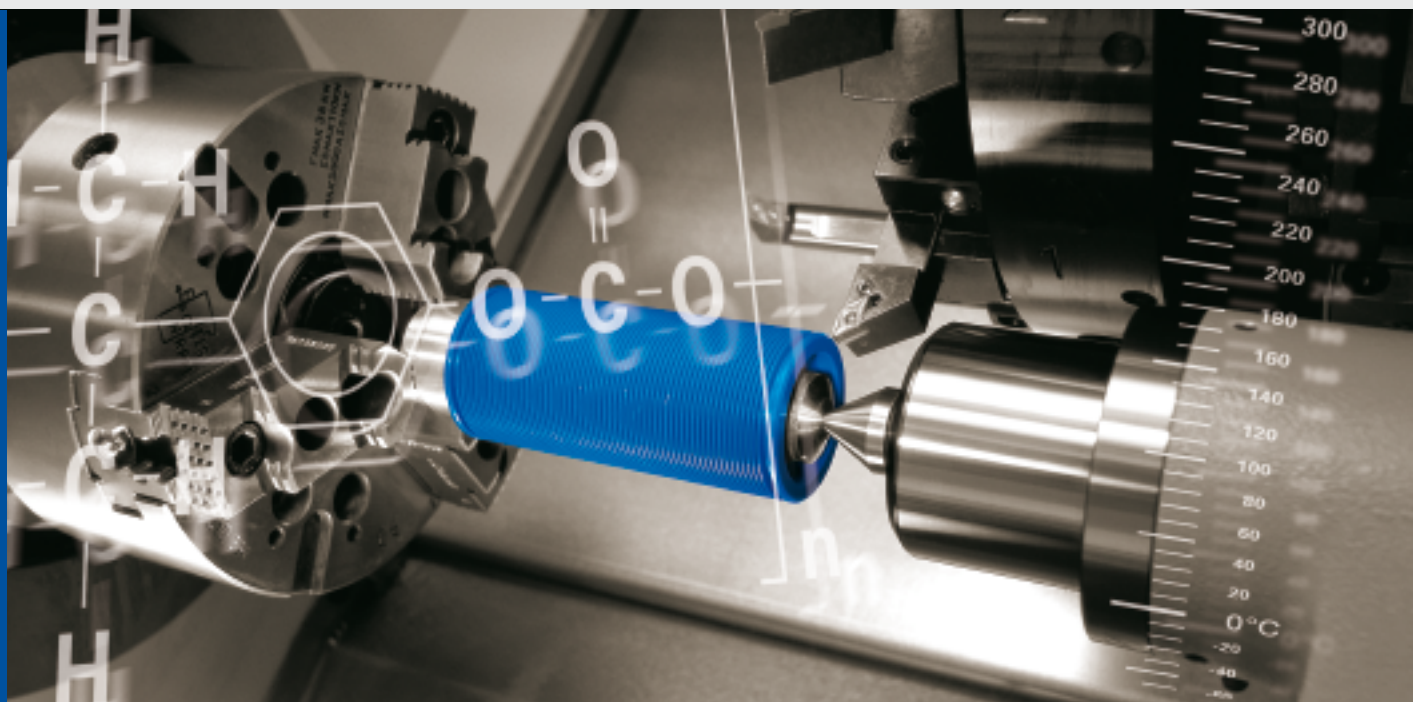


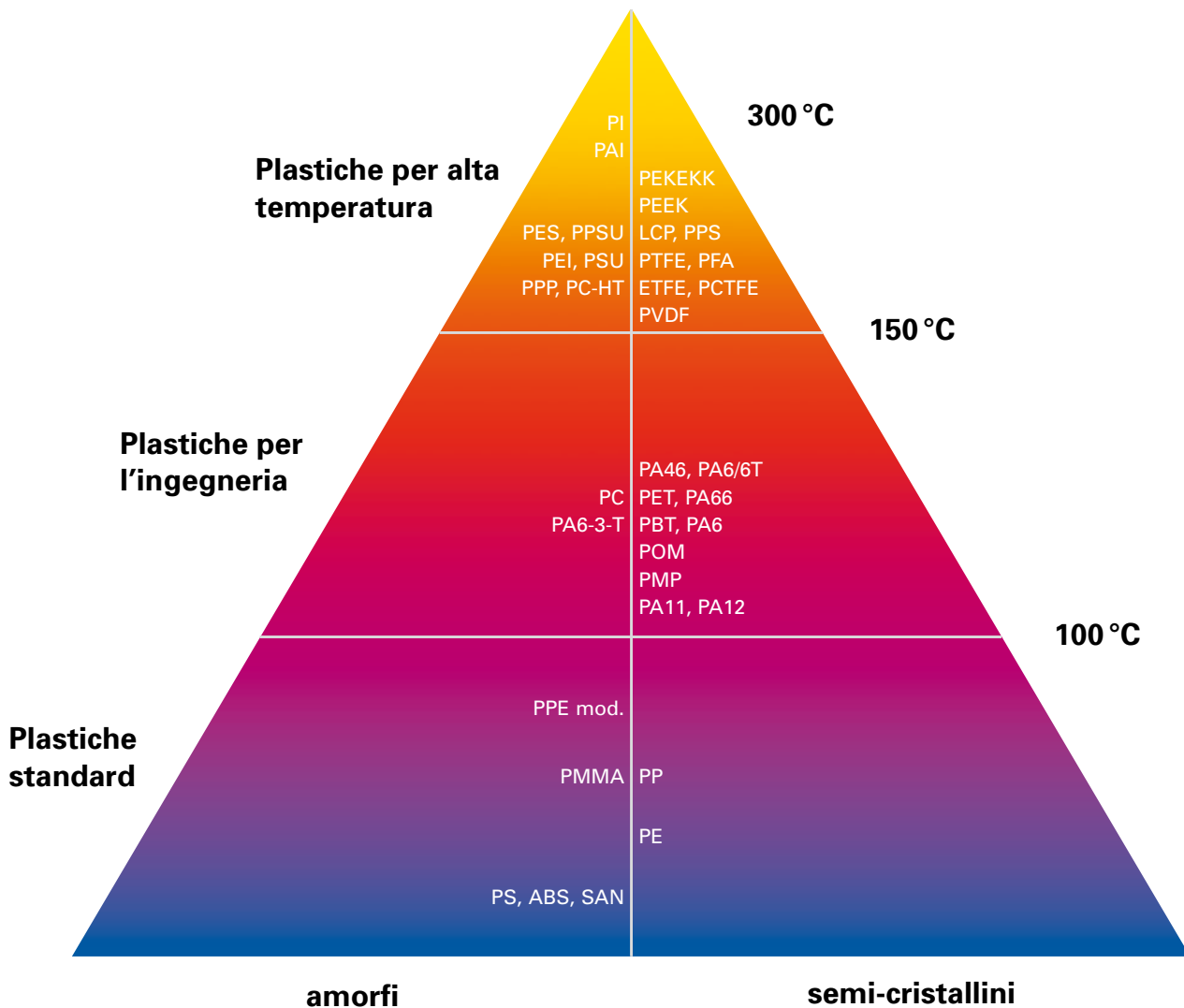
Proprietà del materiale plastico e linee guida per la trasformazione



