

PLASTIFICANTI NELL'INDUSTRIA CONCIARIA

Parte 2

A cura del dr. Cristiano Furbatto – 31 ottobre 2025

I plastificanti, oltre a poter essere classificati come solventi (vd. Parte1), possono avere anche ulteriori e diverse interazioni con gli altri componenti polimerici della miscela di rifinitura.

I plastificanti gelatinizzanti sono composti chimici che non sciolgono completamente il polimero filmogeno ma lo rigonfiano solamente, formando una sorta di gel per solvatazione incompleta. Sono ben ritenuti dal film asciutto e non hanno la tendenza a migrare. I plastificanti non gelatinizzanti, infine, non sciolgono e non gelatinizzano il polimero ma sono compatibili con esso, con i solventi e gli ausiliari impiegati nella formulazione di rifinitura. Esercitano un'azione puramente fisica depositandosi tra le molecole del polimero tenendole distanziate le une dalle altre con un effetto lubrificante. Questi plastificanti non si legano chimicamente con il polimero e, in determinate condizioni tendono a migrare deplastificando il film. Comunque, possono essere incorporati stabilmente nel film miscelandoli con plastificanti solventi o gelatinizzanti.

Nella scelta dei plastificanti bisogna tener presente che essi possono determinare effetti secondari non del tutto trascurabili che possono influire sulle proprietà della rifinitura. Ad esempio, i plastificanti monomerici sono molto più sensibili agli alcali, ai solventi e agli olii degli stessi polimeri; i plastificanti cromatici come il tricresilfosfato sono molto poco solidi alla luce.

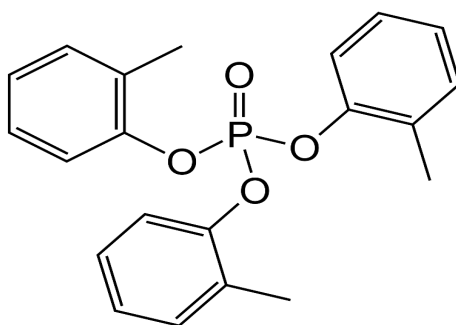


Fig. 9: struttura chimica del tricresilfosfato (TCP)

Altri plastificanti come alcoli, glicoli, saponi ecc. sono igroscopici ed abbassano la resistenza allo strofinio ad umido. Se utilizzati nelle giuste dosi, i plastificanti favoriscono l'evaporazione dei solventi e l'asciugaggio del film, mentre in quantità eccessive rendono il film troppo termoplastico, appiccicoso e di scarsa solidità ai trattamenti meccanici, inoltre possono anche trasudare in superficie e trasportare prodotti solubili provocando deplastificazione del film, difficoltà di asciugaggio, appiccicosità, macchie ecc. Proprio la possibilità di trasudamento e migrazione più o meno rapida è uno degli inconvenienti maggiori dei plastificanti, che ha come conseguenza una maggiore fragilità del film di rifinitura. Quanto più è stabile il legame plastificante/polimero tanto minore è la tendenza alla migrazione del

plastificante; quelli più stabili sono i plastificanti solventi e gelatinizzanti con elevati punti di ebollizione o i plastificanti polimerici.

Un altro fattore che può rallentare o accelerare la deplastificazione è la volatilità del plastificante. La migrazione del plastificante può verificarsi sia verso la superficie sia verso il cuoio: nel primo caso si verifica un deposito di plastificante sulla superficie del cuoio che, all'inizio, può determinare un'eccessiva plasticità ed appiccicosità della rifinitura. Successivamente, se il plastificante evapora, si ha una deplastificazione con conseguente fragilità ed insufficiente flessibilità ed elasticità della rifinitura. Si può riscontrare anche migrazione di coloranti, pigmenti od altri prodotti solubili nei plastificanti.

Per valutare il grado di volatilità dei plastificanti si può ricorrere alla misura della temperatura di ebollizione a varie pressioni, anche se non si può essere certi che lo stesso plastificante mantenga la stessa volatilità a temperatura ambiente ed in presenza del legante. Pertanto per tale misura, si può attuare la procedura secondo cui si prepara un film plastificato, lo si pesa e lo si sospende in una stufa termostatica a 95°C per 12 ore, al termine del quale viene ripesato. Tali passaggi vengono ripetuti per un totale di 100 ore, ottenendo dei dati che possono essere utilizzati per valutare l'allontanamento di sostanze volatili dal film nel tempo stabilito.

