



GUARNIPOL

FABBRICA GUARNIZIONI INDUSTRIALI E ARTICOLI TECNICI

Raccolta di informazioni su:

**ELASTOMERI,
CLASSIFICAZIONI,
CARATTERISTICHE PRINCIPALI E
COMPATIBILITA' CHIMICHE**

GUARNIPOL

Sommario

Classificazione elastomeri	3
Gruppo "M"	6
Gruppo "O"	8
Gruppo "Q"	9
Gruppo "R"	11
Gruppo "U"	14
Impieghi tipici dei principali elastomeri.....	16
Caratteristiche sommarie di comportamento.....	18
Tabella comparativa delle proprietà dei vari elastomeri.....	19
Tabella delle sigle dei polimeri.....	22
Tabelle di compatibilità chimica dei principali polimeri.....	25

GUARNIPOL

Classificazione elastomeri

<u>Gruppo "M"</u>		
ASTM D 1418-79	DIN/ISO 1629	Altre denominazioni
ACM	ACM	Gomma Poliacrilica, Poliacrilato, Copolimero acrilato di etile
AEM, EACM		Gomma Etilenacrilica, Etilene Acrilato
CM		Cloropolitene, Polietilene clorurato
CSM	CSM	Polietilene clorosolfonato, clorosulfonilpolietilene
EPDM	EPDM	Gomma Etilene-propilene-diene, Terpolimero EP
EPM	EPDM	Gomma Etilene-propilene, Copolimero EP
EVA		Copolimero etilene vinilacetato
EVM		Gomma etilene-vinil-acetato, acetato di vinile
FEPM	FEPM	TFE/P, Gomma Copolimero Tetrafluoretilene Propilene
FEPM	FEPM	TFE/P/VDF, Terpolimero tetrafluoroetilene-propilene-vinildenfluoruro,
FFKM	FFPM	Gomma perfluorocarbonica, Perfluoro elastomero, Tetrafluoroetilene-Perfluoroviniletere
FKM	FPM	Gomma fluorurata, Gomma fluorocarbonica, Esafluoropropilene-Vinildenfluoruro-Tetrafluoroviniletere
TPE		Elastomero termoplastico
<p>Denominazioni commerciali gruppo M: Cyanacryl, Hycar, Elaprim AR, Vamac, Hypalon, Bayer C-M, Buna-AP, Keltan, Dutral, Nordel, Vistalon, Royalene, Epcar, Piracritten, Aflas, Fluoraz, Isolast, Kalrez, Parofluour, Zalak, Tecnoflon PFR, Chemraz, Spectrum, Kaflon, Viton, Tecnoflon, Flourel, EPR, Santoprene</p>		

<u>Gruppo "O"</u>		
ASTM D 1418-79	DIN/ISO 1629	Altre denominazioni
AECO (ETER)		Gomma Terpolimero Epicloridrina-etilenossido-allilglicidiletere, Epicloridrina
CO	CO	Gomma epicloridrinica, Poliepicloridrina, Epicloridrina
ECO	ECO	Gomma Copolimero Epicloridrina-etilenossido, Epicloridrina
<p>Denominazioni commerciali gruppo O:</p>		

Gruppo "Q"

ASTM D 1418-79	DIN/ISO 1629	Altre denominazioni
FVMQ, MFQ	FMQ	Gomma fluorosiliconica, Fluorosilicone, Trifluoro-propil-metil-vinil-polisilossano
MQ	MQ	Gomma siliconica, Silicone, Polimetil-silossano
PMQ, MPQ	PMQ	Gomma siliconica, Silicone, Polifenil-metil-silossano
PVMQ, MPVQ	PVMQ	Gomma siliconica, Silicone, Polifenil-vinil-metil-silossano
Q		Gomma siliconica, Silicone, Polisilossano
VMQ, MVQ	VMQ	Gomma siliconica, Silicone, Polivinil-metil-silossano
Denominazioni commerciali gruppo Q: Silopren, Silastic, SE Bensil, Rhodosil,		

Gruppo "R"

ASTM D 1418-79	DIN/ISO 1629	Altre denominazioni
BIIR	BIIR	Gomma Bromobutilica, Bromobutile, Isobutene-isoprene bromurato, Isoprene-Isobutilene bromurato
BR	BR	Gomma Butadiene, Polibutadiene
CIIR	CIIR	Gomma clorobutilica, Clorobutile, Isobutene-isoprene clorurato, Isoprene-Isobutilene clorurato
CR	CR	Gomma Cloroprene, Policloroprene, Neoprene
ENR		Gomma epossidata
HCR		Gomma Cloroprene Idrogenata, Policloroprene Idrogenato
HNBR		Gomma Nitrile Idrogenata
IIR	IIR	Gomma Butilica, Isobutene-isoprene, Isoprene-Isobutilene, Butile
<u>IR</u>	IR	Gomma Poliisoprene sintetica, Isoprene sintetico
LNR		Gomma NR liquida
NBIR		Gomma Terpolimero acrilonitrile-butadiene-isoprene
NBR	NBR	Gomma Nitrile Butadiene, Acrilonitrile, Antiolio, Copolimero Butadiene-acrilonitrile
NBR-HR	NBR-HR	Nitrile/Antiossidante interpolimerizzato, Terpolimero Butadiene-acrilonitrile/N-(4-anilino) fenil-metacrilammide
NBR-PVC	NBR-PVC	Nitrile-PVC, Nitrile-Polivinilcloruro, Copolimero, Butadiene-acrilonitrile-Polivinilcloruro
NR		Gomma Naturale, Caucciù, Para, Poliisoprene naturale, Isoprene naturale
OENR		Gomma NR estesa all'olio
OESBR		Gomma SBR estesa all'olio
SBR	SBR	Gomma Stirene Butadiene Copolimero, Stirolica
XNBR	XNBR	Gomma Nitrile carbossilata

<u>Gruppo "U"</u>		
ASTM D 1418-79	DIN/ISO 1629	Altre denominazioni
AU	AU	Poliestere-Uretano, Gomma poliuretanicca, Poliuretano, PU, PUR, Poliesteri modificati con diisocianati
EU	EU	Poliestere-Uretano, Gomma poliuretanicca, Poliuretano, PU, PUR, Poliesteri modificati con diisocianati
Denominazioni commerciali gruppo U: Vulkollan, Baytec, Desmoflex, Desmopan, Urepan, Estane, Pellethane, Adiprene, Elastollan, Diprane, Urethane, Ureflex, Hyperlast, Adipol, Disorgin, Eladur, Eladur NG, Imuthane		

Gli elastomeri si possono inoltre suddividere a seconda delle loro prestazioni:

- Elastomeri per impieghi generici, come IR, NR e SBR: si deteriorano in ambienti aggressivi come calore, olii, idrocarburi, ossidanti, ozono e solventi. Buone invece le loro prestazioni meccaniche, discrete alle basse temperature.
- Elastomeri ad elevate prestazioni, come CO/ECO, CR, CSM, EPDM, IIR/CIIR/BIIR e NBR: forniscono buone prestazioni anche in ambienti aggressivi, ognuno con le proprie peculiarità.
- Elastomeri speciali, come PU AU/EU, HNBR, XNBR, FFPM, FPM, FMQ e VMQ: forniscono prestazioni anche estremamente elevate, sono molto più specifici ed offrono una soluzione a molti problemi progettuali.

Gli elastomeri possono inoltre essere grossolanamente suddivisi secondo le prestazioni in servizio in tre gruppi distinti. All'interno di questi gruppi si trovano risposte a praticamente tutte le esigenze applicative:

- Elastomeri per impieghi generici come NR ed SBR, che si deteriorano in ambienti aggressivi come aria calda, oli minerali, carburanti, ossidanti, ozono. Il vantaggio di questi materiali è rappresentato dal loro basso prezzo oltre che dalle discrete prestazioni alle basse temperature.
- Elastomeri ad elevate prestazioni come CR, NBR, EPDM, IIR, CSM, PU e Silicone forniscono buone prestazioni anche in ambienti aggressivi a discapito di un lieve incremento di prezzo rispetto ai prodotti descritti prima.
- Elastomeri speciali, Come HNBR, FFKM, FKM, FPM e FVMQ, forniscono prestazioni elevate rispondenti a specifici bisogni del progettista. L'aumento di costo risulta però elevato.

GRUPPO "M"

AEM, CSM, EPDM, EVA, FEPM, FFPM, FPM

EACM (Gomma Etilenacrilica, Vamac)

Caratteristiche:

Ottimo compromesso di flessibilità a freddo, resistenza al calore e agli agenti atmosferici e buone caratteristiche meccaniche con bassa deformazione permanente ma con bassa resa elastica. Ottima impermeabilità ai gas.

Buona resistenza agli oli vegetali, alifatici, fluidi idraulici ad alta temperatura, soluzioni saline acide ad alcaline, ammine e fluidi di raffreddamento.

Non è consigliata per la produzione di articoli atossici.

Durezza 50÷90 Sh. Temperatura di lavoro -30 +170 °C.

