### Esposizione $\mu\text{g}/\text{kg p.c.}/\text{giorno}$ (2003)

	Adulti				Bambini (6-12 Mesi)				Bambini (1-6 anni)			
	orale	inalatoria	dermale	totale	orale	inalatoria	dermale	totale	orale	inalatoria	dermale	totale
<b>DEHP</b>	20	0,5	5,8	26,3	274	1,9	9	285	133,4	1,9	15,9	151
<b>DBP</b>	60	0,2	0,03	60,2	208	0,4	-	208	400	0,4	-	400
<b>DINP</b>	5,1	0,01	0,6	5,7	217	0,05	1	218	63,4	0,05	1,6	65,1
<b>DIDP</b>	2,9	0,002	0,6	3,5	210	0,009	1	211	53,4	0,01	1,6	55
<b>BBP</b>	0,97	0,03	0,03	1	4,1	0,12	-	4,2	5,9	0,12	-	6
<b>totale</b>	<b>89</b>	<b>0,75</b>	<b>7,1</b>	<b>96,8</b>	<b>913</b>	<b>2,5</b>	<b>11</b>	<b>927</b>	<b>656</b>	<b>2,5</b>	<b>19,1</b>	<b>678</b>





# Tossicologia

	TDI mg/Kg weight/day	NOAEL mg/Kg weight/day		Adulto (70kg)		Bambino (8Kg)	
				TDI	NOAEL	TDI	NOAEL
				mg/day	mg/day	mg/day	mg/day
DEHP	0,05	4,8	Repr. Organs	3,5	336	0,4	38,4
BBP	0,5	20-50	Repr. Organs	35	1400	4	160
DBP	0,01	50	Male Repr.	0,7	1400	0,08	160
DINP	0,15	15	Liver	10,5	1400	1,2	160
		500-600	Repr. Organs		35000		
DIDP	0,15	15	Liver	10,5	35000	1,2	4000
DNOP	N/A	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
DIBP	N/A	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A



## Restrizioni

Nome della sostanza, del gruppo di sostanze o della miscela	Numero Cas	Tipo di Pericolo	Allegato normativa
Acido 1,2-benzendicarbossilico, dipentilestere, ramificato e lineare [1] ; n-pentil-isopentilftalato [2] ; di-n-pentil ftalato [3] ; diisopentilftalato [4]	84777-06-0[1][2] ; 131-18-0[3] ; 605-50-5[4]	-Tossica per la riproduzione ( R ) Categoria 1B	-Allegato XVII restriz.30
Benzil-butyl-ftalato BBP ; Benzilbutilftalato (BBP)	85-68-7	-Tossica per la riproduzione ( R ) Categoria 1B	-Allegato XVII restriz.30 ; -Allegato XVII restriz.51 ; - Allegato XIV autorizzaz 5
Bis(2-etilesil) ftalato; di-(2-etilesil) ftalato; DEHP ; Ftalato di-(2-etilesil) ; DEHP ; Bis(2-etilesil) ftalato;	117-81-7	-Tossica per la riproduzione ( R ) Categoria 1B	-Allegato XVII restriz.30 ; -Allegato XVII restriz.51 ; - Allegato XIV autorizzaz.4
Diisobutil ftalato	84-69-5	-Tossica per la riproduzione ( R ) Categoria 1B	-Allegato XVII restriz.30 ; -Allegato XIV autorizzaz 7
Diisodecilftalato (DIDP)	26761-40-0 ; 68515-49-1		-Allegato XVII restriz.52



## Restrizioni

Nome della sostanza, del gruppo di sostanze o della miscela	Numero Cas	Tipo di Pericolo	Allegato normativa
Diisononilftalato (DINP)	28553-12-0 ; 68515-48-0		-Allegato XVII restriz.52
Ftalato di bis(2-metossietile)	117-82-8	-Tossica per la riproduzione ( R ) Categoria 1B	-Allegato XVII restriz.30
Ftalato di dibutile ; Ftalato di dibutile; DBP ; Dibutil Ftalato (DBP) ;	84-74-2	-Tossica per la riproduzione ( R ) Categoria 1B	-Allegato XVII restriz.51 ; -Allegato XIV autorizzaz 6 ; - Allegato XVII restriz.30
Ftalato di diottile (DNOP)	117-84-0		-Allegato XVII restriz.52
Ftalato di diesile	84-75-3	Tossica per la riproduzione ( R ) Categoria 1B	Allegato XVII restriz. 30

### **Allegato XVII restriz.30**

Fatte salve le disposizioni di cui alle altre parti del presente allegato, alle voci da 28 a 30 si applicano le norme seguenti.

