

DOW CORNING

**M** MOLYKOTE  
FROM DOW CORNING

**Krytox**

**Merbenit**

Guida alla Selezione  
**Rumore, Vibrazione e Rigidità**  
*Dal progetto alle azioni correttive*



DISTRIBUTORS GROUP EUROPE &V



DISTRIBUTORS GROUP EUROPE B.V.

Partner dei nomi più prestigiosi al mondo che offrono soluzioni per migliorare il comfort acustico dei veicoli.



## Chi siamo

Distributors Group Europe (DGE) è un gruppo fondato nel 1996 da diversi distributori europei di prodotti chimici speciali. Il nostro mercato è l'Europa. Per i nostri membri forniamo un servizio centralizzato di marketing e assistenza alle vendite, sostenendo l'introduzione di nuovi prodotti e fungendo anche da centro di riferimento a livello di gruppo per i necessari know-how e conoscenze. Per i nostri fornitori, mettiamo a disposizione un'unica piattaforma attraverso cui possono commercializzare i propri prodotti attraverso una rete di distributori dedicati alle specialità chimiche.

I membri DGE sono distributori indipendenti dalle spiccate competenze tecniche. Ogni membro locale è impegnato, nel suo mercato, a rendere le specialità chimiche facili da usare e da comprendere, rispondendo alle sempre più esigenti richieste di prestazione da parte delle clientela. In media i nostri membri sono stati al servizio dei propri clienti da più di 50 anni.

## Una soluzione completa

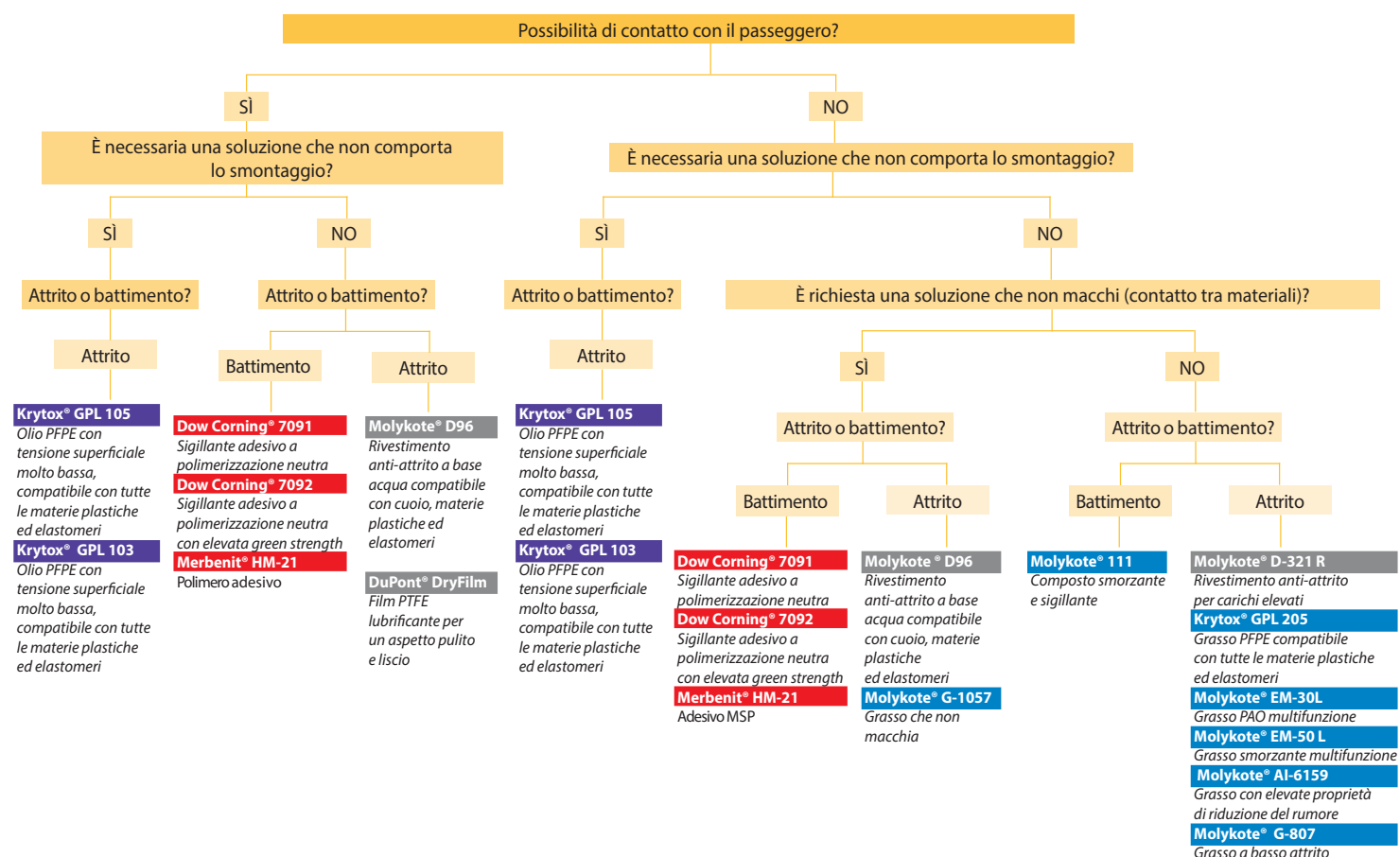
La nostra collaborazione con i produttori di attrezzature di erogazione consente ai nostri team di fornire soluzioni complete con proposte chiavi in mano di lubrificazione o incolaggio, dalla progettazione fino alla produzione.