CSM (Polietilene clorosolfonato, Hypalon)

Caratteristiche: Eccellenti proprietà meccaniche con buona resistenza all'abrasione, elevatissima resistenza all'invecchiamento ed alla fatica, eccezionale resistenza all'ozono e alle radiazioni UV, buone proprietà dielettriche, buona resistenza al calore e alla fiamma con proprietà autoestinguenti, ottima impermeabilità ai gas. Compatibile con olii siliconici, idrocarburi alifatici, acidi organici ed inorganici, acqua di mare, ossigeno ed ozono, a molte basi e a molti agenti ossidanti, agli ipocloriti ed alcoli.

Non compatibile con olii minerali e a base di glicole, idrocarburi aromatici e clorurati. Non è possibile produrre articoli atossici.

Durezza 40÷90 Sh. Temperatura di lavoro -20 +120 °C (con punte di +160 °C).

EPDM (Terpolimero etilene propilene diene, Dutral)

Caratteristiche: Eccezionale resistenza all'invecchiamento, all'ossidazione, agli agenti atmosferici, alle radiazioni UV.

Buone proprietà meccaniche, bassa deformazione permanente, buon recupero elastico. E' possibile produrre articoli atossici. Eccellenti proprietà dielettriche e discreta impermeabilità ai gas.

Ottima resistenza al calore ma bassa resistenza alla fiamma, temperatura d'infrangimento eccezionalmente bassa (-90°C).

Buona resistenza agli aggressivi chimici, acidi organici ed inorganici, basi, sali, glicoli, alcoli, esteri, solventi polari, detergenti, vapore e acqua di mare. Compatibile con olii e grassi vegetali, animali e siliconici.

Incompatibile ai prodotti petroliferi in genere, olii minerali, solventi non polari, idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati.

Durezza 30÷85 Sh. Temperatura di lavoro -40 +130 °C (con punte di -80 e +150 °C).

Curiosità: L'EPM è formata da copolimeri di etilene e propilene che sviluppano lunghe catene molecolari sature in grado di garantire la resistenza a molti fluidi di diversa natura. Essendo priva di legami doppi l'EPM può essere vulcanizzata solo con perossidi organici.

Aggiungendo un terzo monomero (Diene) si ottiene l'EPDM che presenta catene molecolari più corte con legami doppi laterali che consentono la vulcanizzazione con zolfo e acceleranti. Il terpolimero così ottenuto aggiunge una buona resistenza alle radiazioni ultraviolette. Le mescole vulcanizzate solo a perossidi presentano una maggiore resistenza alle alte temperature (fino a 150 °C) e un compression-set molto inferiore.

EVA (Copolimero etilene vinilacetato)

Caratteristiche:

Non consigliata per articoli atossici.

Durezza 50÷75 Sh. Temperatura di lavoro -50 +150 °C.

FPM, FFPM (Gomma Fluorocarbonica, Gomma Perfluorocarbonica) VITON

Per realizzare i nostri articoli utilizziamo mescole fluorocarboniche ad accelerazione bisfenolica, anche con certificazione FDA, o terpolimeri ad accelerazione perossidica ad alto contenuto di fluoro per una maggiore resistenza chimica e meccanica. Le colorazioni possibili sono verde, blu o nero.

Caratteristiche: Buon compression-set e discreta resa elastica.

Ottima resistenza all'attacco chimico e perfetta ai lubrificanti e al calore.

Notevole resistenza all'invecchiamento, all'ossidazione, all'ozono, luce solare (UV), acqua, vapore, fiamma (autoestingente), combustibili e idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati.

Resistenza a olii e grassi siliconici, minerali, animali, vegetali, e liquidi idraulici sintetici, a molti aggressivi chimici acidi e basici, soda caustica, formaldeide, percloroetilene, tricloroetilene, e numerosi solventi anche clorurati.

Bassa resistenza a solventi polari (acetone, acetato di etilene, dietilere, diossano) e liquidi per freni a base di glicoli.

Non compatibile con eteri ed esteri a basso peso molecolare, chetoni, gas di ammoniaca, ammine e alcali (tranne per il FFPM).

Bassa permeabilità ai gas.

Durezza 50÷90 Sh. Temperatura di lavoro -20 +210 °C (fino a -40 °C nell'impiego statico, e con punte di +300 °C).

Temperatura di transizione vetrosa -22 °C.

Curiosità: La prima azienda ad immettere sul mercato un fluoroelastomero è stata la Du pont (**Viton**)

La gran parte dei fluoroelastomeri sono classificati come **FKM**.

Vi sono poi tipi speciali, sviluppati per esigenze applicative particolari; per estendere l'intervallo di temperatura utile dai -20 °C dei tipi normali fino ai -40°C occorre introdurre come ulteriore comonomero un perfluorovinilene.

DuPont è stata la prima società al mondo a produrre **elastomeri perfluorurati (FFKM)** con il marchio **Kalrez**.

Si incrementa la resistenza termica in continuo dai 200 °C dei FKM ad oltre 300°C.

Gli elastomeri fluorurati si pongono al massimo livello di resistenza termica e chimica combinata tra i materiali elastomerici.

FEPM (TFE/P, Copolimero Tetrafluoretilene Propilene, Aflas)

Caratteristiche: come per l'FPM, ma con maggior resistenza al vapore saturo, agli acidi e olii basici forti.

Durezza 60÷90 Sh. Temperatura di lavoro -20 +230 °C.

FEPM (TFE/P/VDF, Terpolimero tetrafluoroetilene-propilene-vinildenfluoruro, Aflas)

Caratteristiche: come per l'TFE/P, ma con maggior resistenza alle ammine.

Durezza 60÷90 Sh. Temperatura di lavoro -20 +230 °C.

GRUPPO "O"

CO, ECO

CO (Omopolimero epiclorigidrina)

ECO (Copolimero epiclorigidrina)

Caratteristiche: Buone proprietà meccaniche anche alle basse temperature, buona resistenza alla deformazione permanente, bassa resa elastica (buona nell'ECO). Eccezionale impermeabilità ai gas, ottima resistenza agli agenti atmosferici, alle radiazioni UV e all'ozono, buona resistenza alla fiamma, scarse proprietà dielettriche (può essere anche molto conduttiva), tendenza a corrodere i metalli a contatto.

Buona resistenza a soluzioni saline, olii e grassi animali, minerali e vegetali, alcoli (tranne l'alcool benzilico), glicoli, idrocarburi alifatici e carburanti, molti acidi ed alcali diluiti, ai Freon. Basso rigonfiamento con solventi alifatici e aromatici.

Non compatibile con chetoni ed esteri, acido nitrico (anche se diluito). Non compatibile con olii a base di glicole, idrocarburi aromatici e clorurati.

Non consigliata per produrre articoli atossici.

Durezza 30-80 Sh. Temperatura di lavoro -20 +130 °C (-40 +120 °C per l'ECO)

GUARMPOL

GRUPPO "Q"

FMQ, MQ, PMQ, PVMQ, VMQ

MQ, PMQ, PVMQ, VMQ (Silicone, Polisilossano)

Caratteristiche: Perfetto comportamento alle alte e basse temperature: la peculiarità principale del silicone è quella di conservare una buona elasticità per tutto il range di temperatura di utilizzo (anche a temperature estremamente basse). Le caratteristiche di purezza e di atossicità lo rendono particolarmente adatto per le applicazioni del settore alimentare e biomedicale. Il silicone è inoltre l'unico materiale isolante flessibile che presenta, unitamente ad un'eccellente tenuta al calore, un'elevata resistenza alle radiazioni (raggi gamma ed UV). Da buona ad elevata la resistenza alla fiamma.

In base alle esigenze si possono usare mescole sia altamente elettro conduttive, sia altamente isolanti.

Eccellente resistenza all'ossidazione, all'ozono ed agli agenti atmosferici. Buona resistenza all'acqua e alle soluzioni saline diluite, all'acqua calda fino a 100 °C e per brevi periodi al vapore fino a 120 °C.

Compatibile con acidi diluiti e basi, olii alifatici, olii per motori, olii animali e vegetali, olii per trasformatori, liquidi per freni a base di glicoli e liquidi idraulici HFD-R e HFD-S, solventi aromatici e clorurati.

Non compatibile con olii e grassi minerali e siliconici, idrocarburi aromatici, solventi polari, acidi concentrati e alcali.

Bassa impermeabilità ai gas.

Durezza 10-90 Sh. Temperatura di lavoro -60 +200 °C (anche +270 °C con punte di oltre 300 °C per il VMQ, fino a -110°C per il PVMQ). Temperatura di transizione vetrosa -120 °C.

Curiosità: "Polisilossano" è il nome vero dei siliconi ma quando furono scoperti si pensava che avessero solo atomi di "silicio" nello scheletro della catena, da cui presero il nome. Quando fu scoperta la vera struttura era troppo tardi ed il nome rimase: i siliconi sono polimeri inorganici privi cioè di atomi di carbonio nella catena principale, il loro scheletro è una catena di atomi di silicio alternati ad atomi di ossigeno, ogni atomo di silicio ha due gruppi attaccati, e possono essere organici. Questi sono in prevalenza costituiti da gruppi, metilici, vinilici e fenilici.

I siliconi permettono di ottenere buoni elastomeri poiché la loro catena principale è molto flessibile, i legami tra un atomo di silicio e i due di ossigeno attaccati a quest'ultimo sono molto flessibili: l'angolo formato da questi legami può aprirsi e chiudersi facilmente come una forbice rendendo la catena flessibile.