Indice

Classificazione del materiale plastico	3	Trasformazione del materiale plastico	14
Plastiche per alta temperatura	4	Linee guida per la lavorazione meccanica	14
Plastiche per l'ingegneria	5	Specifiche per lo stensionamento	16
Assorbimento di umidità	6	Saldatura	17
Possibilità di additivazione	6	Incollaggio	17
Resistenza termica	7	Semilavorati: dimensioni disponibili	18
Proprietà meccaniche	8	Responsabilità legale	19
Proprietà di scorrevolezza ed usura	9	Tabella delle proprietà dei materiali	19
Proprietà di autoestinguenza	10	Nota alla tabella delle proprietà	19
Resistenza alle radiazioni	11	Materiali plastici ENSINGER per alte temperature	20
Applicazioni nell'industria elettrica	12	Materiali plastici ENSINGER per l'ingegneria	24
Applicazioni nell'industria alimentare e medicale	13	Resistenza chimica	26

Classificazione del materiale plastico



I polimeri termoplastici possono essere suddivisi in amorfi e semi-cristallini sulla base della loro struttura molecolare.

I polimeri con struttura amorfa sono di solito trasparenti e tendono ad essere sensibili allo stress cracking. Sono adatti per la produzione di parti precise per la loro elevata stabilità dimensionale.

I polimeri semi-cristallini sono opachi, resilienti e mostrano un'ottima resistenza chimica.

Le plastiche possono essere classificate anche secondo la loro resistenza alla temperatura:

Le plastiche per alta temperatura hanno temperature di utilizzo in continuo superiori a 150 °C e presentano eccellenti proprietà termo-meccaniche.

Alcuni tra i polimeri adatti per le più alte temperature (PI, PBI, PTFE) non possono essere trasformati con un processo di fusione. La produzione avviene tramite sinterizzazione.

Le plastiche per l'ingegneria possono essere utilizzate in continuo a temperature da 100 °C sino a 150 °C. Presentano buone proprietà meccaniche e buona inerzia chimica.

Le plastiche standard possono essere utilizzate in continuo a temperature inferiori a 100 °C.

La piramide dei materiali plastici sopra raffigurata mostra uno schema dettagliato dei polimeri termoplastici sulla base di questi criteri.

Plastiche per alta temperatura

I TECASINT (PI)

A seconda del grado presentano alta rigidità con un basso livello di creep e buona resistenza all'abrasione per utilizzo continuo sino a 300 °C, stabilità dimensionale, isolamento elettrico, elevata purezza, bassa emissione di gas. Adatti per particolari meccanicamente e termicamente sollecitati. Naturalmente ritardanti di fiamma.

I TECATOR (PAI)

Alta resistenza meccanica, basso creep, alta inerzia chimica. Buona resistenza all'abrasione, bassa dilatazione termica. Naturalmente ritardante di fiamma.

I TECAPEEK HT (PEK)

Proprietà migliorate rispetto al TECAPEEK. Resistenza all'abrasione molto buona. Adatto per applicazioni dinamiche con carico elevato. Ottima resistenza chimica. Naturalmente ritardante di fiamma.

I TECAPEEK (PEEK)

Polimero con ottime proprietà; basso livello di creep, elevato modulo elastico. Eccellenti proprietà tribologiche, soprattutto per la resistenza all'abrasione. Ottima resistenza a diversi aggressivi chimici. Approvato dall'FDA e fisiologicamente inerte. Naturalmente ritardante di fiamma.

I TECATRON (PPS)

Alta resistenza chimica; basso livello di creep, alta stabilità dimensionale per il basso assorbimento di umidità, alto modulo elastico. Naturalmente ritardante di fiamma.

I TECASON E (PES)

Buone proprietà elettriche e dielettriche. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti. Naturalmente ritardante di fiamma.

I TECASON P (PPSU)

Buona resistenza all'urto, inerte chimicamente e resistente all'idrolisi. Naturalmente ritardante di fiamma. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti.

I TECASON S (PSU)

Alta resistenza, rigidità e durezza, basso assorbimento di umidità ed ottima stabilità dimensionale. Naturalmente ritardante di fiamma. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti.

I TECAPEI (PEI)

Ottime proprietà meccaniche ed elettriche. Naturalmente ritardante di fiamma. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti.

I TECAFLON PTFE (PTFE)

Eccezionale inerzia chimica. Temperatura di servizio permanente di 260 °C. Eccezionali caratteristiche di scorrevolezza ed ottime proprietà elettriche. Naturalmente ritardante di fiamma. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti.

I TECAFLON ETFE (E/TFE)

Buone proprietà di attrito ottima inerzia chimica e proprietà meccaniche molto buone. Naturalmente ritardante di fiamma. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti.

I TECAFLON PVDF (PVDF)

Ottima inerzia chimica, e buone proprietà elettriche e termiche, molto resiliente anche a bassa temperatura e buone proprietà meccaniche. Può essere trasformato come un termoplastico ed è fisiologicamente inerte. Naturalmente ritardante di fiamma.

Plastiche per l'ingegneria

I **TECAMID 12 (PA12)**

Ottima resistenza all'abrasione e buona resistenza chimica, assorbimento di umidità più basso di tutte le poliammidi. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti.

I **TECAMID 46 (PA46)**

Buon isolante termico. Particolarmente idoneo per parti con scorrimento ed usura esposte ad alte temperature. Alta resistenza all'abrasione.

I **TECAMID 66 (PA66)**

Buona rigidità, durezza e resistenza all'usura e stabilità dimensionale in temperatura, buone proprietà dinamiche, disponibili gradi conformi FDA. Idoneo per particolari sottoposti a carichi meccanici e termici.

I **TECAMID 6 (PA6)**

Termoplastico semicristallino con buone proprietà di smorzamento, buona resistenza all'urto ed elevata resilienza anche a basse temperature, buona resistenza all'usura, specialmente contro superfici di scorrimento ruvide.

I **TECAST T (PA6 G)**

Poliammide colata con proprietà simili al TECAMID 6, possibilità di produzione di pezzi di grande volume ed alto spessore di parete.

I **TECARIM (PA6 G)**

Copolimero sequenziato di poliammide ad alta resilienza. Ottima resistenza e resilienza adatto ad essere utilizzato a bassa temperatura. Eccellente resistenza all'urto e all'abrasione, inerte chimicamente. Possibilità di calibrare le proprietà del materiale a seconda dell'applicazione.