## GUIDA ALLA SELEZIONE

DGE® pubblica regolarmente Guide alla Selezione per varie industrie, prodotti chimici e tecnologie. Questa nuova Guida alla Selezione di soluzioni per la riduzione dei rumori interni negli autoveicoli è progettata per aiutare a trovare soluzioni collaudate a livello industriale.

Sappiamo che ogni applicazione è unica nel suo genere. In caso di dubbi, i nostri esperti sono a disposizione per fornire assistenza nell'individuare la giusta soluzione per le vostre specifiche applicazioni.

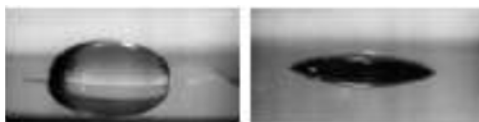
Le pagine seguenti forniscono informazioni su come trovare la giusta soluzione per le vostre esigenze.



## Oli

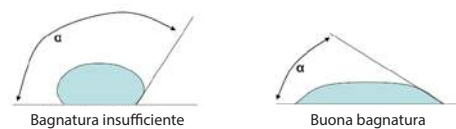
### Bagnabilità

La bagnabilità di un solido da parte di un determinato liquido è caratterizzata dall'angolo di contatto di una goccia di liquido depositata su un solido.



È necessaria la migliore bagnabilità possibile per consentire la formazione del massimo numero di legami tra il liquido e il substrato.

- La tensione superficiale di un olio da utilizzare deve essere inferiore all'energia superficiale



del solido considerato.

- La tensione superficiale è inversamente proporzionale a temperatura e pressione, e quindi la loro azione è favorevole.

**Grazie alla loro bassa tensione superficiale, i lubrificanti Krytox® possono bagnare tutte le superfici metalliche e le materie plastiche, tra cui polipropilene e polietilene.**