1. Non sono ammessi l'immissione sul mercato o l'uso:

- come sostanze,
- come componenti di altre sostanze, o
- nelle miscele,

**per la vendita al pubblico** quando la concentrazione singola nella sostanza o nella miscela è pari o superiore:

- al pertinente limite di concentrazione specifico indicato nell'allegato VI, parte 3, del regolamento (CE) n. 1272/2008, o
- alla pertinente concentrazione specificata nella direttiva 1999/45/CE, qualora nella parte 3 dell'allegato VI del regolamento (CE) n. 1272/2008 non sia indicato nessun limite di concentrazione specifico.



## Restrizioni

### -Allegato XVII restriz.51

1. Non possono essere utilizzati come sostanze o in miscele in concentrazioni superiori allo **0,1 % in peso del materiale plastificato, nei giocattoli e negli articoli di puericoltura.**
2. I giocattoli e gli articoli di puericoltura contenenti tali ftalati in concentrazione superiore allo 0,1 % in peso del materiale plastificato non possono essere immessi sul mercato.
3. Soppresso
4. Ai fini della presente voce, per *“articoli di puericoltura”* si intende qualsiasi prodotto destinato a conciliare il sonno, il rilassamento, l'igiene, il nutrimento e il succhiare dei bambini

### -Allegato XVII restriz.52

1. Non possono essere utilizzati come sostanze o in miscele in concentrazioni superiori allo 0,1 % in peso del materiale plastificato nei giocattoli e **negli articoli di puericoltura che possono essere messi in bocca dai bambini.**
2. I giocattoli e gli articoli di puericoltura contenenti tali ftalati in concentrazione superiore allo 0,1 % in peso del materiale plastificato non possono essere immessi sul mercato.
3. Soppresso
4. Ai fini della presente voce, per *“articoli di puericoltura”* si *intende qualsiasi prodotto destinato a conciliare il sonno, il rilassamento, l’igiene, il nutrimento e il succhiare dei bambini*



## Restrizioni

### **CPSIA §108**

La politica di CPSC prevede che i test sugli ftalati si limitino alle parti in plastica o ad altre parti dei prodotti che potrebbero plausibilmente contenere ftalati, ovvero componenti plastificati.

**Vieta in modo permanente la vendita di qualsiasi "giocattolo o articolo per bambini" contenente più dello 0,1 per cento di:**

- (di-(2-etilesil) ftalato (DEHP);
- dibutil-ftalato (DBP); o
- benzil-buttil-ftalato (BBP)).

**Vieta, temporaneamente, i "giocattoli che possono essere messi in bocca da un bambino" o gli "articoli per bambini" contenenti più dello 0,1 per cento di:**

- di-isononil ftalato (DINP);
- di-isodecil ftalato (DIDP); o
- di-n-ottil ftalato (DnOP)).



## Capitolati

CAPITOLATO ESEMPIO N. 1	LIMITE
<b>FTALATI RICHIESTI</b>	
BBP, DEHP, DIBP, DBP	Non uso
Ftalati (DINP, DNOP, DIDP, DMEP, DHxP, nPIP, DIPP, DPP, DIHP, DHNUP)	Somma $\leq$ 1000 mg/Kg

PER GLI FTALATI CHE NON SONO IN ALLEGATO XIV E' RICHIESTO UN LIMITE DI 1000 mg/Kg COME SOMMA E NON COME SINGOLO COMPOSTO  
NON SI DISTINGUE TRA ARTICOLO PER BAMBINO E PER ADULTO

CAPITOLATO ESEMPIO N. 2	LIMITE
<b>FTALATI RICHIESTI</b>	
BBP, DEHP, DIBP, DBP, <b>DINP</b>	< 50 mg/Kg
Ftalati (DNOP, DIDP, DIHP, DHNUP, DnPP, DHxP, DnHP)	Somma $\leq$ 1000 mg/Kg

IL DINP è INCLUSO TRA GLI FTALATI VIETATI  
PER GLI ALTRI FTALATI E' RICHIESTO UN LIMITE DI 1000 mg/Kg  
COME SOMMA E NON COME SINGOLO COMPOSTO  
NON SI DISTINGUE TRA ARTICOLO PER BAMBINO E PER ADULTO





## Capitolati

CAPITOLATO ESEMPIO N. 3	LIMITE
<b>FTALATI RICHIESTI</b>	
BBP, DEHP, DIBP, DBP, <b>DINP</b>	Vietati ≤ 50 mg/Kg
Ftalati (DIHP, DHNUP, DPP, BMEP, DIDP, <b>DMP, DEP</b> , DnHP, DNOP, DIPP, DnPP, nPIP, <b>DIOP, DNP, DprP, DCHP</b> , DHxP)	Somma ≤ 500 mg/Kg