I **TECANAT (PC)**

Materiale amorfo e trasparente con un'eccellente resistenza agli urti. Temperatura di servizio permanente di 120 °C, buona resistenza meccanica, basso creep ed ottima stabilità dimensionale. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti.

I **TECAPET (PET)**

Buone proprietà tribologiche in ambienti umidi e secchi, elevata stabilità dimensionale e bassa dilatazione termica, basso assorbimento di umidità, buone proprietà dielettriche, buona inerzia chimica. Conforme FDA.

I **TECADUR PBT (PBT)**

Alta resistenza e bassa usura con alta stabilità dimensionale in temperatura, buone proprietà di scorrimento. Altissima rigidità con basso coefficiente di dilatazione termica per la carica con fibra di vetro.

I **TECAFORM AH (POM-C)**

Copolimero semicristallino di POM con buone proprietà meccaniche, basso assorbimento di umidità, buona resistenza alla fatica e rigidità, lavorabile facilmente per asportazione di truciolo, buona stabilità dimensionale e possibilità di ottenere tolleranze strette. Buone proprietà di scorrevolezza. Idoneo per l'utilizzo a contatto con gli alimenti.

I **TECAFORM AD (POM-H)**

Proprietà meccaniche leggermente superiori al TECAFORM AH, ottima resilienza ed alta durezza superficiale, ottime proprietà dinamiche.

I **TECARAN ABS (ABS)**

Ottimo isolante elettrico, basso assorbimento di umidità, buone proprietà di smorzamento, incollabile, elevata resistenza agli urti e rigidità. Resistente agli acidi diluiti e ai composti utilizzati per la pulizia.

I **TECANYL (PPE)**

Ottimo isolante elettrico, facilmente incollabile e saldabile, buone proprietà meccaniche ed elevata resilienza, resistente all'acqua calda.

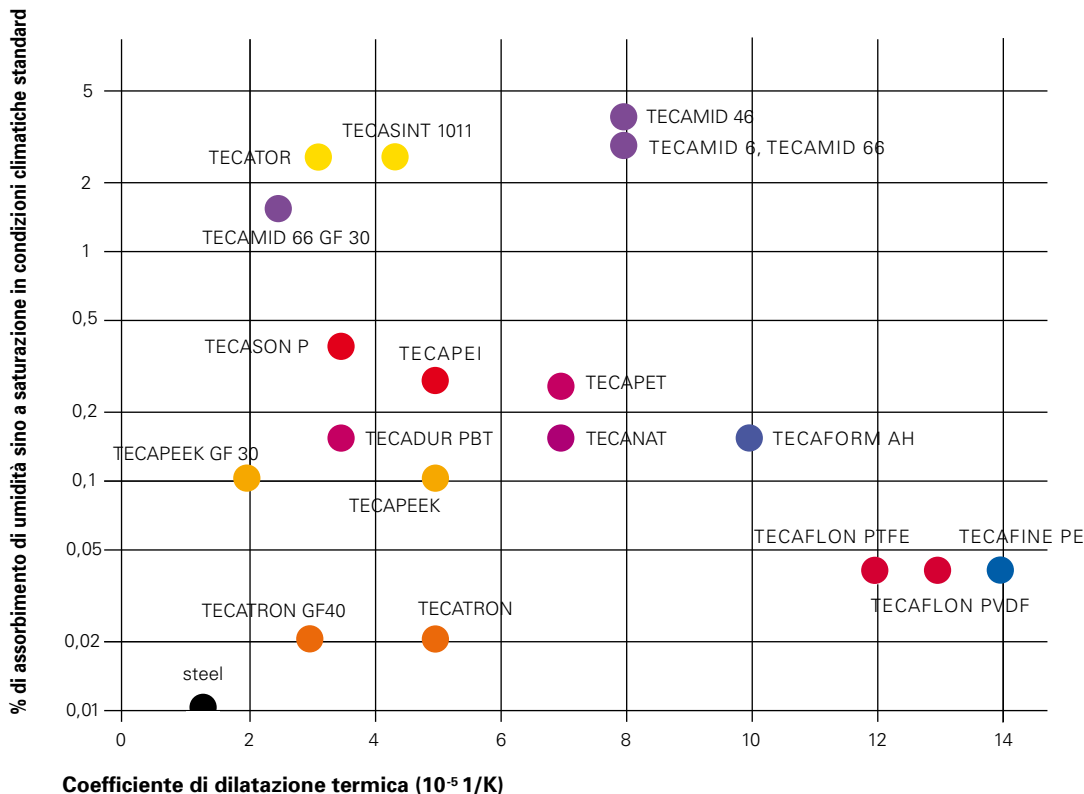
I **TECAFINE PE (PE)**

Ottimo isolante elettrico, bassissimo assorbimento di umidità, buone proprietà tribologiche, buona resistenza agli urti a basse temperature, facilmente saldabile, resistente a vari acidi e ai composti utilizzati per la pulizia, bassa densità, può essere conforme FDA.

I **TECAFINE PP (PP)**

Ottimo isolante elettrico, bassissimo assorbimento di umidità, ottima inerzia chimica, bassa densità, facilmente saldabile, può essere conforme FDA.

Assorbimento di umidità



Le poliammidi mostrano un maggiore assorbimento di umidità rispetto agli altri materiali. Da questo consegue:

- una maggiore instabilità dimensionale che non lo rendono il materiale più adatto per la produzione di particolari di elevata precisione
- un cambiamento delle proprietà meccaniche e dei valori di resistenza elettrica.

Possibilità di additivazione

Le proprietà dei materiali possono essere modificate per far fronte a specifiche applicazioni mediante additivi.

I Fibre di rinforzo

Le fibre di vetro sono utilizzate per lo più per aumentare la resistenza meccanica, soprattutto la resistenza a trazione. Migliorano anche altre proprietà come la resistenza a compressione e la stabilità dimensionale grazie ad un minore coefficiente di dilatazione termica.

Le fibre di carbonio possono essere usate come alternativa alle fibre di vetro per aumentare la resistenza meccanica. Avendo una minore densità si raggiungono elevate proprietà meccaniche con basso peso. Le fibre di carbonio migliorano inoltre il coefficiente di attrito e la resistenza all'usura.

I Colorante

L'inserimento di pigmenti e coloranti nel materiale plastico permette che possa essere riprodotto qualsiasi colore (es. secondo RAL, pantone, ecc.) Da notare che la possibilità di colorazione delle plastiche per alta temperatura risulta limitata.

I Stabilizzante alla luce

Le condizioni ambientali o l'esposizione prolungata alle alte temperature può portare ad una decolorazione ed influire sulle proprietà meccaniche materiali. L'additivazione con **stabilizzanti agli UV o termici** aiuta a prevenire questi effetti.