FMQ, FVQM (Fluorosilicone)

Caratteristiche: Il fluorosilicone presenta caratteristiche simili alle mescole siliconiche, ma la presenza del fluoro nella composizione ne aumenta di molto la compatibilità agli olii animali e minerali per l'intero range di temperatura di lavoro, agli idrocarburi alifatici ed aromatici, agli acidi. Per contro si ha una diminuzione delle prestazioni alle alte temperature.

Discrete proprietà meccaniche, ottima resistenza alle radiazioni (raggi gamma ed UV), ottime proprietà dielettriche.

Eccellente resistenza all'ossidazione, all'ozono ed agli agenti atmosferici. Buona resistenza all'acqua e alle soluzioni saline diluite.

Compatibile con solventi clorurati, alcoli e glicoli.

Non compatibile con olii siliconici ed alcali (anche diluiti), vapore d'acqua oltre i 120 °C.

Scarsa impermeabilità ai gas, autoestinguente.

Durezza 30-80 Sh. Temperatura di lavoro -50 +175 °C (con punte di oltre 220 °C).

Scheda tecnica tipica di un silicone HW 70 Sh:

Sh 70 NEUTRO				
Caratteristiche	U.M.	Valore	Tolleranza	Metodo
Durezza	Shore A	70	± 5	ASTM D 2240
Densità	gr/cm ³	1,19	± 0,02	ASTM D 297
Carico di rottura (CR)	MPa	10		ASTM D 412-C
Allungamento a rottura (AR)	%	510		ASTM D 412-C
Resistenza alla lacerazione	Kn/m	60,2		UNI ISO 34-1:2006 Provini tipo C
Resistenza all'abrasione	mm ³	88,5		UNI ISO 4649:2009 Provini non rotanti gravati con 10N
Resa elastica al Palinbalometro	%	52,0		UNI 7716:2000 Provini a spessore 2 mm

GRUPPO "R"

CR, IIR/BIIR/CIIR, HNBR, NBR/NBR-PVC, NR/IR, SBR, XNBR

CR (Policloroprene, Neoprene)

Caratteristiche: Ottime proprietà meccaniche, ottima resistenza all'abrasione, alla lacerazione e alla fatica. Ottima resistenza alle radiazioni UV, all'ozono, all'ossigeno, agli agenti atmosferici, all'invecchiamento a caldo (ma indurisce per riscaldamenti prolungati in presenza di ossigeno). Ottima resistenza all'acqua di mare, a sali, basi e acidi diluiti. Buona resistenza alla fiamma con proprietà autoestinguenti. Discrete o scarse proprietà dielettriche, discreta resistenza alle basse temperature, elevata impermeabilità a molti gas.

Discreta resistenza agli olii minerali, siliconici, animali e vegetali, agli idrocarburi alifatici e fluidi per la refrigerazione.

Non compatibile con acidi concentrati, idrocarburi aromatici e clorurati, solventi polari, chetoni, esteri ed eteri, fenoli, liquidi del gruppo HDF. Non è possibile produrre articoli atossici.

Durezza 20÷90 Sh. Temperatura di lavoro -20 +100 °C (con punte di 120°C). Temperatura di transizione vetrosa -50 °C.

Curiosità: Il policloroprene di solito è commercializzato con il nome commerciale di Neoprene ed è stato il primo elastomero di sintesi ad avere un successo commerciale. E' stato scoperto da Arnold Collins mentre lavorava con Wallace Carrothers (inventore del Nylon).

Il cloroprene ha la tendenza nel tempo ad indurirsi (in particolar modo alla basse temperature), questo perché si formano cristalli nelle sue macromolecole.

IIR (Copolimero isobutene-isoprene, Butile)

BIIR (Copolimero bromo-isobutene-isoprene, Bromobutile)

CIIR (Copolimero cloro-isobutene-isoprene, Clorobutile)

Caratteristiche: Struttura molecolare molto densa, che garantisce una elevatissima impermeabilità all'aria e alla maggior parte dei gas. Perfetta tenuta all'osmosi.

Buona resistenza alla rottura e all'abrasione ma bassa resa elastica.

Buone proprietà dielettriche, ottima resistenza alle radiazioni UV, all'ozono, agli agenti atmosferici, al calore, resistenza alla fiamma nulla.

Buona compatibilità con acqua calda, vapore a 120 °C, soluzioni saline, alcali anche ad elevata concentrazione, acidi a medio/alta concentrazione, ipocloriti, alcoli, chetoni, glicoli, olii e grassi vegetali e animali. Abbastanza soddisfacente la compatibilità con diversi eteri ed esteri, diversi tipi di freon.

Non compatibile con prodotti petroliferi in genere, olii e grassi minerali, idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, fluidi non polari, lubrificanti sintetici a base di esteri.

Con l'IIR è possibile produrre articoli atossici.

Durezza 40÷80 Sh. Temperatura di lavoro -30 +110 °C (-50 °C +130/150 °C con formulazione ottimale).

HNBR (Nitrilica idrogenata)

Caratteristiche: Eccezionale quadro di valori meccanici, eccezionale resistenza all'abrasione, elevata resistenza alla deformazione permanente (compression-set), buon comportamento all'invecchiamento e alle alte temperature.

Resistenza chimica a grassi e olii minerali, animali, vegetali, siliconici, idraulici, idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, solventi polari, ossigeno, ozono, acqua, vapore, gas, Freon e suoi sostitutivi.

E' possibile produrre articoli atossici.

Durezza 50÷90 Sh. Temperatura di lavoro -40 +150 °C.

NBR (Copolimero butadiene acrilonitrile, gomma nitrilica)

NBR-PVC (Copolimero butadiene acrilonitrile-polivinilcloruro – detto anche NVC)

Caratteristiche: Buone proprietà meccaniche, bassa deformazione permanente e buona impermeabilità ai gas. Notevole resistenza chimica dovuta alla sua catena polimerica satura. Ottima resistenza in presenza di gas (metano, GPL, butano, propano). Buona resistenza ad olii e grassi minerali, animali, vegetali, siliconici, idraulici H, H-L, H-LP, agli idrocarburi alifatici, ai solventi non polari, ai liquidi non infiammabili HFA, HFB, HFC, all'acqua calda e alle soluzioni saline, ad acidi grassi, acidi e basi diluiti. Buona resistenza al calore e all'invecchiamento (invecchia precocemente in aria calda), bassa resistenza alla fiamma.

Scarsa resistenza alle radiazioni UV, all'ozono ed agli agenti atmosferici, scarse proprietà dielettriche. Non compatibile con idrocarburi aromatici e clorurati, chetoni, esteri, fenoli, solventi polari ed acidi concentrati. Può essere atossico.

Durezza 30÷95 Sh. Temperatura di lavoro -40/30 +120 °C (+100 °C in aria).

Curiosità: Per garantire una maggiore durata dei particolari in NBR è consigliato evitare il contatto diretto con l'aria, impiegandolo in applicazioni in immersione o mantenendo uno strato protettivo di olio lubrificante. Aumentando la percentuale di ACN (Acrilnitrile) nelle mescole nitriliche si riesce ad avere una maggiore resistenza alle benzine e agli olii minerali, una maggiore elasticità e una minore permeabilità ai gas, ma anche una minore flessibilità alle basse temperature e un peggior compression-set. In base al contenuto di ACN si può dividere l'NBR in cinque gruppi:

- 1) molto alto: 45÷50%
- 2) alto: 38÷40%
- 3) medio: 31%÷34%
- 4) basso: 25÷28%
- 5) molto basso: 20÷25%

NR (Poliisoprene naturale, gomma naturale)

IR (Poliisoprene sintetica)

Caratteristiche: Ottima resa elastica e ottima resistenza all'usura e all'abrasione, al taglio ed alla lacerazione, eccezionale allungamento a rottura. E' possibile produrre articoli atossici.

Buone proprietà dielettriche, elevata resistenza al freddo, media impermeabilità ai gas.

Discreta resistenza all'acqua di mare, agli acidi ed alcali diluiti, agli alcoli e glicoli.

Scarsa resistenza alle radiazioni UV, all'ozono, all'ossigeno, al calore, nulla alla fiamma. Assolutamente incompatibile con olii minerali, vegetali ed animali, idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, solventi (escluso l'acetone).

Durezza 20÷70 Sh. Temperatura di lavoro -70/60 +70/80 °C. Temperatura di transizione vetrosa -70/-75 °C.

Curiosità: Uno dei polimeri naturali più noti è il poliisoprene, ovvero la gomma naturale. Gli antichi Maya e gli Aztechi lo raccoglievano dall'albero della gomma (Hevea) e lo usavano per fare stivali impermeabili e palle che usavano per giocare ad un gioco simile al basket. Questo è ciò che chiamiamo elastomero, cioè, un materiale in grado di riprendere la sua forma dopo essere stato stirato o deformato. Di norma, la gomma naturale viene reticolata al fine di conferirle migliori proprietà elastiche.

SBR (Copolimero stirene butadiene)

Caratteristiche: Buone proprietà meccaniche, può avere un buon valore di carico alla rottura, di resistenza alla deformazione permanente, di recupero elastico e una buona resistenza alla fatica, alla lacerazione ed all'usura.

E' possibile produrre articoli atossici.

Buone proprietà dielettriche, compatibile con olii siliconici, acqua e soluzioni diluite di acidi, basi e sali.

