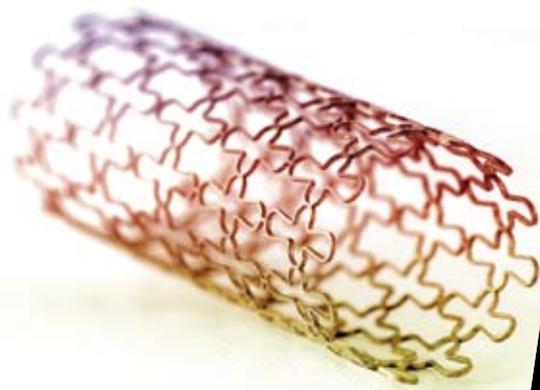




**Metal Improvement
Company**

Subsidiary of Curtiss-Wright Corporation

Rivestimenti Parylene



Il rivestimento Parylene ha una lunga storia di successi nelle industrie automobilistica, aerospaziale, elettronica e medica, ottenuti risolvendo molte sfide progettuali. Questo rivestimento a pellicola ultra sottile fornisce una robusta barriera libera a foro di spillo che si adatta perfettamente, rivestendo con il medesimo spessore tutte le geometrie, i bordi, le fessure e gli incavi, senza lasciare effetti spigolosi tipici dei rivestimenti tradizionali.

BENEFICI

- **Pellicola ultra sottile** – lo spessore di rivestimento inferiore a $1 \mu\text{m}$ può essere applicato alla maggior parte dei materiali in gomma e silicici ed è in grado di fornire una lubrificazione sufficiente e una barriera di protezione penetrando nelle aperture e nelle geometrie più piccole di $0,01\text{mm}$
- **Rivestimento uniforme** – le tolleranze di spessore sono in genere non più del $\pm 20\%$ del valore nominale; sono possibili valori di tolleranza più stretti del $\pm 5\%$ anche per le geometrie più complicate e complesse
- **Stabilità** – Parylene è inerte e insolubile nella maggior parte dei sistemi a solvente all'interno della relativa gamma di temperatura. È termicamente stabile fra i -200°C e i 140°C
- **Rivestimento a barriera libera a foro di spillo** – privo di additivi che resistono all'attacco chimico di solventi organici, reagenti inorganici, acidi, ossigeno e umidità
- **Lubrificante** – Parylene funge da lubrificante a film secco, eliminando l'esigenza degli agenti a rilascio liquido
- **Processo a basso livello di tensioni** – applicato a temperatura ambiente. Qualsiasi oggetto che può essere esposto al vuoto medio può essere rivestito con Parylene
- **Elasticità** – allungamento e adesione della pellicola Parylene con elasticità maggiore di $2x$ (100%)
- **Economico** – utilizza il processo in serie
- **Idrofobo** – elimina il ristagno di fluidi interni ed esterni nei tubi in silicone e in altri componenti
- **Trasparenza** – Parylene C è perfettamente trasparente
- **Sterilizzazione** – i dispositivi rivestiti possono essere sterilizzati con vapore, ETO (Ethylene Oxide Sterilisation) o radiazioni
- **Resistenza dielettrica** – resistenza dielettrica estremamente elevata di 5 kV/mil
- **FDA** – Parylene è approvato FDA

Rivestimenti Parylene – Il processo

Metal Improvement Company (MIC) è un'organizzazione mondiale specializzata nel trattamento superficiale di metalli e materiali, che consente di migliorare le prestazioni e di prolungare la vita di esercizio di un componente raggiungendo il massimo potenziale previsto dal progetto.

Fondata nel 1945, MIC è presente con oltre 60 divisioni operative in Europa, USA, Canada e Asia con la possibilità di intervento in tutto il mondo. Offriamo un servizio di qualità a basso costo, collaborando con il cliente per soddisfare le sue esigenze.