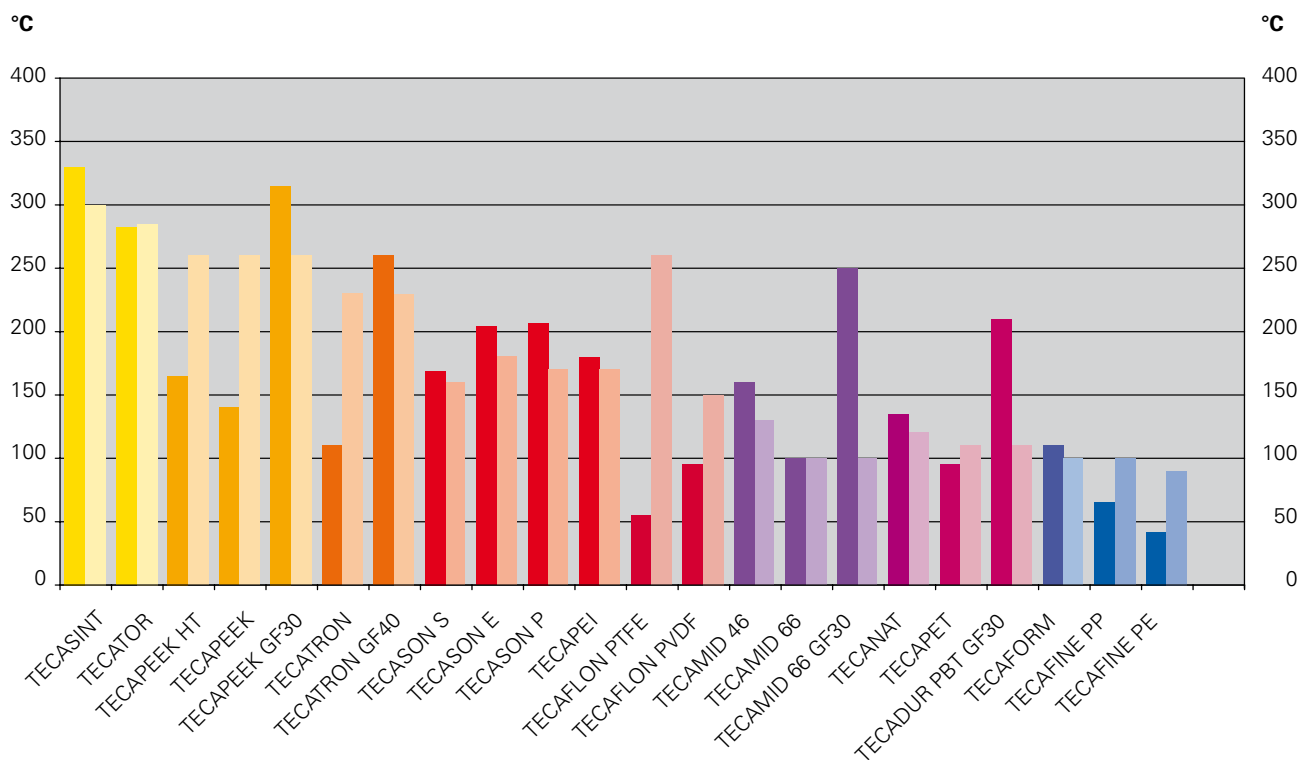
I Additivi per ridurre l'attrito e l'usura

La grafite è carbonio puro, che sotto forma di polvere fine ha grande potere lubrificante. Distribuita uniformemente nella matrice polimerica può ridurre il coefficiente di attrito.

Il PTFE è un polimero fluorurato per alte temperature che viene utilizzato come additivo per le sue proprietà di scorrevolezza. In presenza di carico dinamico, una plastica additivata con PTFE sviluppa un sottile film lubrificante sulla controsuperficie.

Il bisolfuro di molibdeno è utilizzato principalmente come agente nucleante e forma un'uniforme e sottile struttura cristallina, anche aggiunto in piccola quantità accresce la resistenza all'abrasione e riduce l'attrito.

Resistenza termica



Colonna a sinistra: temperatura di inflessione secondo il test HDT-A
Colonna a destra: temperatura di utilizzo continuo

Le più importanti proprietà termiche dei materiali plastici sono la temperatura di inflessione e la temperatura di utilizzo in continuo.

La temperatura di inflessione (HDT) può essere descritta come la temperatura sopra la quale si ha, nelle fibre sottoposte a flessione, un allungamento massimo dello 0,2%. Con la procedura HDT-A, spesso usata, lo sforzo di flessione è di 1.8 MPa.

La temperatura di deflessione fornisce un'indicazione circa la temperatura massima di utilizzo in componenti caricati meccanicamente.

La temperatura di utilizzo in continuo rappresenta la temperatura al di sopra della quale il polimero inizia a decomporsi a causa dello stress termico. Si noti che le proprietà meccaniche a questa temperatura sono sensibilmente diverse da quelle misurate a temperatura ambiente.

Proprietà meccaniche

Caratteristiche meccaniche nella prova di trazione

La prova di trazione secondo la DIN EN ISO 527 serve per verificare le proprietà del materiale nel breve periodo sottoposto a stress monoassiale.

Importanti parametri da tenere in considerazione durante la progettazione di manufatti in materiale plastico sono, oltre alla resistenza ed alle deformazioni, la temperatura ed il periodo di tempo nel quale il carico è applicato.

I Sforzo a trazione σ

σ è il rapporto fra la forza applicata al provino e l'area della sua sezione minima misurate in ciascun istante della prova.

I Sforzo massimo σ_B

σ_B è lo sforzo in corrispondenza della forza massima.

I Sforzo alla trazione di rottura σ_R

È lo sforzo misurato al momento della rottura.

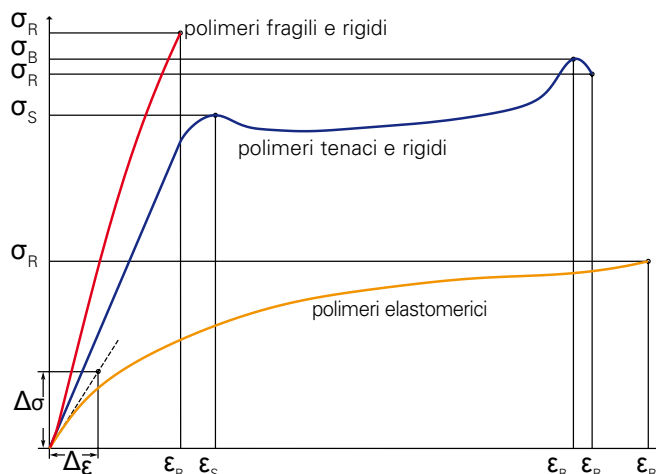
I Sforzo alla trazione di snervamento σ_S

È lo sforzo per il quale la derivata della funzione che descrive il cambiamento della forza rispetto alla lunghezza (vedi grafico) si annulla per la prima volta.