Ci sono dei casi particolari in cui un plastificante abbia dei comportamenti anomali nel corso dell'analisi di sostanze volatili appena descritta, assumendo degli andamenti irregolari dovuti a fenomeni di trasudamento, come nel caso dell'olio di ricino ovvero altri plastificanti non gelatinizzanti.

Nel caso della migrazione del plastificante verso il cuoio, questa si verifica soprattutto quando il plastificante è compatibile con i leganti del fondo: in questo caso si assiste ad un miglioramento dell'elasticità del fondo ma ad un infragilimento dell'appretto che tende a rompersi e disgregarsi facilmente.

I plastificanti, in particolare gli ftalati, sono stati largamente utilizzati a causa della loro efficacia nel raggiungimento delle caratteristiche desiderate nei materiali di interesse. Tuttavia, la crescente preoccupazione riguardo ai rischi legati alla salute e all'ambiente legati alla tossicità di alcune tipologie di tali plastificanti hanno portato ad una regolamentazione circa il loro utilizzo e la ricerca di soluzioni alternative più sicure.

A cavallo tra il ventesimo ed il ventunesimo secolo c'è stata una forte spinta verso l'identificazione e la regolamentazione dei rischi connessi ai plastificanti tradizionali sulla salute umana e la salvaguardia dell'ambiente; questo ha portato ad un cambiamento significativo verso lo sviluppo e l'adozione di alternative più sicure e non tossiche. Negli ultimi anni sono state sviluppate delle alternative più sostenibili ai plastificanti tradizionali:

- plastificanti Bio-based, derivati da risorse rinnovabili come oli vegetali. Essi possono offrire una flessibilità e una durabilità comparabile con gli ftalati tradizionali, minimizzando gli effetti avversi sull'ambiente.

- *plastificanti ad alte prestazioni*, ingegnerizzati per fornire una flessibilità durevole nel tempo e resistenza all'esposizione a fattori esterni, aspetti critici nelle applicazioni riguardanti la rifinitura del cuoio.
- *plastificanti smart*, che rappresentano un approccio innovativo secondo cui i materiali adattano le loro proprietà in base alle condizioni ambientali in cui si trovano. Questa adattabilità offre una versatilità molto elevata ed una continuità nella performance del materiale che difficilmente è ottenibile con i plastificanti tradizionali.

Tendenze emergenti in tal senso comprendono trattamenti di funzionalizzazione superficiale del cuoio mediante composti che possono fornire proprietà antibatteriche, resistenza ai raggi UV o migliorare la permeabilità all'acqua. Altre applicazioni emergenti degne di nota ipotizzano l'utilizzo di materiali a base di derivati dell'alginato nei processi di rifinitura del cuoio, che possono offrire proprietà fisiche regolabili ed agiscono come base per aggiungere ulteriori funzionalità alla superficie rifinita.

Bibliografia

Center for Advanced Life Cycle Engineering (CALCE), 2023. Phthalate risks and alternatives. University of Maryland. Disponibile su: <https://calce.umd.edu/phthalate-risks-and-alternatives>

Chen, L., Wu, P. & Zhao, H., 2022. Food packaging safety: role of plasticizers and alternatives. Food Packaging and Shelf Life, 33, 101023. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2022.101023>

Geister, C.H. & Collins, J.M., 1954. Polymer, tanning caprolactam and resins in leather finishing. United States Patent 2,686,764, E.I. duPont de Nemours & Company, Wilmington, DE. Disponibile su: US Patent Office.

Li, X., Zhang, Y., Wang, J. & Liu, Y., 2024. Advances in polymer-based materials for sustainable energy and environment. Materials Science and Engineering: R: Reports, 100799. <https://doi.org/10.1016/j.mser.2024.100799>

Rajshila, 2023. The science behind plasticizers: adaptability, efficiency and innovation. Rajshila Blog. Disponibile su: <https://rajshila.com/blog/the-science-behind-plasticizers-adaptability-efficiency-and-innovation>

Zhang, Y., Li, Q. & Huang, J., 2020. Structure–property relationship of plasticized polymer blends. Materials Chemistry and Physics, 255, 123954. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2020.123954>