Scarsa resistenza ad ossigeno, ozono, radiazioni UV ed agenti ossidanti, tranne che in mescole opportunamente formulate.

Non compatibile con olii minerali, vegetali ed animali, idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati.

Scarsa resistenza al calore, nulla alla fiamma. Buona resistenza al freddo.

Durezza 40÷90 Sh. Temperatura di lavoro -45 +100 °C. Temperatura di transizione vetrosa -60 °C.

Curiosità: Alternativa alla gomma naturale in moltissime applicazioni e prodotta in innumerevoli qualità, è la gomma sintetica più diffusa anche grazie al suo utilizzo nei pneumatici.

XNBR (Gomma nitrilica carbossilata)

Caratteristiche: Ottimo quadro di valori meccanici: alto carico di rottura, alta resistenza alla lacerazione (anche a caldo), altissima resistenza all'abrasione. Alta adesività e forza di coesione. Buona resistenza chimica in presenza di idrocarburi, olii vegetali, acqua, vapore, gas, acidi e basi diluiti. Buona resistenza al calore e all'invecchiamento, resistenza alla fiamma nulla. Non è possibile realizzare prodotti atossici.

Particolarmente adatta per il rivestimento di ruote e rulli soggetti a forte usura e in presenza di alte temperature, condizioni di utilizzo impossibili per il poliuretano e troppo gravose per gli altri elastomeri.

Durezza 65÷90 Sh. Temperatura di lavoro -30 +145.

GRUPPO "U"

AE / EU, (PU, PUR)

Per realizzare articoli in Poliuretano si utilizziamo, a seconda delle esigenze, due metodi di produzione: per colata a caldo o per stampaggio.

POLIURETANO PER COLATA A CALDO

Il Poliuretano per colata da noi utilizzato è il risultato di una lunga ricerca di un elastomero dalle eccezionali caratteristiche di resistenza meccanica e chimica. Particolarmente adatto per il rivestimento di ruote, rulli, piastre o altri articoli soggetti a particolari sollecitazioni, forte usura e lacerazioni. Viene impiegato in scala sempre crescente nelle parti elastiche di macchinari, impianti, veicoli, e in qualunque settore, in sostituzione della gomma. Le durezze sono comprese tra i 60 ShA ed i 60 ShD (circa 110 ShA), i colori possibili sono numerosi: neutro, bianco, giallo, arancio, rosso, verde, marrone, blu e nero. Per applicazioni specifiche possiamo utilizzare anche durezze particolarmente basse, fino a 30 Sh.

Caratteristiche: eccezionale resistenza alla lacerazione, al taglio, all'abrasione, alla trazione ed alla flessione. Alto modulo elastico ed elevata capacità di trasmissione delle forze, minima deformazione permanente anche con forti carichi.

Buona resistenza agli olii e grassi animali e alla maggior parte dei prodotti petroliferi. Buona resistenza all'acqua di mare, non soggetto a idrolisi (EU). L'esposizione solare deve essere contenuta. Bassa permeabilità ai gas.

La combinazione delle sue eccezionali caratteristiche gli consentono un ampio campo d'utilizzo.

Temperatura di lavoro -30÷80 °C.

POLIURETANO PER STAMPAGGIO

Il poliuretano per stampaggio permette di ottenere dei particolari altrimenti molto difficilmente realizzabili per colata, per contro presenta una resistenza meccanica sensibilmente inferiore ma una maggior resistenza al calore.

Non consigliato per produrre articoli atossici.

Le durezze sono comprese tra i 60 ed i 90 Sh, il colore è rosso.

Caratteristiche: elevate proprietà meccaniche, resistenza all'abrasione, alla lacerazione, alla trazione e alla flessione, bassa deformazione permanente.

Buona resistenza agli olii e grassi animali e alla maggior parte dei prodotti petroliferi.

Temperatura di lavoro -30÷100 °C.

TYPICAL ELASTOMER PROPERTIES: PU-EH 60÷95 SHA

Properties	U.M.	EH 60	EH 65	EH 70	EH 75	EH 80	EH 85	EH 90	EH 95
Hardness (20°C)	Shore A/D	60/15	65/18	70/21	75/24	80/27	85/29	90/35	95/40
Specific gravity	Kg/dmc	1,18	1,18	1,19	1,19	1,20	1,20	1,21	1,21
Tensile strength	MN/mq	18	20	25	30	35	35	35	35
100% Modulus	MN/mq	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	6,5	8,5	10,5
300% Modulus	MN/mq	3,0	4,2	6,0	7,5	9,5	12,0	15,0	18,0
Elongation at break	%	800	850	850	800	800	700	600	500
Resilience	%	75	70	65	65	60	55	53	51
Tear strength	KN/m	43	50	59	66	74	83	93	105
DIN Abrasion	mmc	60	50	45	40	40	40	45	55
Cold flex point	°C	-55	-55	-55	-52	-50	-50	-48	-45

Note: Un Uretano è l'estere di un acido carbamico:

Secondo la natura del poliolo i poliuretani vengono generalmente divisi in due gruppi principali: **polieteri** e **poliesteri**.

Il poliuretano **polietere** può essere impiegato in presenza di acqua ma teme l'ossidazione provocata dall'esposizione solare (raggi UV).

Il poliuretano **poliestere** se confrontato con il precedente presenta maggior isteresi e minore elasticità, perciò maggiore assorbimento degli urti. Presenta inoltre una maggiore resistenza all'esposizione solare (UV), ai solventi organici e ai detergenti, ma minore all'acqua e al calore.

Il Vulkollan è il nome commerciale del Naftalendiisocianato (NDI) registrato dalla Bayer, quindi per diffusione, facilità ed abitudine è divenuto il nome comunemente utilizzato a livello mondiale per indicare qualunque tipo di poliuretano.

Le miscele di polioli e isocianati generano una reazione esotermica (generano emissioni, anche elevate, di calore) e reagiscono inoltre violentemente con l'acqua. Il poliuretano può anche essere combinato con diversi agenti rigonfianti quali idroclorofluorocarburi (HCFC) o CO₂, che portano a una densità da 0,007 a 1 (da 7 a 1.000 Kg/mc).

Il poliuretano ha inoltre una elevata velocità di produzione: tutti i componenti vengono miscelati insieme formando un polimero e una schiuma in un'unica fase. Grazie alle proprietà intrinseche del prodotto i poliuretani si prestano ad innumerevoli realizzazioni trovando impiego nei più diversi settori.

Essendo equiparati a rifiuti urbani, lo smaltimento di questi materiali non crea particolari problemi, è comunque raccomandato il riciclaggio o l'incenerimento per il recupero energetico.

Impieghi tipici dei principali elastomeri

Gomma Naturale (NR)

Struttura chimica preponderante: cis-poliisoprene

Caratteristiche: Ottima resa elastica e resistenza all'usura e abrasione, al taglio e alla lacerazione. Eccezionale allungamento a rottura. Caratteristiche negative: Scarsa resistenza all'invecchiamento, agli olii e al calore. Cattivo comportamento in presenza di ozono, acidi forti, grassi, olii e idrocarburi. Resistenza chimica: discreta resistenza all'acqua di mare, agli acidi e agli alcali a media concentrazione.

Gomma Stirolica (SBR)

Struttura chimica preponderante: stirene butadiene

Denominazione: Stirolica

Caratteristiche: gomma economica dalle buone proprietà fisiche ed una buona resistenza all'abrasione. Caratteristiche negative: Limitata resistenza all'invecchiamento (Ozono) e cattivo comportamento in presenza di olii, grassi, acidi forti e idrocarburi. Resistenza limitata alle alte temperature. Resistenza chimica: discreta resistenza all'acqua di mare, agli acidi e agli alcali a media concentrazione.

Cloroprene (CR)

Struttura chimica preponderante: Cloro butadiene

Denominazione: Neoprene

Caratteristiche: Discreta resistenza agli olii. Ottima resistenza all'ozono, all'acqua di mare e all'invecchiamento. Buona resistenza al taglio, all'abrasione e alla combustione. Caratteristiche negative: Tendenza alla eliminazione dell'acido cloridrico con conseguente corrosione degli eventuali metalli a contatto. Cattivo comportamento in presenza di acidi concentrati ossidanti, estere, Chetone, Clorurati, idrocarburi aromatici e nitrici. Resistenza chimica: Prodotti petroliferi. Luce solare ed agenti atmosferici. Ozono. Fiamma.

Copolimero Etilene-Propilene (EPM)

Struttura chimica preponderante: Etilene Propilene

Denominazione: Dutral CO.

Caratteristiche: Ottima resistenza al calore, agli agenti atmosferici e all'invecchiamento. Temperatura d'infragilimento bassa. Resistenza Chimica: Buone resistenza agli aggressivi chimici e all'ossigenazione.

Terpolimero etilene propileneopolimero (EPDM)

Struttura chimica preponderante: Terpolimero etilene propilene

Denominazione: Dutral TER, EPDM.

Caratteristiche: Ottima resistenza al calore, agli agenti atmosferici e all'invecchiamento. Temperatura d'infragilimento bassa. Caratteristiche Negative: Cattivo comportamento a contatto di olii minerali, solventi e idrocarburi. Resistenza Chimica: Buone resistenza agli aggressivi chimici e all'ossigenazione. Ottima resistenza al vapore.