I Deformazione ϵ

È la variazione di lunghezza del provino ΔL rapportata con la lunghezza iniziale L_0 misurata in ciascun istante di tempo della prova. La deformazione in corrispondenza della forza massima prende il nome di ϵ_B , della rottura di ϵ_R , dello sforzo di snervamento di ϵ_S .

Sforzo σ MPa

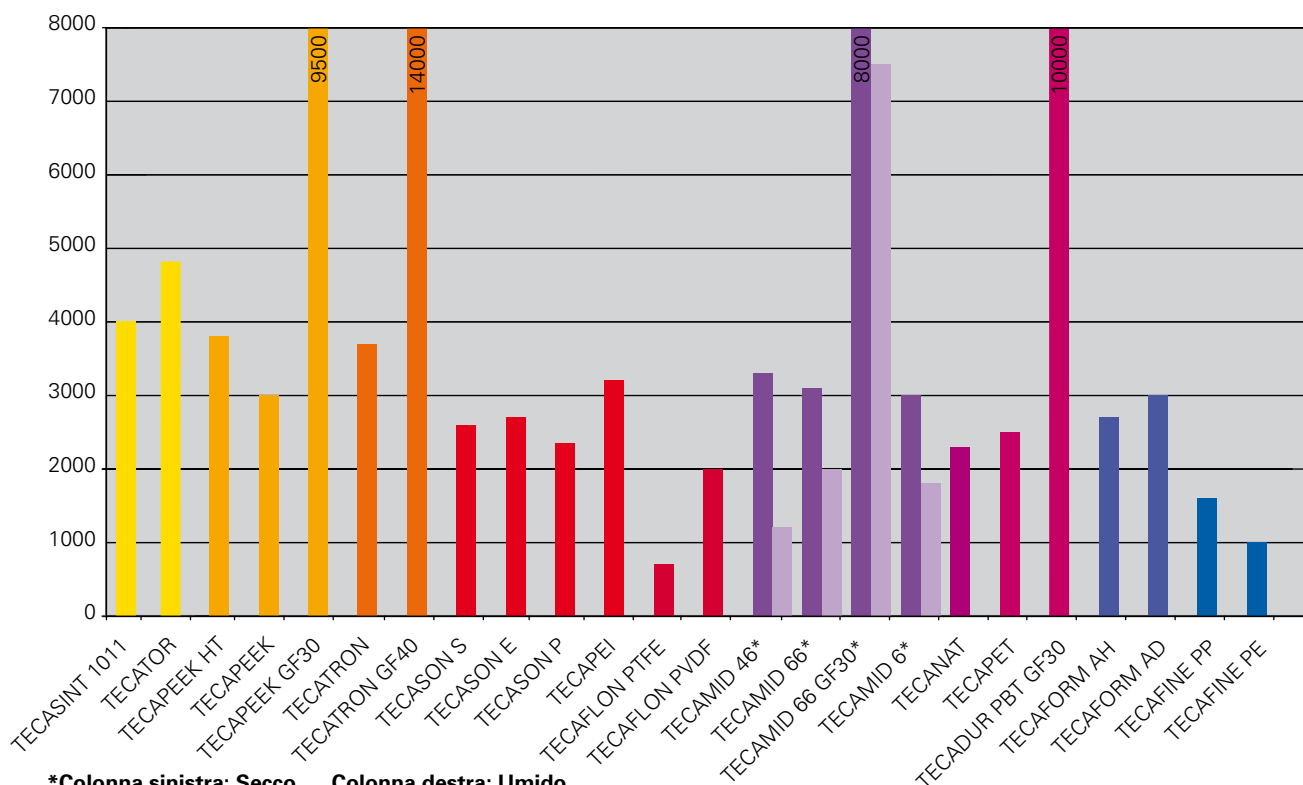


σ_B	sforzo massimo	ϵ_B	deformazione allo sforzo massimo
σ_R	sforzo alla trazione di rottura	ϵ_R	deformazione a rottura
σ_S	sforzo alla trazione di snervamento	ϵ_S	deformazione a snervamento

I Modulo di elasticità' E

Nei materiali plastici si osserva un tratto lineare nella prima parte della funzione che lega sforzi e deformazioni. In questo range è applicabile la legge di Hooke che afferma che il rapporto fra sforzi e deformazioni (modulo di elasticità) è costante. $E = \sigma/\epsilon$ in MPa.

Raffronto del modulo di elasticità E di diverse plastiche (a temperatura ambiente) in MPa



*Colonna sinistra: Secco Colonna destra: Umido

Proprietà di scorrimento e di usura

I materiali plastici hanno dimostrato la loro utilità in molteplici applicazioni tribologiche, dove particolarmente vantaggiose sono le proprietà di basso attrito a secco, minore emissione di rumore, buona resistenza all'usura abbinate ad un'ottima inerzia chimica ed isolamento elettrico.

Le proprietà di attrito ed usura non sono caratteristiche intrinseche dei materiali. Dipendono invece dall'intero sistema tribologico (combinazione dei materiali, rugosità superficiale, presenza di lubrificante, carico, velocità relativa, temperatura ecc).

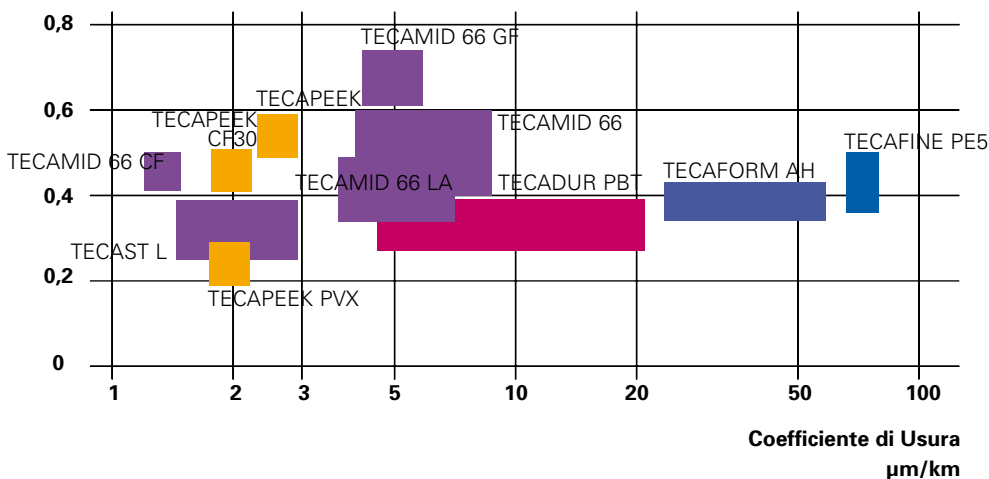
Le proprietà di scorrimento naturalmente buone della plastica possono essere modificate a seconda dei requisiti richiesti con l'utilizzo di additivi (vedi paragrafo „possibilità di additivazione”, pagina 6).