Soluzione	Temp. di esercizio	Contatto con passeggero	Assemblaggi permanenti	Contatto che non macchia	Senza Silicone	Tipo e forma	Proprietà	Applicazioni tipiche
Krytox® GPL 105	-36°C +204°C	✓	✓	✗	✓	Olio PFPE • Viscosità: 160 cSt a 40° C • Perdita per evaporazione: 1% dopo 22 ore a 121° C • Chimicamente inerte • Compatibile con materie plastiche ed elastomeri	<b>Elimina i cigolii</b> dei componenti interni • Elimina i rumori di adesione e slittamento • <b>Ampia compatibilità materiali</b> • <b>Non macchia</b>	Elimina il rumore dello sfregamento sui componenti interni plastica/plastica per le parti che possono venire a contatto con i passeggeri
Krytox® GPL 103	-60°C +154°C	✓	✓	✗	✓	Olio PFPE • Viscosità: 60 cSt a 40° C • Perdita per evaporazione: 7% dopo 22 ore a 121° C • Chimicamente inerte • Compatibile con materie plastiche ed elastomeri	<b>Elimina i cigolii</b> dei componenti interni • Elimina i rumori di adesione e slittamento • <b>Ampia compatibilità materiali</b> • <b>Non macchia</b>	Elimina il rumore dello sfregamento sui componenti interni plastica/plastica per le parti che possono venire a contatto con i passeggeri

Gli oli PFPE possono essere diluiti con solventi fluorurati per consentirne la deposizione in strati molto sottili. Questo apre una vasta

gamma di soluzioni convenienti nei processi produttivi (dip coating, dip-spin coating, spruzzatura con spray). DGE può aiutarvi a in-

dividuare e realizzare le giuste soluzioni per le vostre esigenze.



### Rivestimenti anti-attrito

I **rivestimenti anti-attrito** garantiscono una lubrificazione asciutta, pulita e non influenzata da polvere, contaminanti o umidità (lubrificazione a vita nella maggior parte dei casi).

I **rivestimenti anti-attrito** possono essere paragonati a vernici industriali in cui il pigmento è sostituito da particelle solide di lubrificante.

Lo scopo dei rivestimenti anti-attrito è di garantire un'efficace lubrificazione e la protezione contro la corrosione.

Soluzione	Temp. di esercizio	Contatto con passeggero	Assemblaggi permanenti	Contatto che non macchia	Senza Silicone	Tipo e forma	Proprietà	Applicazioni tipiche
Molykote® D-96	-40°C +80°C	✓	✗	✓	✓	Dispersione acquosa di lubrificante solido PTFE con un legante organico • Una volta asciutto, forma un film lubrificante trasparente in 10-15 minuti a temperatura ambiente • Polimerizzazione completa entro due ore • Film solido	Riduce la differenza tra i coefficienti di attrito statico e dinamico per ridurre o <b>eliminare il rumore di adesione-slittamento</b> in <b>combinazioni di materiali: plastica/plastica • metallo/plastica • plastica/cuoio o cuoio/cuoio</b>	Portaguanti, finiture portiera • Cruscotti/consolle • Quadri strumenti • ganci e fermi • Sedili in pelle
Molykote® D-321R	-180°C +450°C	✗	✗	✗	✓	Rivestimento anti-attrito per combinazioni metallo/metallo che prevedono movimenti medio-veloci e carichi elevati • Polimerizza a temperatura ambiente in 5 minuti.	Per <b>combinazioni metallo/metallo</b> • Polimerizzazione all'aria • Evita fenomeni di stick-slip • <b>Alta resistenza all'invecchiamento</b>	Meccanismi di regolazione dello specchietto retrovisore/laterale
Film Secco Ra Dispersione	260° C max.	✓	✗	✓	✓	Dispersioni di PTFE micronizzate utilizzate per lubrificazione di lunga durata	<b>Lubrificazione a secco</b> depositata sotto forma di dispersione • Bassissimo coefficiente di attrito	Interni di autoveicoli (pelle, plastica, elastomeri)

## Grassi

Dispersioni dense o semi-fluide di un agente addensante in un liquido lubrificante. Grassi ad alte prestazioni progettati per applicazioni dinamiche metallo-metallo, gomma-metallo, metallo-plastica e plastica-plastica.

La maggior parte dei grassi si basano su formulazioni sintetiche che hanno un'ottima resistenza alla degradazione termica. Molti sono rafforzati con una tecnologia additiva a lubrificante solido per fornire un'efficace

lubrificazione in condizioni di carico estremo. I grassi fluorurati ad alte prestazioni sono formulati per una lunghissima durata alle più alte temperature e ai carichi più elevati, in ambienti difficili.

