

Eliminare l'Incrostazione dello Stampo e l'Attrito di Ciclo: Rivestimenti di Distacco Permanenti in Fluoropolimeri Everflon™

Settori Target: Gomma ed Elastomeri, Compositi in Fibra di Carbonio, Poliuretano (PU) & Stampaggio Rotazionale | **Divisione:** Everflon Sistemi di Distacco & Stampi | **Data:** Settembre 2026

Nello stampaggio industriale ad alta precisione (strutture composite aerospaziali, guarnizioni in elastomero, poliuretano automobilistico e stampaggio rotazionale), l'accumulo di sporco nelle cavità e le difficoltà di espulsione sono le cause primarie di scarti e fermi produttivi. I rivestimenti fluoropolimerici permanenti Everflon™ (PTFE, FEP, PFA, ETFE) creano una barriera a secco micrometrica e a bassissima tensione superficiale, legata chimicamente ai metalli dello stampo. Eliminano i distaccanti sacrificali liquidi, azzerano le incrostazioni, riducono i tempi di ciclo e preservano finiture e texture superficiali.

1. Limiti dei Distaccanti Sacrificiali Liquidi & Dinamica dell'Incrostazione degli Stampi

I processi di stampaggio di gomma, poliuretano, preimpregnati epossidici e polietilene rotazionale hanno storicamente fatto affidamento su distaccanti liquidi sacrificali (cere, siliconi ed emulsioni fluorurate). Sebbene efficaci nell'immediato, questi agenti comportano pesanti svantaggi: le sostanze chimiche migrano sui pezzi stampati, impedendo la successiva adesione di vernici, colle strutturali e rivestimenti decorativi.

Inoltre, sotto l'azione combinata di calore e pressione, i distaccanti liquidi si degradano formando depositi carboniosi duri e vetrificati (mold fouling). Questa incrostazione altera le tolleranze dimensionali, ostruisce i micro-sfiati d'aria e impone frequenti fermi macchina per sabbiatura criogenica o decappaggio chimico. I rivestimenti fluoropolimerici cotti Everflon™ sostituiscono i distaccanti consumabili con un film permanente ancorato al metallo, consentendo migliaia di cicli continui senza trasferimento molecolare.

Zero Trasferimento Chimico & Adesione Perfetta a Valle: Poiché i rivestimenti Everflon™ sono polimerizzati termicamente e legati direttamente al metallo dell'utensile, non rilasciano molecole di silossano, cera o stearati sui componenti stampati. I pezzi escono dallo stampo chimicamente puliti, consentendo verniciatura, incollaggio strutturale o metallizzazione diretta senza costosi lavaggi sgrassanti a solvente.

2. Vantaggi Ingegneristici dei Rivestimenti di Distacco Everflon™

Distacco a Secco Permanente: Elimina o riduce drasticamente l'applicazione di spray esterni, diminuendo tempi di ciclo, acquisto di consumabili e manutenzione utensili.	Elevata Stabilità Termica (fino a 260 °C): Mantiene proprietà antiaderenti integre in condizioni estreme di vulcanizzazione, cottura in autoclave e forni da rotostampaggio.
Zero Incrostazioni & Sfiati Puliti: Impedisce la cottura di resine epossidiche, zolfo e isocianati, preservando grane fini, texture superficiali e canali di sfiato gas.	Spessore Micrometrico di Precisione: Applicazione controllata a film sottile (10–35 µm) che rispetta tolleranze dimensionali strette, linee di chiusura e guide di scorrimento.

3. Matrice di Selezione Fluoropolimeri Everflon™ per lo Stampaggio

Grado Fluoropolimero	Temp. Continua Max.	Scorrevolezza e Distacco	Proprietà Funzionale Chiave	Applicazioni Tipiche in Stampi e Attrezzature
Everflon™ PTFE	260 °C (500 °F)	Eccezionale	Minimo attrito dinamico, lubrificazione a secco, resistenza termica estrema	Stampi a compressione gomma, guarnizioni O-ring, mandrini per compositi
Everflon™ FEP	205 °C (401 °F)	Superiore	Film fuso non poroso liscio, distacco impeccabile di resine appiccicose	Stampi per carbonio ed epossidica, attrezzature autoclave, colata PU, silicone
Everflon™ PFA	260 °C (500 °F)	Superiore	Barriera fusa priva di micropori, alta tenacità e resistenza chimica ad alte temp.	Stampi per rotostampaggio, compositi ad alta temperatura, camere di cottura pneumatici
Everflon™ ETFE	155 °C (311 °F)	Buona (Alta Usura)	Massimo modulo elastico, eccezionale resistenza ad abrasione e urti	Stampi per tecnopolimeri caricati fibra vetro, tasselli e carrelli meccanici