IL DINP è INCLUSO TRA GLI FTALATI VIETATI

GLI FTALATI EVIDENZIATI IN GIALLO SCRITTI IN ROSSO NON  
COMPAGNONO NELLE SOSTANZE CITATE DAL REACH, DALLA  
PROPOSITION 65 O DALLA GB CINESE

PER GLI ALTRI FTALATI E' RICHIESTO UN LIMITE DI 500 mg/Kg  
COME SOMMA E NON COME SINGOLO COMPOSTO  
NON SI DISTINGUE TRA ARTICOLO PER BAMBINO E PER ADULTO



## Capitolati

CAPITOLATO ESEMPIO N. 6	LIMITE
<b>FTALATI RICHIESTI</b>	
DEHP, BMEP, DNOP, DIDP, DINP, DnHP, DBP, BBP, <b>DMP, DEP, DprP, DIBP, DCHP, DIOP,</b> DHNUP, DIHP, DnPP, nPIP, DIPP, DPP, DHxP, <b>DNP</b>	≤ 50 mg/Kg (somma)

**LA SOMMA DI 21 FTALATI DEVE ESSERE < = 50 ppm!!!!**

**OGNI FTALATO DEVE RAGGIUNGERE LIMITI DI RIVELABILITA'  
DI 5 ppm o 1 ppm!!!!**



- Quali polimeri plastici vengono comunemente additivati con plastificanti ?
  - POLIVINIL CLORURO
  - NYLON
  - POLIVINIL ACETATO
  - POLIMERI URETANICI
  - POLIMERI ACRILICI
  - POLIMERI CELLULOSICI



## Usi conciari

- L'impiego nell'industria conciaria degli ftalati è dovuto principalmente alla fase di rifinizione.
- In particolare gli ftalati sono stati usati **nella rifinizione a base di nitrocellulosa**, che possiedono elevate proprietà meccaniche ma sono generalmente molto duri, fragili e poco flessibili.
- Gli esteri dell'acido ftalico più utilizzati erano il dibutilftalato, diottilftalato, diisobutilftalato, ed il 2-etilesilftalato che:
  - permettevano il conferimento di buone elasticità anche a basse temperature
  - non influivano negativamente nella resistenza alla luce della nitrocellulosa

L'utilizzo di ftalati permetteva inoltre di evitare fenomeni di essudazione o di migrazione.



## Usi conciari

- **Oli sintetici**

denaturazione degli alchilbenzeni sintetici

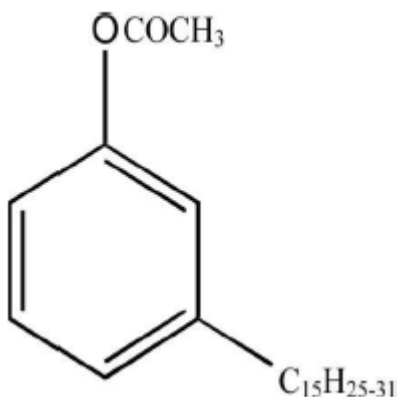
- **Pigmenti**

Macinati e/o bagnati in ftalato per aumentare la compatibilità alle lacche nitro o ai sistemi in solvente

### Sostituzione degli Ftalati

La sostituzione degli ftalati, nella formulazione delle nitro, può avvenire attraverso diverse strade:

- **Olii/derivati naturali**
- Alcuni oli vegetali come l'olio di soia epossidato, l'olio di lino epossidato, l'olio di ricino ed il cardanolo, cioè un derivato dell'olio di anacardo distillato sono usati come plastificanti.

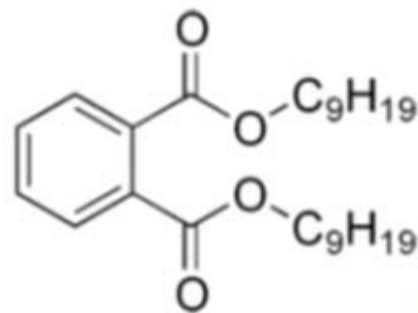
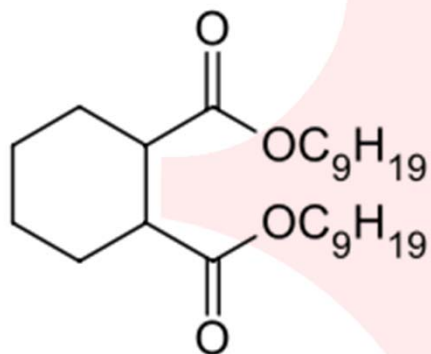


- Ad oggi le sperimentazioni hanno evidenziato un generale peggioramento delle caratteristiche chimico-fisiche.