Additivi come fibra di vetro, sfere di vetro e cariche minerali normalmente agiscono come abrasivo sulla controparte.

Le poliammidi colate sono spesso usate in applicazioni che prevedono lo strisciamento. E' inoltre disponibile un'ampia gamma di materiali specificatamente studiati per applicazioni dinamiche in diverse condizioni di esercizio.

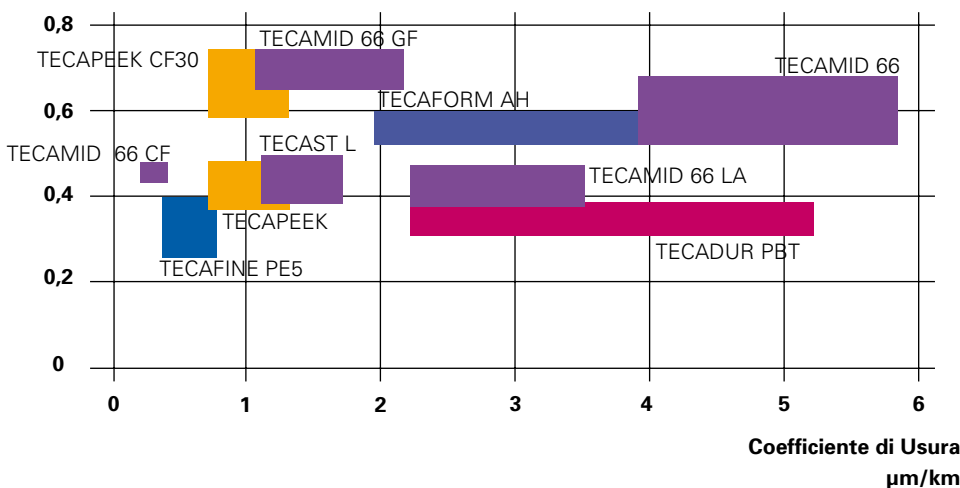
Materiali ad alte prestazioni sono utilizzabili anche in condizioni di forti pressioni di contatto, alte velocità, elevate temperature ed in ambienti chimicamente aggressivi. Nei diagrammi che seguono sono paragonate le proprietà tribologiche dei nostri materiali utilizzati in applicazioni dinamiche rilevate in differenti condizioni di rugosità superficiale.

Coefficiente di attrito μ



Condizioni di prova:
Carico: 1 MPa,
Velocità: 0,5 m/s,
contro acciaio con $R_z = 2,5 \mu\text{m}$

Coefficiente di attrito μ



Condizioni di prova:
Carico: 1 MPa,
Velocità: 0,5 m/s,
contro acciaio con $R_z = 0,2 \mu\text{m}$

Classificazione di resistenza al fuoco

Elevati standard di resistenza al fuoco sono richiesti in varie applicazioni.

La classificazione dei materiali è fatta generalmente secondo la norma „UL Standard 94” di Underwriters' Laboratories.

La classificazione in differenti classi di autoestinguenza è raggiunta tramite due metodi di prova:

Test con fiamma orizzontale secondo la UL 94 HB

I materiali che sono classificati secondo la UL 94 HB non possono avere una velocità di combustione superiore a 76.2 mm/min con uno spessore massimo di 3.05 mm se posizionati orizzontalmente. Con uno spessore fra 3.05 e 12.7 mm questo valore non deve superare 38.1 mm/min.

I materiali classificati in questa maniera sono facilmente infiammabili e quindi difficilmente rispettano i requisiti prescritti dagli altri test di autoestinguenza.

Test con fiamma verticale secondo UL 94

In questa prova viene mantenuta una fiamma per dieci secondi contro un provino posto verticalmente e quindi rimossa. Viene misurato il tempo necessario perchè la fiamma si estingua completamente. La prova viene ripetuta dieci volte. Oltre al tempo di combustione, la classificazione prende anche in considerazione la formazione di gocce di materiale incandescente. I vari gradi di classificazione sono elencati nella tabella seguente.

Classificazione secondo la UL 94

	Classificazione secondo UL 94		
	V-0	V-1	V-2
Tempo di combustione dopo ciascuna accensione	≤ 10 s	≤ 30 s	≤ 30 s
Tempo di combustione dopo 10 prove	≤ 50 s	≤ 250 s	≤ 250 s
Formazione di gocce incandescenti	no	no	si

Indice di Ossigeno secondo la ASTM D 2863

L'indice di ossigeno di un materiale è definita come la minima concentrazione di ossigeno espressa in vol.-% di una miscela di ossigeno/azoto, che mantiene la combustione di un provino del materiale stesso.

Materiale	Sigla DIN	Classificazione secondo la UL 94	Indice di ossigeno ASTM D 2863
TECASINT 1011	PI	V-0 (3,2 mm)	44
TECASINT 2011	PI	V-0 (3,2 mm)	51
TECATOR	PAI	V-0 (3,2 mm)	
TECAPEEK HT	PEK	V-0 (1,6 mm)	40
TECAPEEK	PEEK	V-0 (1,45 mm)	35
TECAFLON PTFE	PTFE	V-0 (3,2 mm)	95
TECATRON	PPS	V-0 (3,2 mm)	
TECATRON GF40	PPS	V-0 (0,4 mm)	
TECASON E	PES	V-0 (1,6 mm)	39
TECASON P	PPSU	V-0 (0,8 mm)	
TECASON S	PSU	V-0 (4,5 mm)	32
TECAFLON PVDF	PVDF	V-0 (0,8 mm)	43
TECANAT	PC	V-2 (3,2 mm)	
TECANAT GF30	PC	V-1 (3,2 mm)	
TECAPET	PET	HB (3,2 mm)	

Resistenza alle radiazioni del Materiale Plastico

Il materiale plastico può entrare in contatto con differenti tipologie di radiazione che potrebbero modificarne la struttura.

Lo spettro delle radiazioni elettromagnetiche parte dalle onde radio che hanno lunghezza d'onda molto lunga, passa per i raggi UV della luce solare con lunghezza d'onda più bassa sino ad arrivare alle lunghezze d'onda molto basse dei raggi X e delle radiazioni gamma. Le radiazioni con lunghezza d'onda più bassa possono danneggiare più facilmente il materiale plastico.

Radiazione ultravioletta

Nelle applicazioni in ambiente esterno, la radiazione solare UV potrebbe essere particolarmente aggressiva.