Le certificazioni delle divisioni MIC comprendono: FAA, AS9100, NADCAP, ISO 9001:2000, ISO 9001:2008, oltre, dove richiesto, a qualifiche specifiche delle principali aziende e settori industriali.



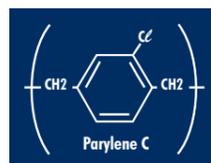
Metal Improvement Company è una società del gruppo Curtiss-Wright, fornitore internazionale di prodotti e servizi ad alto contenuto tecnologico destinati al controllo del moto, al controllo del flusso e al trattamento dei materiali.

www.curtisswright.com

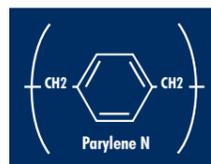
**CURTISS
WRIGHT**

Il Parylene si applica tramite il deposito di vapore sotto vuoto all'interno di una camera di rivestimento a temperatura ambiente. Il processo di rivestimento espone gli oggetti a un monomero in fase gassosa a bassa pressione. Attraverso il deposito sotto vuoto, Parylene condensa e polimerizza in forma policristallina sulla superficie degli oggetti. Il rivestimento Parylene si sviluppa ad un tasso di 0,01 µm – 0,1 µm al minuto per il tipo C e più lentamente per il tipo N.

Il rivestimento Parylene è normalmente applicato usando un processo in serie dove le parti sono messe in una camera, sia orizzontale (buratto), sia verticale. Tale processo offre una soluzione economica per molte applicazioni.



Il Parylene tipo C è il più comunemente usato e possiede ottime proprietà elettriche e fisiche.



Il Parylene tipo N è scelto per la sua elevata resistenza dielettrica e quando è necessaria una maggiore penetrazione del rivestimento.

CONTROLLO QUALITÀ'

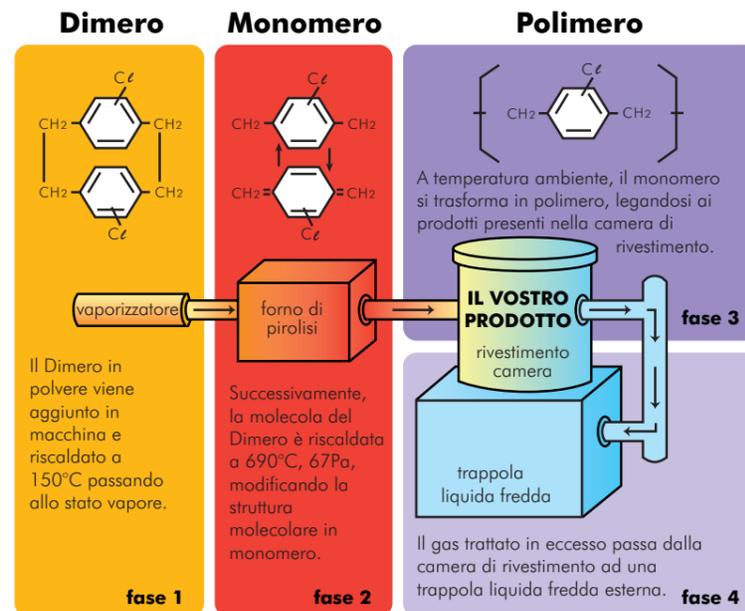
Severi controlli sono eseguiti durante il processo, tra cui:

- analisi chimica del dimero
- monitoraggio della temperatura e pressione del ciclo di deposizione
- attento controllo visivo dei sottostrati rivestiti
- strisce di riferimento per la verifica dello spessore
- test di adesione su campioni rivestiti

APPLICAZIONI TIPICHE

DISPOSITIVI MEDICI

Parylene è ideale per le applicazioni medicali che richiedano un rivestimento protettivo



conforme, una compatibilità biomedica e la deposizione di uno spessore che sia preciso e costante.

Parylene crea una barriera protettiva libera a foro di spillo che si oppone ai liquidi biologici, all'umidità e agli agenti chimici.