- **Sostituzione degli Ftalati**

### **DINCH (diisononilcicloesano-1,2-dicarbossilato)**

Strutturalmente è più simile agli ftalati vecchia generazione.



DINP (diisononilftalato)

Registrato nella banca dati ECHA attualmente come NON Pericoloso.  
Sperimentazioni evidenziano buona resistenza alla luce e allo strofinio delle rifiniture ottenute utilizzando DINCH



### **CPSC-CH-C1001-09.3**

PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE DEGLI FTALATI

FTALATI CONTENUTI IN GIOCATTOLE E ARTICOLI PER BAMBINO

### **UNI/TS 11267: 2008**

CUOIO- DETERMINAZIONE DEI COMPOSTI ORGANICI SEMIVOLATILI  
IN CAMPIONI DI PELLE, REFLUI E RIFIUTI DELL'INDUSTRIA CONCIARIA

### **UNI EN ISO 14389:2014**

TESSILE-DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI FTALATI – METODO  
DEL TETRAIDROFURANO

### **UNI CEN ISO/TS 16181: 2011**

CALZATURE-SOSTANZE CRITICHE POTENZIALMENTE PRESENTI NELLE  
CALZATURE E NEI COMPONENTI DELLE CALZATURE-  
DETERMINAZIONE DI FTALATI NEI MATERIALI PER CALZATURE





# Metodi di Prova

## CPSC-CH-C1001-09.3

➡ UNI/TS 11267

➡ UNI CEN ISO/TS 16181

Sample Preparation	Extraction Method	Analysis Method
CPSC-CH-C1001-09.3	CPSC-CH-C1001-09.3	CPSC-CH-C1001-09.3
	Health Canada Method C-34 <sup>2</sup> ( <a href="http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/prod-test-essai/method-chem-chim/c-34-eng.php">http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/prod-test-essai/method-chem-chim/c-34-eng.php</a> )	
	EN 14372:2004 <sup>3</sup>	Health Canada Method C-34
	➡ EPA 3540C, Soxhlet Extraction ( <a href="http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3540c.pdf">http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3540c.pdf</a> )	
	EPA 3541, Automated Soxhlet Extraction ( <a href="http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3541.pdf">http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3541.pdf</a> )	EN 14372:2004
	➡ EPA 3545A, Pressurized Fluid Extraction ( <a href="http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3545a.pdf">http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3545a.pdf</a> )	
	➡ EPA 3546, Microwave Extraction ( <a href="http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3546.pdf">http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3546.pdf</a> )	➡ EPA 8270D <sup>4</sup> (must be modified appropriately to include DINP and DIDP)
	➡ EPA 3550C, Ultrasonic Extraction ( <a href="http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3550c.pdf">http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3550c.pdf</a> )	California Dept. of Toxic Substances Control Method
	ASTM D 2124-99 (2004) <sup>5</sup>	
	California Dept. of Toxic Substances Control Method <sup>6</sup>	