Gomma nitrilica o antiolio (NBR)

Struttura chimica preponderante: Copolimero Butadiene acrilonitrile

Denominazione: Nitrilica o antiolio.

Caratteristiche: Ottima resistenza agli olii, al calore e all'invecchiamento. Buone proprietà meccaniche. Bassa deformazione permanente e bassa permeabilità ai gas. Caratteristiche negative: Limitata resistenza all'ozono, al chetone, al estere aldeide ed ai clorurati. Scarsa proprietà dielettrica. Bassa resilienza. Resistenza Chimica: Olii minerali, Idrocarburi, acqua, vapore, gas e olii vegetali.

Silicone (VMQ)

Struttura chimica preponderante: Polidimetilsilossano

Denominazione: Silicone

Caratteristiche: Perfetto comportamento alle alte e basse temperature. Ottima resistenza agli agenti atmosferici e all'ozono. Ottimo comportamento alla deformazione residua dopo compressione. Caratteristiche negative: Modeste proprietà meccaniche. Comportamento cattivo a contatto con olii, benzine e carburanti in genere. Resistenza

Chimica: Clorurati, solventi, Raggi UV, Ozono, Ossigeno, Freddo e calore, liquidi fisiologici, sostene

ossidanti.

Viton (FKM)

Struttura chimica preponderante: Esafluoropropilene

Denominazione: Viton

Caratteristiche: Ottima resistenza all'attacco chimico e perfetta ai lubrificanti e al calore. Buon comportamento al compression-set e alla resa elastica. Ottima resistenza ai prodotti chimici.

Caratteristiche negative: Scarsa resistenza chimica agli alcali e chetoni. Resistenza

Chimica: Luce solare e fiamma. Alte temperature. Idrocarburi aromatici ed alifatici. Aggressivi chimici e solventi clorurati.

Gomma Uretanica (PU)

Struttura chimica preponderante: Poliuretanic

Denominazione: Vulkollan

Caratteristiche: Elevatissima resistenza all'abrasione, alla trazione, alla flessione, agli

olii. Caratteristiche negative: Scarsa resistenza all'acqua, agli alcali e agli acidi. Resistenza

Chimica: Prodotti petroliferi.

Caratteristiche sommarie di comportamento

PROPRIETA' DELLE MESCOLE	EPDM	FKM	NBR	SBR
FLUIDI				
Resistenza agli oli derivati da petroli	bassa	eccellente	molto buono	non adatto
Solventi alifatici	non adatto	eccellente	molto buono	non adatto
Solventi aromatici	non adatto	eccellente	abbastanza buono	non adatto
Chetoni	mediocre	debole	non adatto	mediocre
Solventi clorurati	non adatto	eccellente	mediocre	non adatto
Acqua	buonissimo	eccellente	abbastanza buono	buono
Impermeabilita' ai gas	mediocre	buonissimo	abbastanza buono	mediocre
Acidi diluiti	eccellente	eccellente	abbastanza buono	buono
Acidi concentrati	eccellente	eccellente	mediocre	mediocre
Acidi forti assidanti	abbastanza buono	eccellente	non adatto	non adatto
Resistenza all'invecchiamento				
Aria	buonissimo	buonissimo	abbastanza buono	abbastanza buono
Alla luce	buonissimo	buonissimo	mediocre	mediocre
All'ozono e agenti atmosferici	eccellente	eccellente	non adatto	debole
Resistenza				
Al fuoco	non adatto	buonissimo	mediocre	non adatto
Al caldo	buonissimo	eccellente	abbastanza buono	abbastanza buono
Al freddo	eccellente	abbastanza buono	debole	buono
Meccanica				
Trazione	abbastanza buono	buono	buono	buono
Lacerazione	buonissimo	buonissimo	mediocre	buono
Compressione	buono	abbastanza buono	buono	abbastanza buono
Abrasione	buonissimo	buonissimo	buono	buonissimo
Flessione	mediocre	abbastanza buono	buono	buono
Resilienza	debole	debole	mediocre	buono
Isolamento elettrico				
Resistivita'	eccellente	mediocre	debole	buono
Dielettricità (isolante)	buonissimo	mediocre	mediocre	abbastanza buono

TABELLA COMPARATIVA DELLE PROPRIETA' DEI VARI ELASTOMERI

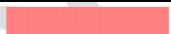
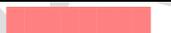
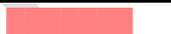
PROPRIETA' FISICO-MECCANICHE									
Materiali (a)	(b) Peso specifico (1) Kg/cm ³	(c) Durezza Shore A	(d) Resistenza a trazione MPa	(e) Allung. a rottura %	(f) Resa Elastica %	(g) Resistenza a Lacerazione	(h) Resistenza a abrasione	(i) Impermeabilità ai gas 10000	(j) Deformazione permanente a compressione
NR	0,93	25÷95	14÷30	150÷850	30÷65				
IR	0,91	30÷90	12÷30	125÷850	30÷65				
SBR	0,95	35÷95	7÷28	125÷850	25÷55				
BR	0,94	30÷90	7÷18	120÷800	30÷70				
IIR	0,92	40÷85	7÷18	250÷800	6÷12				
CR	1,25	25÷90	7÷24	100÷800	20÷50				
EPM	0,86	40÷85	6÷18	150÷500	35÷55				
EPDM	0,86	40÷85	6÷18	150÷500	35÷55				
NBR	0,97	30÷90	7÷25	150÷750	10÷50				
XNBR	0,98	50÷95	8÷23	200÷725	10÷45				
HNBR	0,96	50÷95	8÷24	150÷750	30÷45				
CSM	1,20	40÷90	12÷24	150÷500	5÷20				
ACM	1,11	50÷90	5÷14	100÷350	5÷8				
EACM	1,10	40÷90	9÷18	250÷550	15÷25				
AU/EU	1,15	50÷95	15÷35	250÷700	35÷50				
CO/ECO	1,31	40÷90	6÷15	150÷500	10÷35				
VMQ	1,20	30÷80	4÷9	400÷600	40÷55				
PVMQ	1,15	20÷70	6÷9	150÷300	40÷50				
FVMQ	1,47	38÷73	6÷10	150÷500	30÷40				
FPM	1,82	50÷90	5÷17	125÷300	5÷10				

NB. La miglior valutazione delle proprietà corrisponde a: la peggiore a:

La Sigla -NC- sta a indicare Impiego 'Non Consigliato'.

La Sigla -ND- sta a indicare Dato 'Non Disponibile'.

(1) Sul manufatto risulterà maggiorato di 0,15 ÷ 0,30 Kg/cm³.

RESISTENZA INDICATIVA A:					
(a) Materiali	(k) Tempeature di lavoro °C	(l) Aria calda	(m) Basse temperat.	(n) Ozono	(o) Fiamma
NR					NC
IR	-45÷ 80				NC
SBR	-40÷ 90				NC
BR	-50÷ 80				NC
IIR	-30÷120				NC
CR	-40÷100				
EPM	-40÷140				NC
EPDM	-40÷155				NC
NBR	-40÷110				NC
XNBR	-45÷120				NC
HNBR	-45÷170				NC
CSM	-15÷120				
ACM	-20÷170				NC
EACM	-40÷175				
AU/EU	-25÷110				NC
CO/ECO	-40÷125				
VMQ	-50÷225				
PVMQ	-75÷200				
FVMQ	-50÷200				
FPM	-20÷250				

RESISTENZA CHIMICA INDICATIVA

(a) Materiali	(q) Acidi	(r) Alkali	(s) Oli minerali	(t) Oli vegetali	(u) Idrocarburi	(v) Solventi Clorurati	(z) Chetoni
NR			NC	NC	NC	NC	
IR			NC	NC	NC	NC	
SBR			NC		NC	NC	
BR			NC	NC	NC	NC	
IIR			NC		NC	NC	
CR					NC	NC	
EPM			NC		NC	NC	
EPDM			NC		NC	NC	
NBR	NC					NC	NC
XNBR	NC					NC	NC
HNBR	NC					NC	NC
CSM						NC	
ACM					NC	NC	NC
EACM	NC	ND			NC	NC	NC
AU/EU	NC	NC					
CO/ECO							NC
VMQ		NC			NC	NC	
PVMQ	NC	NC			NC	NC	
FVMQ	NC						NC
FPM							NC