Soluzione	Temp. di esercizio	Contatto con passeggero	Assemblaggi permanenti	Contatto che non macchia	Senza Silicone	Tipo e forma	Proprietà	Applicazioni tipiche
Krytox® GPL 205	-36°C +204°C	✗	✗	✗	✓	PFPE • PTFE • Bianco • Compatibile con materie plastiche ed elastomeri (anche per O-ring) • Test 4 sfere: 8000 N	<b>Elimina i cigolii</b> dei componenti interni • Elimina i rumori di adesione e slittamento • <b>Ampia compatibilità materiali</b>	Ingranaggi in plastica • Lubrificazione degli O-ring
Molykote® EM-30L	-45°C +150°C	✗	✗	✗	✓	PAO • Litio • Bianco • PTFE ed altri lubrificanti solidi • Evaporazione minima • Test 4 sfere: 3800 N	Soluzione per la maggior parte delle combinazioni di materiali • <b>Elimina il rumore dei componenti elettromeccanici</b>	Attuatori specchietti • Interruttori interni • Serrature e attuatori portiere • Guide tettucci apribili • Controlli audio, autoradio
Molykote® EM-50L	-40°C +150°C	✗	✗	✗	✓	PAO • Litio • Traslucido • Senza lubrificanti solidi • Olio base ad alta viscosità • Test 4 sfere: 1400 N	Compatibile con la maggior parte delle plastiche • Non sporca • Buona adesione • <b>Attenua il rumore • Riduce il rumore e le vibrazioni per un migliore comfort</b>	Moduli airbag • Ingranaggi in plastica di attuatori • Guide sedili • Interruttori interni • Sistemi di navigazione
Molykote® G-1057	-50°C +150°C	✗	✗	✓	✓	PAO • Litio + co-polimero (non trasuda) • Traslucido • Senza lubrificanti solidi • Olio base ad alta viscosità • Test 4 sfere: 1400 N	Compatibile con la maggior parte delle plastiche • Buona adesione • <b>Non macchia i tessuti • Smorzamento del rumore • Riduce il rumore e le vibrazioni per un migliore comfort</b>	Binari tendine scorrevoli dei tettucci panoramici • Facilita il montaggio di sostegni per capote
Molykote® AI-6159	-40°C +150°C	✗	✗	✗	✓	PAO • Litio • Bianco • PTFE ed altri lubrificanti solidi • Test 4 sfere: 1700 N	<b>Efficace riduzione del rumore • Bassa coppia di spunto a freddo</b> • Compatibile con materie plastiche	Lubrificazione dei meccanismi di regolazione e degli ingranaggi • Lubrificazione delle guide di regolazione dei finestrini
Molykote® G-807	-40°C +150°C	✗	✗	✗	✗	Composto siliconico • PTFE • Bianco • Eccellente compatibilità con materie plastiche ed elastomeri • Olio base ad alta viscosità	<b>Coefficiente di attrito molto basso</b> • Formulato per applicazioni plastica/metallo e gomma/metallo	Giunti sferici • Perni pinze freni
Molykote® 111	-40°C +200°C	✗	✗	✗	✗	Composto siliconico • <b>Addensante inorganico</b> • Traslucido • Olio base ad alta viscosità	<b>Smorzamento del rumore • Alta adesione</b> • Compatibile con materie plastiche ed elastomeri • Ampia gamma di temperatura di esercizio • <b>Eccellente resistenza all'acqua</b>	Controlli HVAC • Cavi del freno di stazionamento • Sistemi posizionamento pedale



## Sigillanti

I seguenti prodotti sono formulati per applicazioni che richiedono un'adesione forte ma flessibile, come ad esempio per l'incollaggio di materiali con indici di espansione termica differenti.