Inoltre Parylene funge da lubrificante a film secco con un valore del coefficiente di attrito simile a quello del TEFLON®. Il Parylene tipo N è normalmente usato nelle applicazioni che richiedono questo tipo di caratteristiche o di lubrificante a film secco.

Le applicazioni medicali più comuni sono:

STENT – particolarmente adatto per ricoprire le strutture complicate degli stent, senza tessiture o collegamenti. Parylene è non trombogenico e può facilitare l'adesione delle combinazioni dei polimeri medicali una volta applicato direttamente sugli stent rivestiti con Parylene.

CATERI – migliore lubrificazione: le vibrazioni sono ridotte durante l'inserimento o la rimozione; effetto di barriera protettiva dai fluidi biologici.

MANDRINI – per migliorare il rilascio del nuovo catetere realizzato dal mandrino.

DISPOSITIVI CARDIACI IMPIANTABILI ASSISTITI – protezione per i pacemaker e i defibrillatori impiantabili dagli effetti corrosivi dei fluidi biologici compreso l'isolamento elettrico delle strutture metalliche.

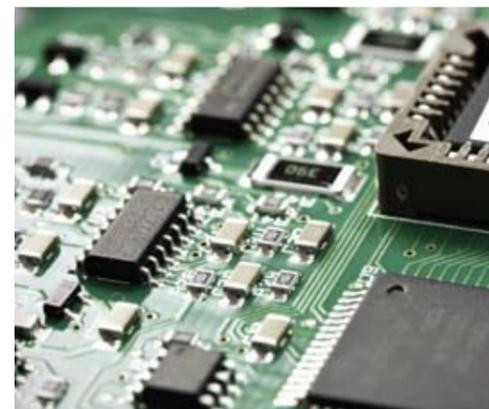
Altre applicazioni comprendono: sensori di pressione, strumentazione medica, trasduttori a ultrasuoni, fili guida, aghi, sonde epidurali, prodotti elastomerici (guarnizioni e tenute in silicone e lattice) e in tutti i casi in cui siano necessarie lubrificazione e una barriera protettiva.

CIRCUITI STAMPATI

Le pellicole Parylene che variano tra 6 µm e 40 µm di spessore creano una barriera che è

uguale o superiore a ad altri rivestimenti convenzionali con spessore tra 50 µm e 150 µm. Parylene non strappa ai bordi o se soggetto alle forze prodotte dalle superfici concave come accade utilizzando rivestimenti liquidi convenzionali applicati a spruzzo, per immersione o per verniciatura. I componenti stampati sono rivestiti uniformemente e completamente di uno strato ultra sottile di Parylene. La costante dielettrica ed il fattore di dispersione sono praticamente insensibili alle variazioni di frequenza.

Grazie alla sua resistenza all'umidità, alla sua barriera, alle sue proprietà fisiche e termiche e alla sua particolare struttura molecolare, Parylene è praticamente insolubile nella maggior parte dei solventi organici e inorganici più conosciuti compresi gli acidi aggressivi e gli alcali. Parylene è risultato essere un'efficace barriera contro gli agenti corrosivi, senza



rilasciare gas. Parylene è una scelta eccellente quando deve essere usato per rivestire in modo conforme i circuiti stampati per applicazioni militari e aerospaziali.

Quando il costo complessivo per la protezione dei componenti elettronici in ambienti pericolosi o contaminati è un fattore importante, Parylene rappresenta un'opzione estremamente economica.

DISPOSITIVI WIRE-WOUND

- magneti
- nuclei in ferrite wire-wound
- nuclei in ferrite sinterizzati

Parylene elimina i danni da abrasione durante il processo di bobinatura creando un rivestimento a spessore uniforme. A differenza della variabilità di spessore (nei collegamenti, nei restringimenti, nelle riduzioni e nei fori di spillo) ottenuta sui rivestimenti con liquidi convenzionali, spray o a vernice, Parylene fornisce la massima capacità di bobinatura.