TABELLA DELLE SIGLE DEI POLIMERI

SIGLA	NOME ESTESO DEL POLIMERO
ABA	acrilonitrile-butadiene acrilato
ABS	terpolimero acrilonitrile-butadiene- stirene
ACS	terpolimero stirene-polietilene-acrilonitrile clorurato
AMA	terpolimero acrilato anidride maleica
AMMA	acrilonitrile metil metacrilato
APO	poliolefina amorfa
AS	copolimero stirene acrilonitrile
ASA	acrilonitrilstirene acrilato
BMC	mescola da stampaggio
CA	acetato di cellulosa
CAB	acetato di cellulosa butirrato
CAP	acetato di cellulosa propinato
CN	nitrato di cellulosa (celluloide)
COC	copolimero di cicloolefine
COP	elastomero termoplastico copoliestere
CPE	polietilene clorurato
CPVC	polivinilcloruro clorurato
CTA	triacetato di cellulosa
CTFE	clorotrifluoroetilene
DAP	dialilftalato (termoindurente)
E/VAC	copolimero etilene/acetato di vinile
EAA	copolimero acido acrilico etilene
EC	etilcellulosa
ECTFE	etilene clorotrifluoroetilene
EMAC	copolimero etilene-metilacrilato
EnBA	etilene n-butilacetato
EP	eossido
EPDM	etilene propilene diene-stirene
EPM	gomma copolimero etilene propilene
EPR	gomma etilene propilene
EPS	polistirene espanso
ETFE	etilene tetrafluoroetilene
EVA	etilene acetato di vinile
EVOH	etilene alcool vinilico
FEP	etilene propilene fluorurati
FRP	plastica rinforzata con fibre
HDPE	polietilene ad alta densità
HIPS	polietilene ad alta resilienza
HMC	composto da stampaggio ad alta resistenza
HMWHDPE	polietilene ad alta densità ed alto peso molecolare
I	ionomero
IPN	rete polimerica interpenetrante
LCP	polimero a cristalli liquidi
LDPE	polietilene a bassa densità
LLDPE	polietilene lineare a bassa densità
LPE	polietilene lineare
MA	anidride maleica
MABS	copolimero metilmetacrilato/ABS
MBS	terpolimero metilmetacrilato-butadiene-stirene

SIGLA	NOME ESTESO DEL POLIMERO
MDPE	polietilene a media densità
MF	Melamina-formaldeide
MP	Melanina fenolica
NBR	gomma di nitrilbutadiene
OSA	acrilonitrilstirene modificato con olefine
P	fenolico
PA	poliammide
PAA	poli-acido acetico
PAEK	poliarileterchetone
PAI	poliammide-immide
PAK	poliacrilato
PAL	polianilina
PAN	poliacrilonitrile
PARA	poliarilammide
PAS	poliarilsulfone
PB	polibutilene
PBAN	polibutadiene acrilonitrile
PBD	polibutadiino
PBI	polibenzimidazolo
PBN	polibutilene naftalato
PBS	polibutadiene stirene
PBT	polibutilene tereftalato
PC	policarbonato
PC/ABS	miscela policarbonato/acrilonitrile butadiene stirene
PCL	policaprolattone
PCT	policicloesilene tereftalato
CTFE	polimonoclorotrifluoroetilene
CT-G	policicloesiltereftalato modificato con glicole
PE	polietilene
PEEK	polietereterchetone
PEI	polieterimmide
PEK	polieterchetone
PEKEKK	polieterchetone eterchetone chetone
PEKK	polieterchetonchetone
PEN	polietilennaftalene
PEO	ossido di polietilene
PES	polietersulfone
PET	polietilentereftalato
PET-G	polietilentereftalato modificato con glicole
PFA	perfluoroalcoossido
PI	polimmide
PI	poliisoprene
PIB	poliisobutilene
PIR	poliisocianurato
PMAN	polimetacrilonitrile
PMMA	polimetilmetacrilato
PMP	polimetilpentene
PMS	parametilstirene
PO	poliolefina
POM	poliossimetilene

SIGLA	NOME ESTESO DEL POLIMERO
PP	polipropilene
PPA	poliftalammide
PPC	polipropilene clorurato
PPC	poliftalatocarbonato
PPE	polifenilenetere
PPI	poliisocianato polimerico
PPO	ossido di polifenilene
PPOX	ossido di polipropilene
PPS	solfo di polifenilene
PPSU	polifenilen sulfone
PPT	polipropilentereftalato
PS-b-PI	Copolimero a blocchi polistirene-polisoprene
PSO,PSU	polisulfone
PTFE	politetrafluoroetilene
PTMT	politetrametilentereftalato
PU,PUR	poliuretano
PVA	alcol polivinilico (talvolta polivinil acetato)
PVAc	polivinilacetato
PVB	polivinilbutirile
PVC	polivinilcloruro
PVCA	polivinilcloruroacetato
PVDA	polivinilidene acetato
PVDC	polivinilidene cloruro
PVDF	polivinilidene fluoruro
PVF	polivinilfluoruro
PVK	polivinil carbazolo
PVOH	alcol polivinilico
PVP	polivinil pirrolidone
SAN	stirene acrilonitrile
SB	stirene butadiene
SBR	gomma a base di stirene butadiene
SBS	copolimero a blocchi stirene-butadiene-stirene
SEBS	copolimero a blocchi stirene-etilene-butilene-stirene
SI	silicone
SIS	copolimero a blocchi stirene-isoprene-stirene
SMA	copolimero stirene-anidride maleica
SMMA	stirene metilmetacrilato
SMS	stirene-metilstirene
SVA	stirene vinil acrilonitrile
TEO	olefina termoplastica elastica
TPE	elastomero termoplastico
TPE-O, TPO	elastomero termoplastico olefinico
TPE-S	elastomero termoplastico stirenico
TPU	uretano termoplastico
UF	urea formaldeide
UHMWPE	polietilene ad altissimo peso molecolare
ULDPE	polietilene a bassissima densità
UP,UPE	poliestere insaturo
VA	vinilacetato
VAE	etilene vinilacetato
VLDPE	polietilene a bassissima densità
XPS	polistirene espandibile

NB: Alcune sigle specifiche sono elencate nelle tabelle principali degli [elastomeri](#)

Tabelle di compatibilità chimica dei principali polimeri

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Acetaldeide	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☺
Acetamide	👉	👉	👉	👉	👉	👉	☺	☹	👉
Acetato Aceto Metilico	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	👉
Acetato d'Alluminio	☺	👉	☺	☺	👉	☹	☹	☹	👉
Acetato d'Amile	☹	☹	☹	☹	👉	☹	☹	☹	👉
Acetato di Butile	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	👉
Acetato d'Etile	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☺	☹	👉
Acetato di Metile	☹	☹	☹	☺	☺	☹	☹	☹	👉
Acetato di Piombo	☹	👉	☺	☺	👉	☺	☹	☹	👉
Acetato di Propile	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	👉
Acetato di Sodio	☹	👉	☺	☺	👉	☺	☹	☹	👉
Acetato di Zinco	☹	👉	☺	☺	👉	☹	☹	☹	👉
Acetato Isopropilico	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	👉
Aceto	☺	👉	☺	☺	👉	👉	👉	👉	👉
Acetoacetato d'Etile	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☺	☹	👉
Acetilene	👉	👉	👉	☺	👉	☺	☺	👉	👉
Acetofenone	☹	☹	☹	☹	👉	☹	☹	☹	👉
Acetone	👉	👉	☹	☹	👉	☺	☹	☹	👉
Acido Acetico concentrato	👉	☹	☺	☹	☺	☹	☹	☹	👉
Acido Acetico diluito	☹	☹	☺	👉	👉	☺	👉	👉	👉
Acido Benzenico	👉	👉	☹	☹	☹	👉	☹	👉	👉
Acido Borico	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉
Acido Bromidrico, umido	☹	☹	☹	☹	👉	👉	☹	👉	👉
Acido Butirrico	☹	☹	☹	☹	☺	☺	☹	☺	☺
Acido Carbolico	👉	👉	☹	☹	☺	👉	☹	👉	👉
Acido Cianidrico	☺	☺	☺	☺	👉	👉	☹	👉	👉
Acido Citrico	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉
Acido Cloridrico	☺	☺	☹	☹	☹	👉	☹	👉	👉
Acido Cloroacetico	☹	☹	☹	☹	☺	☺	☹	☹	👉
Acido Cromico	☹	☹	☹	☹	☺	👉	☹	👉	👉
Acido Fluoridrico concentrato	👉	👉	☹	☹	☹	👉	☹	☹	👉
Acido Fluoridrico diluito 65%, caldo	☹	☹	☹	👉	👉	☺	☹	👉	👉
Acido Formico	👉	👉	☹	👉	👉	👉	☺	☹	☺
Acido Fosforico concentrato	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	👉	👉
Acido Fosforico (3 Molar)	☹	☹	☹	☹	👉	👉	☺	👉	👉
Acido Gallico	☺	👉	☺	☺	☺	☺	☹	👉	👉
Acidi Grassi	👉	👉	☺	☹	☹	👉	☺	👉	👉
Acidi Idroclorati	👉	👉	☹	☹	☹	👉	☹	👉	👉
Acido Lattico, caldo	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	👉	👉
Acido Lattico, freddo	👉	👉	👉	👉	👉	👉	☹	👉	👉
Acido Maleico	☺	👉	☹	☹	☹	☺	☹	👉	👉
Acido Metacrilico	👉	👉	☹	☺	☺	👉	☹	☹	👉
Acido Muriatico	☺	☹	☺	☺	👉	👉	☹	👉	👉