Materiali che sono naturalmente resistenti possono essere trovati nel gruppo dei polimeri fluorurati; (es. PTFE e PVDF). Alcuni altri materiali, invece, ingialliscono e diventano fragili a seconda del livello di irradiazione. Per ovviare a questo inconveniente, la protezione agli UV è ottenuta con additivi stabilizzanti UV o con trattamenti superficiali protettivi (verniciatura, metallizzazione). Un metodo economico, efficace e molto utilizzato è l'additivazione con carbon black.

Un'importante proprietà connessa con le radiazioni elettromagnetiche è il fattore di perdita del dielettrico, che tiene conto della quantità di energia assorbita dal materiale.

Materiali con un alto fattore di perdita del dielettrico si riscaldano fortemente se immersi in un campo elettrico alternato e quindi non sono adatti quali materiali isolanti per alte frequenze e micro onde.

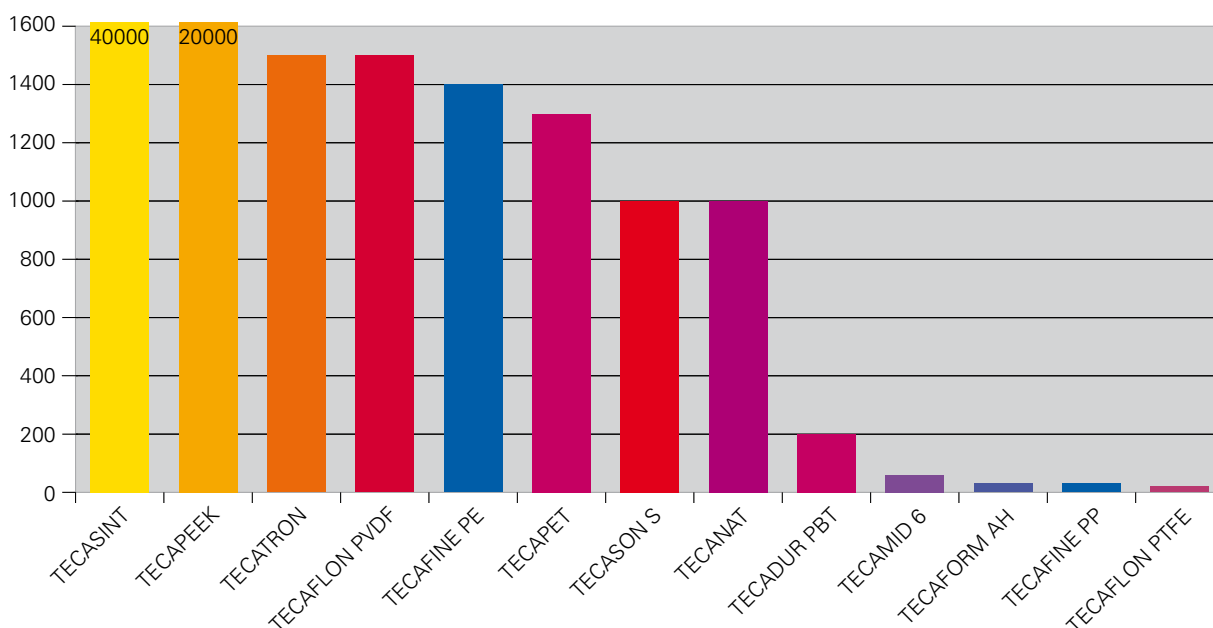
Resistenza ai raggi gamma

I raggi gamma e X si possono trovare spesso nella diagnostica medica, nella radioterapia, nella sterilizzazione ed anche nelle prove sperimentali sui materiali e nella strumentazione di prova.

Le radiazioni ad alta energia spesso portano in queste applicazioni a una diminuzione delle proprietà di allungamento e ad un aumento della fragilità. La vita utile complessiva dipende dalla quantità totale delle radiazioni assorbite.

PEEK HT, PEEK, PI ed i polimeri amorfi contenenti zolfo, per esempio, hanno dimostrato di avere un'ottima resistenza alla radiazione gamma ed ai raggi X. D'altra parte, il PTFE ed il POM sono molto sensibili e quindi non sono adatti ad applicazioni in presenza di radiazioni ad alta energia.

Quantità di radiazioni in kilogray (kGy), che riduce l'allungamento del 25%.



Applicazioni nell'Ingegneria Elettrica

Spesso viene richiesto che le plastiche utilizzate in applicazioni in ambito elettrico dissipino l'elettricità statica o siano conduttive.

Questo viene raggiunto tramite l'aggiunta di sostanze elettricamente attive, come uno speciale carbon black conduttivo, fibre di carbonio, micro-fibre conduttive con nanostrutture o sostanze conduttive.

Nel settore elettronico, il carbon black conduttivo è usato solo per applicazioni che prevedono impieghi esterni alla camera bianca.

Per applicazioni in area controllata possono essere utilizzate plastiche additivate con fibre di carbonio, nanotubi o sostanze naturalmente conduttive, che sono più resistenti all'abrasione e provocano una contaminazione considerevolmente inferiore all'interno della camera bianca.

I valori di resistenza elettrica così possono essere mantenuti entro limiti definiti.

Un materiale con una resistenza di superficie fra $10^6 \Omega$ e $10^{12} \Omega$ è considerato come antistatico. Se la resistenza superficiale è minore di $10^6 \Omega$, il materiale può essere considerato come elettricamente conduttivo.

Materiali	Sigla DIN	Resistività di volume $\Omega \text{ cm}$	Resistenza superficiale Ω
TECASINT 5201	PAI	$10^9 - 10^{11}$	$10^9 - 10^{11}$
TECAFORM AH SD	POM-C	$10^9 - 10^{11}$	$10^9 - 10^{11}$
TECAPEEK CF30	PEEK	$10^5 - 10^7$	$10^5 - 10^7$
TECAPEEK ELS nano	PEEK	$10^2 - 10^4$	$10^1 - 10^3$
TECAFLON PTFE C25	PTFE	$10^2 - 10^4$	$10^2 - 10^4$
TECAFLON PVDF ELS	PVDF	$10^2 - 10^4$	$10^2 - 10^4$
TECAFLON PVDF CF8	PVDF	$10^3 - 10^5$	$10^5 - 10^7$
TECAMID 66 CF20	PA66	$10^2 - 10^4$	$10^2 - 10^4$
TECAFORM AH ELS	POM-C	$10^2 - 10^4$	$10^2 - 10^4$
TECAFINE PP ELS	PP	$10^3 - 10^5$	$10^3 - 10^5$

	Antistatico
	Elettricamente conduttivo

Applicazioni per la tecnologia alimentare e medicale

In applicazioni in campo medicale o alimentare vengono spesso richieste proprietà di compatibilità fisiologica ed ottima inerzia chimica

Approvazione FDA

L'ente americano Food and Drug Administration (FDA) verifica l'idoneità dei materiali al contatto con gli alimenti. Materia prima, additivi e proprietà del materiale sono specificati dall'FDA nel "Code of Federal Regulations" CFR 21. I materiali che ne rispettano i requisiti sono considerati conformi all'FDA.