Soluzione	Temp. di esercizio	Contatto con passeggero	Assemblaggi permanenti	Contatto che non macchia	Senza Silicone	Tipo e forma	Applicazioni tipiche
Dow Corning® 7091	-55°C +180°C	✓	✗	✓	✗	Adesivo sigillante siliconico monocomponente • Polimerizzazione neutra • Bianco • Multifunzione	<b>Incollaggio vetro/metallo</b> • Incollaggio plastica/metallo • Metalli verniciati/non verniciati
Dow Corning® 7092	-55°C +180°C	✓	✗	✓	✗	Adesivo sigillante siliconico monocomponente • Polimerizzazione neutra • Bianco • Multifunzione, elevata green strength	<b>Per elevati volumi di produzione</b> • Incollaggio vetro/metallo • Incollaggio plastica/metallo • Metalli verniciati/non verniciati
Merbenit® HM-21	-40°C +90°C	✓	✗	✓	✓	Adesivo MSP multiuso con tempo aperto lungo	Incollaggio multiuso senza isocianati <b>verniciabile</b>

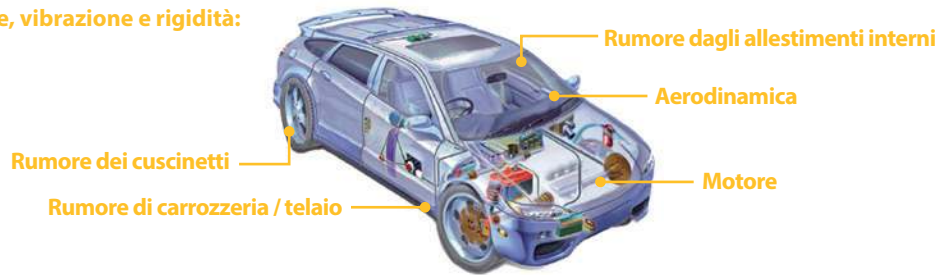
## NVH: Rumore, Vibrazione e Rigidità

NVH sta per **rumore, vibrazione e rigidità (Noise, Vibration, Harshness)**, dove il **rumore** è un suono sgradevole o indesiderato, creato dalla vibrazione degli oggetti, le **vibrazioni** sono movimenti ripetitivi a una data frequenza

indipendenti dalla direzione, e la **rigidità** è ciò che si sente dopo un impatto. Questi tre fenomeni fisici distraggono i sensi (udito, vista e tatto) del guidatore e dei passeggeri, togliendo loro il comfort del viaggio.

I progressi tecnici nel settore automobilistico hanno permesso agli ingegneri acustici e dei materiali di eliminare i rumori più fastidiosi per i passeggeri.

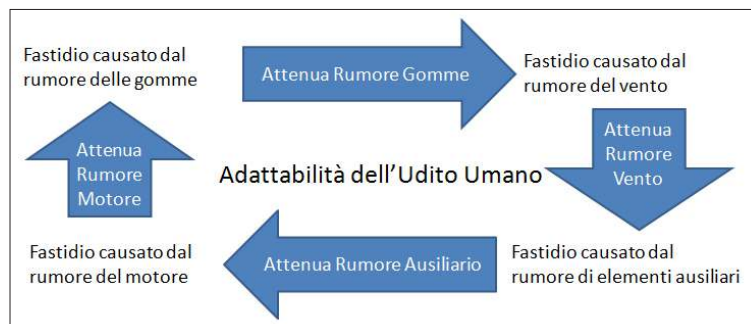
### Principali fonti di rumore, vibrazione e rigidità:



Il loro è un lavoro che non ha mai fine: infatti quando si elimina un rumore, immediatamente si sentono altri rumori che erano coperti da quello

eliminato precedentemente, e che diventano altrettanto inaccettabili. Questo incessante processo di miglioramento può essere illustrato dal sequen-

te circolo virtuoso, ben noto nel mondo dell'industria automobilistica:



Il rumore nell'industria automobilistica può essere diviso in due categorie principali:

- Rumore provocato dal contatto tra parti metalliche.
- Rumore provocato dal contatto tra parti fatte di materiali diversi (plastica, elastomeri, cuoio, legno, metallo, ecc.).