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Acido Nitrico concentrato, 65%	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☹	👍	👍
Acido Nitrico (3 Molar)	👎	👎	☹	☹	☺	👎	☹	👍	👍
Acido Nitrico fumante	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	👍
Acido Oleico	☹	☹	☺	☹	☹	☺	☹	☺	👍
Acido Ossalico umido	☺	☺	☺	☺	👍	☺	☺	👍	👍
Acido Palmitico	☺	☺	👍	☺	☺	☺	☹	👍	👍
Acido Perclorico	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☹	👍	☺
Acido Picrico fuso	☺	☺	☺	☺	☺	👍	☹	👍	👍
Acido Picrico in soluzione	👎	👎	👍	👍	👍	👎	☺	👍	👍
Acido Salicilico	👎	👍	☺	☺	👍	👎	☺	👍	👍
Acido Solfidrico	☺	☺	☹	☺	👍	👍	☺	☹	👍
Acido Solforico concentrato	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	👍	👍
Acido Solforico (3 Molar)	👎	👎	☹	☺	☺	👎	☹	👍	👍
Acido Solforico fumante	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	👍	👍
Acido Solforoso	☺	👍	☺	☺	☺	👍	☹	👍	👍
Acido Stearico	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	👍
Acido Tannico	☺	👍	👍	☺	👍	☺	☺	👍	👍
Acido Tartarico	👍	👍	👍	☺	☺	👍	👍	👍	👍
Acido Tricloroacetico	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺	👍
Acqua	👍	👍	👍	☺	👍	👍	👍	☺	👍
Acqua di Bromo satura	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	👍	☺
Acqua di Mare	👍	👍	👍	☺	👍	👍	👍	☺	👍
Acqua Ossigenata	☺	☺	☹	☹	☺	👍	☹	☺	👍
Acqua Regia	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☹	☺	👍
Acque Usate	👍	👍	👍	☺	👍	👍	👍	👍	👍
Aereosafe 2300	👎	👎	☹	☹	👍	👎	☺	☹	👎
Alcool Amilico Pentanolo	☺	☺	☺	☺	👍	👍	☹	☺	👍
Alcool Benzilico	☹	☹	☹	☺	☺	☺	☺	👍	👍
Alcool Butilico	👍	👍	👍	☹	☺	👍	☹	👍	👍
Alcool Etilico	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍
Alcool Furfurilico	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☹	☺	👎
Alcool Isobutilico	☺	👍	☺	👍	👍	👍	👍	👍	👍
Alcool Isopropilico	☺	👍	☺	☺	👍	👍	👍	👍	👍
Alcool Metilico	👍	👍	☺	👍	👍	👍	👍	☺	👍
Alcool Ottilico	☺	☺	☺	☺	👍	👍	☺	👍	👍
Alcool Propilico	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍
Alcool Stearico	👎	👎	👍	👍	👍	👎	👍	👍	👍
Acrilonitrile	☺	☹	☹	☺	☹	☺	☹	☹	👍
Ammina	👎	👎	☹	☺	☺	👎	☺	☹	👍
Ammoniaca calda	👎	👎	☹	☺	☺	👎	👍	☹	👍
Ammoniaca fredda	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍	☹	👍
Ammoniaca soluzione	👎	👎	👍	👍	👍	👎	☺	☹	👍
Anidride acetica	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺	☹	👍

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Anidride solforosa	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Anilina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Argon	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Aroclor	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Asfalto	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Azoto	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Benzene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzene isopropilico	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzina Benzene 80/20	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzina Benzene 70/30	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzina Benzene 60/40	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzina Benzene 50/50	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzina Benzene Etanolo 50/30/20	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzina super	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzoato di Benzile	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzoato di Metile	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Benzofenone	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Bicarbonato di Sodio	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Biossido di Carbonio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Birra	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Bisolfito di Sodio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Borace, tetraborato di Sodio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Bromo, vapore	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Bromuro d'Alluminio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Bromuro di Benzene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Bromuro di Etilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Bromuro di Metile	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Burro	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Butadiene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Butano, liquido	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Butilaldeide	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Butilene liquido	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Carbonato d'Ammonio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Carbonato di Calcio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Carburante ASTM-A	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Carburante ASTM-B	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Carburante ASTM-C	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Catrame	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cellulosa metilica	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Ceneri di Soda	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cianuro di Calcio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cicloesano	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Cicloesano	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cicloesanone	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloroacetone	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Clorobenzene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloroformio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloroprene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloro, gassoso secco	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloro, gassoso umido	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro d'Acetilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro d'Alluminio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro d'Ammonio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Bario	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Benzile	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Calcio, umido	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Etile	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Etilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Mercurio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Metile	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Metilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Sodio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Stagno umido	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Zolfo	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Vinile	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro di Zinco umido	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Cloruro ferrico umido	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Coloranti di anilina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Creosoto	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Creosolo	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Diacetone alcol	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dibromuro di Etilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dibutilftalato	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Diclorobenzene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dicloruro di Etilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Diestere (lubrificante sintetico)	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dietilamina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dietilenglicol	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Diisobutilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dimetilamina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dimetilanilina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dimetilformamide, DMF	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Dietilsebacato	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Diossano	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Diossido di Zolfo	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Disolfito di Carbonio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMO	FKM	FFKM
Diocilsebacato	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☺	👍
Elio	☺	☺	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍
Eptano, N	☺	☺	👍	☺	☹	☺	☹	👍	👍
Esafluoruro di Zolfo SF6	👍	👍	☺	👍	☺	👍	☺	👍	☺
Esaldeide N	👎	👎	☹	👍	👍	☺	☺	☹	👍
Esanidrobenezene	☹	☹	👍	☹	☹	☹	☹	👍	👍
Esano	☹	☹	☺	☹	☹	☺	☹	👍	👍
Esano N	☹	☹	👍	☺	☹	☺	☹	👍	👍
Esano N-I	☹	☹	☺	☺	☹	☺	☹	👍	👍
Etano	👎	👎	👍	☺	☹	☺	☹	👍	👍
Etanolamina	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	👍
Etanolo	👍	👍	👍	👍	☺	👍	👍	👍	👍
Etere isopropilico	☹	☹	☺	☹	☹	☺	☹	☹	👍
Etilbenzene	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	👍
Etilene di amina	☺	☺	👍	👍	👍	☺	👍	👍	👍
Etilene gassoso	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☹	👍	👍
Etilene glicol	👍	👍	👍	👍	👍	☺	👍	👍	👍
Etilene ossido	👎	👎	☹	☹	☹	👎	☹	☹	👍
Etilmercaptano	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	👍
Fuoro benzene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	👍	👍
Fenilidrazina	☺	☺	☹	☹	☹	☺	☹	👍	👍
Fenolo	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☹	👍	👍
Fluoruro d'Alluminio	👍	☺	👍	👍	👍	👍	☺	☹	👍
Formaldeide	👍	👍	☹	☹	☺	👍	☺	☹	☺
Formalina	☺	☹	👍	👍	👍	☺	☺	👍	☺
Formato di Metile	☹	☹	☹	☺	☺	☺	☹	☹	👍
Fosfato tributile	👎	☺	☹	☹	👍	👎	☹	☹	👍
Fosfato tricresile	☹	☹	☹	☹	👍	☹	☹	☺	👍
Fosfato trisodico	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍
Freon 11	☺	☺	☺	☹	☹	👍	☹	☺	☹
Freon 12	👍	👍	👍	👍	☺	👍	☹	👍	☹
Freon 12B1	👍	👍	👍	👍	👍	👍	☹	👍	☹
Freon 13	☺	☹	👍	👍	👍	☺	☹	👍	☹
Freon 14	👍	◆	👍	👍	👍	👍	☹	👍	☺
Freon 21	☺	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☺
Freon 22	👍	👍	☹	👍	👍	👍	☹	☹	☺
Freon 31	☺	☺	☹	👍	👍	☺	☹	☹	☺
Freon 32	👍	👍	👍	👍	👍	👍	☹	☹	☺
Freon 112	☹	☹	☺	☺	☹	☺	☹	👍	☹
Freon 113	☺	☹	👍	👍	☹	👍	☹	☺	☹
Freon 114	👍	👍	👍	👍	👍	👍	☹	☺	☹
Freon 114 B2	☺	☹	☺	👍	☹	👍	☹	☺	☺
Freon 115	👍	👍	👍	👍	👍	👍	☹	👍	☹