Parylene non è soggetto a problemi di permeabilità o magnetostrittivi che si possono incontrare con impregnazione convenzionale di vernice.

Grazie alle basse proprietà di trasmissione del vapore, Parylene garantisce un'eccellente protezione dalla corrosione.

GOMMA

Parylene crea una zona robusta rivestita uniformemente con uno spessore costante sulla superficie piana e intorno alle dimensioni interne dei fori. Indipendentemente dalla dimensione o dalla geometria dell'applicazione dell'elastomero, la pellicola Parylene si adatta alle caratteristiche della superficie.

Grazie all'adesione e all'elasticità della superficie della pellicola Parylene, il rivestimento può essere sottoposto a un notevole allungamento dell'elastomero con minime rotture o fratture della superficie di adesione della pellicola con il sottostrato.

Le applicazioni riguardanti tastiere in gomma che usano il processo di rivestimento Parylene rimuovono l'adesione dell'elastomero ma proteggono la tastiera dallo sporco, dal grasso, da prodotti petrolchimici e da solventi oltre a preservare i tasti dall'usura.



APPLICAZIONI MEDICALI

- Pacemaker
- Defibrillatori
- Stent
- Cateteri in silicone
- Fili guida
- Mandrini
- Elastomeri
- Sensori di pressione
- Strumentazione medica
- Trasduttori a ultrasuoni
- Aghi
- Sonde epidurali

ALTRE APPLICAZIONI

- Anelli e tenute
- Tastiere in gomma
- Circuiti stampati
- Guarnizioni
- Valvole
- Dispositivi wire-wound



INNOVATORI DI TECNOLOGIE

PROPRIETA' DEL RIVESTIMENTO PARYLENE

PROPRIETA' FISICHE E MECCANICHE

	Parylene N	Parylene C
Resistenza alla trazione, psi	6,500	10,000
Resistenza alla trazione, MPa	45	69
Resistenza allo snervamento, psi	6,300	8,000
Resistenza allo snervamento, MPa	43	55
Modulo di trazione, MPa	2,400	3,200
Allungamento a rottura, %	40	200
Allungamento a snervamento, %	2.5	2.9
Densità, g/cm ³	1.110	1.289
Coefficiente di attrito: Statico	0.25	0.29
Dinamico	0.25	0.29
Assorbimento di acqua: % (24 ore)	0.01 (.019")	0.06 (.029")
Indice di rifrazione, n _D ²³	1.661	1.639

PROPRIETA' ELETTRICHE

Resistenza dielettrica, tempo ridotto (Volt/mil a 1 mil)	7,000	6,800
Resistività volumetrica, 23°C, 50% RH (Ohm-cm)	1x10 ¹⁷	6x10 ¹⁶
Resistività superficiale, 23°C, 50% RH (Ohm)	10 ¹⁵	10 ¹⁵
Costante dielettrica: 60Hz	2.65	3.15
1,000 Hz	2.65	3.10
1,000,000 Hz	2.65	2.95
Fattore di dissipazione: 60Hz	0.0002	0.020
1,000 Hz	0.0002	0.019
1,000,000 Hz	0.0006	0.013

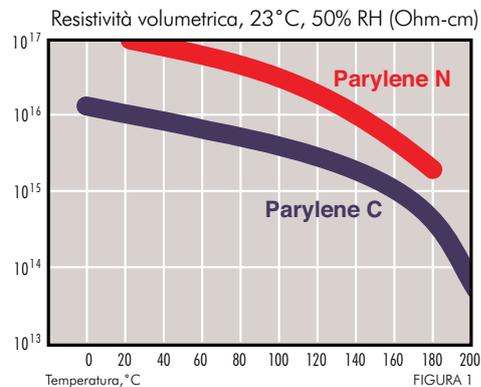
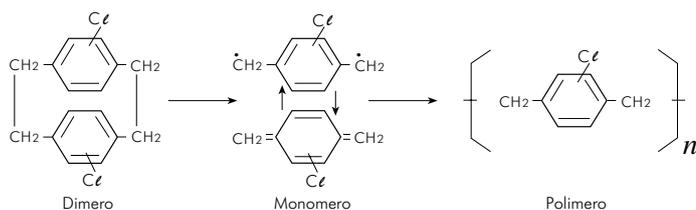
PROPRIETA' DI BARRIERA