## Metodi di Prova

### CPSC-CH-C1001-09.3

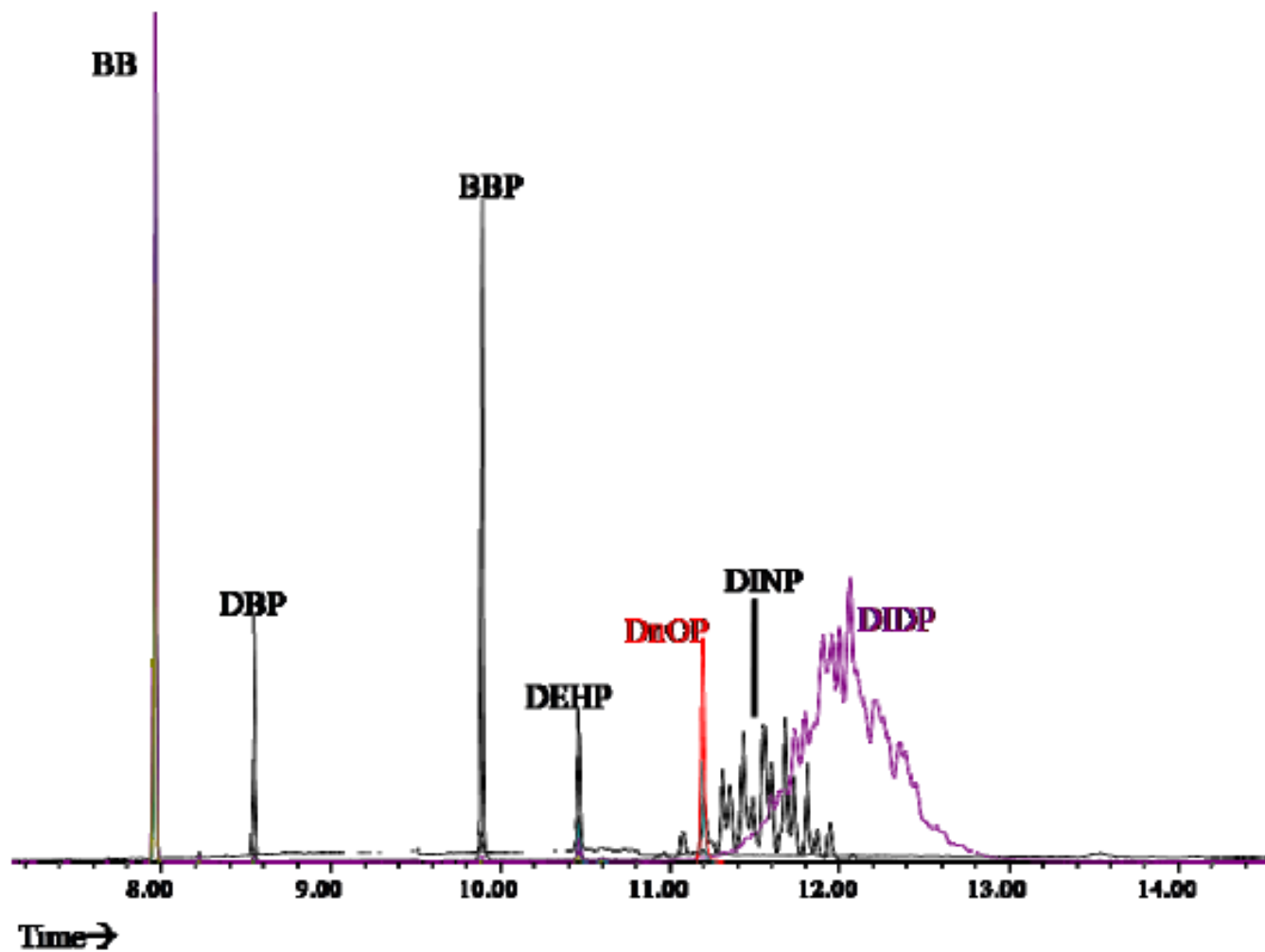
Table 2. SIM Settings

	<i>Estimated Retention Time (min)</i>	<i>Corresponding Ions (m/z)</i>	<i>Published Relative Abundance of ID Ion to 149 m/z<sup>7</sup></i>
<i>SIM Group 1:</i>	<i>5 - 9.5 Minutes</i>		
BB (Internal Standard)	7.9	91.1, 105, 194, 212	
DBP	8.5	149, 167, 205, 223	223: 4
<i>SIM Group 2:</i>	<i>9.5 - 10.8 Minutes</i>		
BBP	9.8	91.1, 149, 206	206: 27
DEHP	10.4	149, 167, 279	279: 10
<i>SIM Group 3:</i>	<i>10.8 - End</i>		
DnOP	11.2	149, 167, 261, 279	279: 12
DINP	11.6	149, 167, 293	293: 26
DIDP	12.1	149, 167, 307	307: 27



# Metodi di Prova

CPSC-CH-C1001-09.3





## Metodi di Prova

### Problematiche applicative

- I vari metodi sono in realtà molto simili
- Il Metodo CPSC prevede di lavorare con quantità molto basse di campione (50 mg)
- La quantificazione di DINP e DIDP prevede elaborazione del segnale (possibile sovrastima)
- **il limite si applica all'intero cuoio o solo alla rifinitura?**

### CPSC-CH-C1001-09.3

#### Sample Preparation

Prior to analysis, each plasticized component part should be cut into small pieces (no dimension larger than 2 mm), or milled/ground into a representative powder. Each cut/milled plasticized component part will be considered a sample for testing as described below. At minimum, prepare the amount required to constitute a sufficient sample size.



---

**Grazie per l'attenzione**

**SSIP**  
**Stazione Sperimentale**  
**per l'Industria delle Pelli e delle Materie Concianti**

Via Nuova Poggioreale, 39  
80143 NAPOLI  
Tel. 081 5979100  
Fax 081 265574

Via S. Tommaso 119  
56029 Santa Croce s/Arno (PI)  
Tel. 0571 32542  
Fax 0571 31785

Dal 15 Settembre  
Centro ASI  
83029 Solofra (AV)