La lubrificazione è il mezzo più comune ed apprezzato per eliminare il rumore.

• Il rumore del motore e delle sospensioni non è trattato in questa brochure (contatto metallo su metallo). Con i suoi partner, Dow Corning (Molykote®) e DuPont (Krytox®), DGE offre una gamma completa di soluzioni per tutte queste applicazioni. L'alta qualità e l'eccellenza tecnologica dei loro prodotti hanno conquistato l'industria automobilistica nelle Americhe, in Europa ed in Asia. DGE può guidarvi nella scelta dei lubrificanti speciali più adatti.

Il rumore prodotto dall'attrito tra materiali diversi si verifica di solito negli interni del veicolo ma anche su parti esterne del veicolo. Il rumore ne-

gli interni di un autoveicolo è principalmente causato dall'attrito tra componenti.

Dal punto di vista fisico, tale rumore può essere suddiviso in due categorie principali a seconda della continuità del movimento coinvolto: rumore da instabilità meccanica (adesione e slittamento) e rumore da ruvidità (NVH).

L'attrito è la forza che resiste al movimento di superfici slittanti una sull'altra. Può essere statico o dinamico ed è misurato dal coefficiente di attrito ( $\mu$ ). L'attrito dipende dalla zona di contatto reale tra una coppia di superfici, dal tipo di interazione e forza. Il primo tipo di attrito è causa di adesione (tendenza delle superfici meccaniche ad legarsi una con l'altra), ruvidità e deformazione locale.

Quando si verifica una frizione per attrito, l'energia viene dissipata come energia termica ed energia acustica irradiata (vibrazioni per auto-eccitazione prodotte dall'interazione dei due solidi), o rumore di attrito. L'eliminazione del rumore di attrito richiede l'elimina-

zione dell'attrito tra una coppia di superfici. Ciò si ottiene riducendo l'adesione delle superfici o riducendo al minimo l'influenza della rugosità superficiale. In una certa misura, si tratta semplicemente di intervenire sul coefficiente di attrito tra la coppia di superfici. Ci sono tre modi per raggiungere questo obiettivo:

- Modificare i materiali utilizzati, il che richiede di ripensare il loro design.
- Modificare la qualità superficiale dei materiali, il che comporta la re-ingegnerizzazione dei processi di produzione utilizzati.
- Aggiungere un'interfaccia di lubrificazione tra le superfici di contatto. Un secondo tipo di rumore è possibile quando le parti in contatto sono esposte a vibrazioni e creano rumore attraverso piccoli urti ripetuti.

Questo rumore, chiamato "rumore di battimento", è causato dal normale contatto casuale tra le parti che partecipano all'impatto. Il rumore d'battimento è la radiazione derivante dall'accelerazione improvvisa subita da corpi rigidi, seguita dalla radiazione dalle loro strutture. I parametri principali da prendere in considerazione per risolvere questo problema sono la velocità di impatto, la forza di impatto e la superficie di contatto. I nostri prodotti contrastano questo fenomeno aggiungendo un'interfaccia ammortizzante.

Questa brochure presenta le soluzioni tecniche ai problemi di rumore, vibrazione e rigidità, offerte da DGE attraverso i propri partner.



DOW CORNING



MOLYKOTE  
FROM DOW CORNING



Merbenit®



Guida alla Selezione NVH  
Rumore, Vibrazione e Rigidità  
*Dal progetto alle azioni correttive*

**DGE bv**

Handelsweg 6  
2404CD Alphen a/d Rijn  
The Netherlands  
**Phone** 00 31 172 436 361  
**Fax** 00 31 172 420 310



DISTRIBUTORS GROUP EUROPE B.V.

**DGE Italia**

**EMANUELE MASCHERPA S.p.A.**

Via Natale Battaglia, 39  
20127 Milano  
Tel. 02 280031 Fax 02 2829945  
[www.mascherpa.it](http://www.mascherpa.it)  
[postmaster@mascherpa.it](mailto:postmaster@mascherpa.it)