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Freon 502	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Freon BF	☹	☹	☺	☺	☹	☺	☹	☺	☺
Freon C318	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Freon K-142b	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Freon K-152a	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☹	☹	☺
Freon MF	☺	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☺	☺
Freon PCA	☺	☺	☺	☺	☹	☹	☹	☺	☺
Freon TF	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☹	☺	☺
Ftalato di Metile	☹	☹	☺	☹	☺	☹	◆	◆	◆
Furfuraldeide	☺	☺	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☺
Furfurolo	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☹	☹	☺
Gas di altoforno	◆	◆	☹	☹	☺	◆	☺	☺	☺
Gas di città, gas illuminante	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺
Gas di cokeria	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☺	☺	☺
Gas liquido	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺
Gas naturale	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺
Glicerina	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Glicol	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Grasso di silicone	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺
Houghto-safe 620	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Houghto-safe 1010	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☺	☺
Houghto-safe 1055	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☺	☺
Houghto-safe 1120	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☺	☺
Houghto-safe 5040	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺
Idrazina	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺
Idrochinone	☺	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☺
Idrogeno	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Idrogeno solforato	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Idrossido d'ammonio	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Idrossido di Bario	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Idrossido di Calcio	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Idrossido di Magnesio	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Idrossido di Potassio	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Idrossido di Sodio 50%	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Iodio	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺	☺
Ipoclorito di Calcio	☹	☹	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺
Ipoclorito di Sodio	☺	☺	☹	☹	☹	☺	☺	☺	☺
Ipocloruro di Calcio	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☺	☺
Isododecano	☹	☹	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺
Isoptano	☹	☹	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺
Kerosene	☹	☹	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺
Lacche cellulosiche	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☺	☺
Latte	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Liscive alcaline	☹	☹	☺	☺	☞	☹	☺	☺	☞
Liscive clorate	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☞
Liquidi idraulici :									
Gruppo HSA	☹	☹	☞	☹	☹	☹	☹	☞	☞
Gruppo HSB	☹	☹	☞	☺	☹	☹	☹	☞	☞
Gruppo HSC	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☞
gruppo HSDA(R)	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☺	☞	☞
gruppo HSDb(S)	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☞	☞
gruppo HSDc(T)	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☞	☞
secondo DIN 51524 e 51525:									
gruppo H	☹	☹	☞	☺	☹	☹	☹	☞	☞
gruppo H-L	☹	☹	☞	☺	☹	☹	☹	☞	☞
gruppo H-LP	☹	☹	☞	☺	☹	☹	☹	☞	☞
Liquido per freni Wagner	☞	☺	☹	☺	☞	☺	☹	☹	☞
Mercurio	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☹	☞	☞
Metano	☞	☞	☺	☺	☹	☺	☹	☞	☞
Metanolo	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☹	☞
Metilbutilchetone	☹	☹	☹	☹	☞	☹	☹	☹	☞
Metiletilchetone	☺	☺	☹	☹	☞	☹	☹	☹	☞
Metilftalato	☞	☞	☺	☹	☞	☹	☹	☹	☹
Metilisobutilchetone	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☞
Metilisopropilchetone	☞	☞	☹	☹	☺	☞	☹	☹	☞
Monoclorobenzene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☞	☞
Monoetanolamina	☺	☺	☹	☹	☞	☹	☹	☞	☞
Monossido di carbonio	☺	☺	☞	☺	☞	☹	☞	☞	☞
Nafta	☹	☹	☞	☹	☹	☹	☺	☞	☞
Naftalina/Naftalene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☞	☞
Nitrato d'Alluminio	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☺	☹	☞
Nitrato d'Ammonio	☞	☺	☞	☺	☞	☞	☹	☹	☞
Nitrato d'Argento	☞	☞	☺	☞	☞	☞	☞	☞	☞
Nitrato di Ferro	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☺	☞	☞
Nitrato di Piombo	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☺	☹	☞
Nitrito d'Ammonio	☺	☹	☞	☞	☞	☞	☺	☹	☞
Nitrobenzene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☞
Nitrometano	☞	☞	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☞
N-eptano	☞	☞	☞	☺	☹	☞	☹	☞	☞
N-esaldeide	☞	☞	☹	☞	☞	☹	☺	☹	☞
N-esano	☞	☞	☞	☺	☹	☹	☹	☞	☞
N-esano I	☞	☞	☺	☺	☹	☹	☹	☞	☞
N-ottano	☞	☞	☺	☹	☹	☹	☹	☞	☞
N-pentano	☞	☞	☞	☹	☹	☹	☞	☞	☞
Olio animale	☺	☹	☞	☹	☹	☹	☺	☞	☞
Oleum (acido solforico fumante)	☺	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☞	☞

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Olii vegetali (di semi vari)	☹	☹	👍	☺	👍	☺	👍	👍	👍
Olio ASTM n°1	☺	☹	👍	👍	☹	☺	👍	👍	👍
Olio ASTM n°2	☹	☹	👍	☺	☹	☺	☹	👍	👍
Olio ASTM n°3	☹	☹	👍	☹	☹	☺	☹	👍	👍
Olio di arachidi	☹	☹	👍	☺	☺	☺	👍	👍	👍
Olio di colza	☹	☹	☺	☺	👍	☺	👍	👍	👍
Olio di cotone	👍	☹	👍	☺	☺	☺	👍	👍	👍
Olio Diesel	👍	👍	👍	☺	☹	👍	☹	👍	👍
Olio di fegato di merluzzo	☹	☹	👍	☺	👍	☺	☺	👍	👍
Olio di legno	☹	☹	👍	☺	☹	☺	☹	👍	👍
Olio di lino	☹	☹	👍	☺	☺	☺	👍	👍	👍
Olio di mais	☺	☺	👍	☺	☺	☺	👍	👍	👍
Olio di noci di cocco	👍	☺	👍	☺	☺	☺	👍	👍	👍
Olio di oliva	☺	☹	👍	☺	☺	☺	👍	👍	👍
Olio di piede di bue	☹	☹	👍	☹	☺	☹	☺	👍	👍
Olio di pino	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	👍	👍
Olio di ricino	👍	☺	👍	👍	☺	☺	👍	👍	👍
Olio di soia	☹	☹	👍	☺	☺	☺	👍	👍	👍
Olio di vaselina	☹	☹	👍	☺	☹	☺	☺	👍	👍
Olio DTE leggero	👍	👍	👍	☺	☹	👍	☹	👍	👍
Olio per cambi automatici	👍	👍	☺	☺	☹	👍	☹	👍	👍
Olio per ingranaggi	☹	☹	👍	☺	☹	☺	☺	👍	👍
Olio per motori a combustione	☹	☹	👍	☺	☹	☺	☺	👍	👍
Olio per riscaldamento (base petrolio)	☹	☹	👍	☺	☹	☺	☺	👍	👍
Olio per riscaldamento (base carbone)	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☹	👍	👍
Olio di silicone	👍	👍	👍	👍	👍	👍	☺	👍	👍
Olio per trasformatori	☹	☹	👍	☺	☹	☺	☺	👍	👍
Ossalato d'Etile	👍	👍	☹	☹	☹	👍	☹	👍	👍
Ossido di Etilene	👍	👍	☹	☹	☺	☹	☹	☹	👍
Ossido propilico	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	👍
Ossigeno	☺	☺	☺	👍	👍	👍	👍	👍	👍
Ossigeno liquido	☺	☺	☺	👍	👍	☺	☺	👍	👍
Ottadecano	☹	☹	👍	☹	☹	☺	☺	👍	👍
Ozono	☹	☹	☹	👍	👍	☺	👍	👍	👍
Permanganato di Potassio	☺	👍	☺	👍	👍	👍	☹	👍	👍
Paraffina	☹	☹	☺	☺	☹	☺	☹	👍	👍
Percloroetilene	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹	👍	👍
Perossido di Idrogeno	👍	👍	☹	☹	☺	👍	☹	☺	👍
Persolfato d'Ammonio	👍	👍	👍	👍	👍	👍	☺	☺	👍
Petrolio	☹	☹	👍	☺	☹	☹	☹	👍	👍
Pinene	👍	👍	☺	☺	☹	☹	☹	👍	👍
Piombo tetraetile	☹	☹	☺	☺	☹	☹	☺	👍	👍
Piridina	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	👍

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Potassa caustica	☺	☺	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹
Propano	☹	☹	☹	☺	☹	☺	☹	☹	☹
Propilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Propilene glicol	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Pydraul	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☹	☹
Resina epossidica	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Salicilato di Metile	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹
Sali d'Alluminio	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Sali d'Ammonio	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Sali di Magnesio	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Sali di Nickel	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Sali di Potassio	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Sali di Rame	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Sali di Sodio	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Sali di Zinco	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Sapone (soluzione)	☹	☺	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☹
Silicato di Etile	☺	☺	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹
Soda	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Soda Caustica, lisciva di soda, idrossido di sodio	☹	☹	☺	☺	☹	☹	☺	☹	☹
Solfato di sodio	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Solfuro di carbonio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Solventi clorati	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Spirito di legno	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Stearato di butile	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Stirene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Strutto	☹	☺	☹	☺	☺	☹	☺	☹	☹
Terpineolo	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Tetracloroetano	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Tetracloroetilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Tetracloruro di carbonio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Tetraidrofurano	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹
Tetralina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Toluene, Metilbenzene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Toluene diisocianide	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☹	☹	☹
Trementina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Triacetato di glicerina	☺	☺	☹	◆	☹	☺	◆	◆	☹
Tributilfosfato	☹	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Tricloroetano, clorotone	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Tricloroetilene	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Tricresilfosfato	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Trietanolamina	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Trinitrotoluene, tritolo	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹

AGENTE CHIMICO / Materiale	SBR	NR	NBR	CR	EPDM	CSM	VMQ	FKM	FFKM
Vapore d'acqua	☺	☺	☹	☹	👉	☺	☹	☺	👉
Varechina	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	👉
Vaselina	☺	☺	👉	☺	☹	👉	☹	👉	👉
Vernicie cellulosica	☹	☹	☹	☹	☺	☹	◆	◆	👉
Vernici (lacche)	☹	☹	☺	☹	☹	☹	☹	👉	👉
Vino	☺	☺	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉
Whisky	☺	☺	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉
Xilolo	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	👉	👉
Zolfo	☺	☺	☹	👉	👉	👉	☹	☹	👉
Zolfo liquido	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹	👉
Zucchero di canna	👉	☹	👉	👉	👉	👉	👉	👉	👉
Zucchero di canna (soluzione)	👉	👉	👉	☺	👉	👉	👉	👉	👉

Legenda	
Perfettamente idoneo	👉
Buona resistenza con moderate variaz.	☺
Media resistenza con discrete variaz.	☹
Scarsa resistenza con sensibili variaz.	☹
Non idoneo - sconsigliato	👉