PERMEABILITA' DEL GAS cm ³ - mil/100 in 2-24 hr - atm (23°C)		
Azoto	7.7	0.95
Ossigeno	30	7.1
Anidride carbonica	214	7.7
Solfuro di idrogeno	795	13
Anidride solforosa	1.89	11
Cloro	74	0.35
TRASMISSIONE VAPORE UMIDO g-mil/100 in 2-24 hr, 37°C, 90%RH		
1 mil = 1/1000 in = 25.4 micron	1.50	0.14

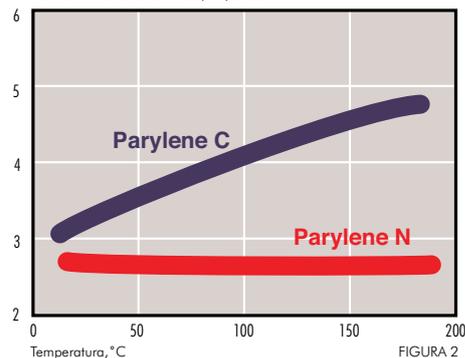
PROPRIETA' TERMICHE

Temperatura di fusione (°C)	410	290
Coefficiente lineare di espansione (10-5/°C)	6.9	3.5
Conducibilità termica, @ 25°C watt/Metro. Kelvin	0.120	0.082

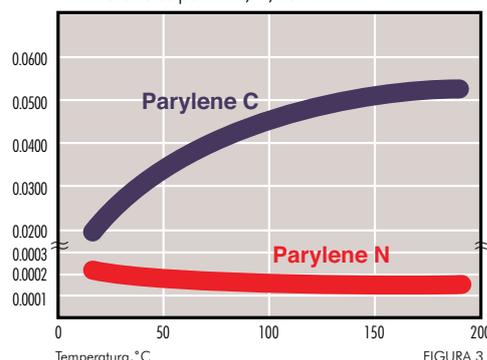
Il processo di rivestimento Parylene



Costante dielettrica, 1,000 Hz



Fattore di dissipazione, 1,000 Hz



MIC ITALIA

Metal Improvement Company
Via Paolo Belizzi, 24
29122 Piacenza - Italia
Tel: +39 0523 590568
Email: micpiacenza@metalimprovement.com

IRELAND OFFICE

Metal Improvement Company
Parylene Coatings Division
Parkmore Business Campus, Galway, Ireland
Tel: +353 91 780300
Email: mic-ireland@metalimprovement.com

EUROPEAN CORPORATE OFFICE

Metal Improvement Company
Hambridge Lane, Newbury
Berkshire RG14 5TU, UK
Tel: +44 (0)1635 279621
Email: eurosales@metalimprovement.com

USA COMPANY HQ

Metal Improvement Company
80 Route 4 East, Suite 310
Paramus, New Jersey 07652, USA
Tel: +1 (201) 843 7800
Email: info@metalimprovement.com

PARENT COMPANY HQ

Curtiss-Wright Corporation
10 Waterview Boulevard, 2nd Floor
Parsippany, New Jersey 07054, USA
Tel: +1 (973) 541 3700
Web: www.curtisswright.com



Metal Improvement Company

Subsidiary of Curtiss-Wright Corporation
incorporating



PARYLENE COATING SERVICES
A DIVISION OF METAL IMPROVEMENT COMPANY
The first name in Parylene

EM COATING SERVICES
ENGINEERED COATING SOLUTIONS

www.metalimprovement.com