4. Applicazioni Ingegneristiche nei Settori Chiave

- **Stampaggio Gomma ed Elastomeri (O-Ring, Guarnizioni di Tenuta, Paraoli & Pneumatici):** I sistemi di vulcanizzazione a zolfo e perossidi (EPDM, FKM, Viton®, NBR) reagiscono chimicamente con l'acciaio nudo creando incrostazioni gombose tenaci. I rivestimenti PTFE e PFA Everflon™ impediscono l'adesione della gomma, facilitano l'espulsione di sottosquadri complessi e preservano la pulizia degli sfiati per decine di migliaia di cicli.
- **Attrezzature per Compositi Avanzati (Preimpregnati in Carbonio e Vetro):** Le resine epossidiche, fenoliche e BMI in autoclave aderiscono saldamente a stampi in alluminio e Invar. I rivestimenti FEP e PFA Everflon™ eliminano i peel-ply a perdere e le paste di cera, producendo componenti strutturali con finitura superficiale Class-A pronti alla verniciatura senza carteggiatura.
- **Sistemi in Poliuretano (Poliuretano Flessibile, Rigido & Pelle Integrale):** Gli isocianati reattivi (MDI/TDI) legano fortemente ai metalli. Le cere tradizionali formano strati spessi che ostruiscono la goffratura finto-pelle su volant e braccioli automobilistici. I rivestimenti Everflon™ assicurano un distacco a secco ripetibile mantenendo intatta la definizione della texture.
- **Stampaggio Rotazionale (Serbatoi, Cisterne, Kayak & Scocche):** Le polveri di polietilene e polipropilene nei forni di rotostampaggio devono fondere uniformemente contro le pareti calde ed espellersi senza deformarsi durante il raffreddamento. I rivestimenti PFA Everflon™ garantiscono uno sforno fluido ad alte temperature senza ostruire gli sfiati d'aria.
- **Stampi a Iniezione di Precisione (Punzoni, Carrelli & Costole Profonde):** Nervature profonde e cavità micro-strutturate generano forti attriti di estrazione che possono deformare i pezzi o causare segni di spinta degli estrattori. I rivestimenti sottili in PTFE Everflon™ (10–15 µm) riducono significativamente la forza di sformatura e velocizzano i cicli macchina.
- **Gomma Siliconica Liquida (LSR & HCR) e Settore Medicale:** Il silicone liquido penetra facilmente nelle tolleranze di chiusura e aderisce alle pareti calde. I rivestimenti fluorurati Everflon™ resistono all'aggressione degli oli siliconici, permettono un'espulsione immediata e prevengono strappi di bava in stampi multi-cavità ad alta precisione.

5. Preparazione dell'Utensile, Metallurgia & FAQ Tecniche

L'applicazione dei rivestimenti Everflon™ richiede un protocollo rigoroso: sgrassaggio con solventi, micro-sabbiatura calibrata al corindone per impostare il profilo di rugosità Ra di ancoraggio ottimale, stesura del primer ad alta adesione e sinterizzazione termica in forno industriale (fino a 400 °C in base alla chimica del polimero).

D: Perché i pezzi stampati con Everflon™ non necessitano di lavaggio prima della verniciatura?

R: I distaccanti sacrificali liquidi lasciano molecole di cera o silicone sui pezzi stampati, provocando difetti di bagnabilità (occhi di pernice) durante la verniciatura o l'incollaggio. Poiché i rivestimenti Everflon™ sono polimerizzati termicamente e totalmente insolubili, non avviene alcun trasferimento chimico, eliminando la fase di lavaggio o sgrassaggio a solvente.

D: L'applicazione di Everflon™ altera le tolleranze dimensionali della cavità dello stampo?

R: No. I rivestimenti Everflon™ vengono applicati a film sottile controllato compreso tra 10 e 25 µm (0,01–0,025 mm). Per punzoni o tasselli a tolleranza centesimale, lo spessore può essere calibrato al di sotto dei 10 µm, garantendo la totale fedeltà dimensionale.

Everflon™ Materiali Avanzati — Centro Ingegneristico Stampi & Distacco
 Studi di fattibilità su stampi, ripristino di attrezzature usurate e campionature su figure di prova
E-mail: tooling@everflon.com | **Sito web:** www.everflon.com/mold-release