Biocompatibilità

Un materiale idoneo a venire in contatto con i tessuti o con il sistema fisiologico del paziente, viene definito biocompatibile.

I test prescritti dall'USP (U.S. Pharmacopeia) classe VI o dalla norma ISO 10993 permettono di verificare la biocompatibilità dei materiali

Apparecchi ed accessori non monouso nella tecnologia medicale devono potere resistere alle procedure di disinfezione e sterilizzazione. Ai materiali utilizzati in queste applicazioni è richiesta un'elevata inerzia chimica e resistenza a differenti procedure di sterilizzazione. Le plastiche ad alte prestazioni rispondono generalmente a questi requisiti.

Materiale	Sigla DIN	Approvazione FDA*	Biocompatibilità*	Sterilizzazione	
				Vapore 134 °C	Raggi gamma
TECAPEEK CLASSIX™	PEEK	x	x	++	++
TECAPEEK MT	PEEK	x	x	++	++
TECAPEEK CF30 MT	PEEK	(3)	x	++	++
TECATRON MT	PPS	(2)	(2)	++	++
TECASON P MT	PPSU	x	x	+	+
TECAPEI MT	PEI	x	(2)	+	+
TECANYL MT	PPE	x	x	+	+
TECAFARM AH MT	POM-C	x	x	o	-
TECAPRO MT	PP	x	x	o	-
TECAPEEK	PEEK	x	-	++	++
TECAFLON PTFE	PTFE	x	(2)	+	+
TECASON P VF	PPSU	x	(2)	++	++
TECASON E	PES	x	-	+	+
TECASON S	PSU	x	(2)	+	+
TECAPEI	PEI	x	-	+	+
TECAFLON PVDF	PVDF	x	(2)	+	o
TECANAT	PC	x	(2)	-	o
TECAMID 66	PA66	x	(2)	-	-
TECAPET	PET	x	(2)	-	+
TECAFARM AH	POM-C	(2)	-	-	-
TECAFINE PMP	PMP	x	(2)	o	o
TECAPEEK CLASSIX™ XRO	PEEK	x	x	++	++
TECASON P MT XRO	PPSU	x	x	+	+
TECANYL MT XRO	PPE	x	x	+	+
TECAFARM AH SAN	POM-C	x		-	-
TECAPRO SAN	PP	x		-	-

x Materiale approvato FDA e biocompatibile

+ Resistente

o Resistenza limitata

- Non resistente

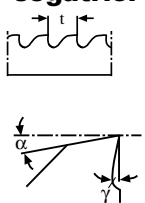
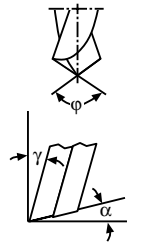
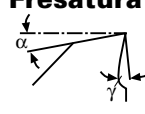
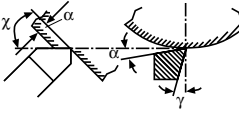
(1) La conformità FDA e la biocompatibilità sono garantite solo per i materiali naturali. Per i materiali colorati vengono utilizzati pigmenti conformi ai requisiti FDA. La scelta di un materiale MT non implica che questo sia biocompatibile, sono necessari test preliminari e, se necessario, una produzione speciale.

(2) Per ulteriori informazioni contattare il nostro ufficio commerciale

(3) Non conforme FDA. Le fibre di carbonio non sono specificate nella lista positiva della normativa FDA. Secondo l'Istituto Federale Tedesco per l'identificazione dei rischi (BfR), le fibre di carbonio sono fisiologicamente inerti.

I contenuti della tabella sono presentati unicamente a scopo informativo. Dichiarazioni vincolanti sono rilasciate unicamente in allegato ad un ordine. La documentazione viene conservata secondo quanto prescritto dal Regolamento CE n. 2023/2006 (Buone pratiche di fabbricazione)

Linee guida lavorazioni meccaniche

		TECAMID/TECARIM TECAST	TECARINE PE, PP, PMP	TECAFORM AH, AD TECADUR PBT TECAFET	TECAMAT	TECANYL	TECAMID TR	TECAFRAN ABS	TECAFLON ETFE, PVDF, PTFE	TECASON S, P, E	TECAPEI	TECATRON	TECAPEEK	TECASINT, PI	TECASINT, TECATOR PAI	Rinforzati/caricati materiali ENSINGER*							
Taglio con segatrici  α Angolo di spoglia infer. (°) γ Angolo di spoglia front. (°) V Velocità di taglio m/min t Passo di dentatura mm	α	20 - 30	20 - 30	20 - 30	15 - 30	15 - 30	15 - 30	15 - 30	20 - 30	15 - 30	15 - 30	15 - 30	15 - 30	5 - 10	5 - 10	15 - 30							
	γ	2 - 5	2 - 5	0 - 5	5 - 8	5 - 8	5 - 8	5 - 8	0 - 5	5 - 8	0 - 4	0 - 4	0 - 5	0 - 5	0 - 3	0 - 3	10 - 15						
	V	500	500	500 - 800	300	300	300	300	300	300	500	500	500 - 800	500 - 800	800	800	200 - 300						
	t	3 - 8	3 - 8	2 - 5	3 - 8	3 - 8	3 - 8	3 - 8	2 - 5	2 - 5	2 - 5	2 - 5	3 - 5	3 - 5	10 - 14	10 - 14	3 - 5						
Foratura  α Angolo di spoglia infer. (°) γ Angolo di spoglia front. (°) φ Angolo della punta (°) V Velocità di taglio m/min S Avanzamento mm/rev L'angolo elica β della punta dovrebbe essere circa da 12° a 16°	α	5 - 15	5 - 15	5 - 10	5 - 10	8 - 10	8 - 10	8 - 10	8 - 12	10 - 16	3 - 10	3 - 10	5 - 10	5 - 10	5 - 10	6							
	γ	10 - 20	10 - 20	15 - 30	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 30	5 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 30	10 - 30	5 - 10	5 - 10	5 - 10						
	φ	90	90	90	90	90	90	90	90	130	90	90	90	90	120	120	120						
	V	50 - 150	50 - 150	50 - 200	50 - 100	50 - 100	50 - 100	50 - 100	50 - 200	150 - 200	20 - 80	20 - 80	50 - 200	50 - 200	80	80	80 - 100						
	S	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,02 - 0,1	0,02 - 0,1	0,1 - 0,3						
	β																						
Fresatura  α Angolo di spoglia infer. (°) γ Angolo di spoglia front. (°) V Velocità di taglio m/min L'avanzamento può essere fino a 0.5 mm/dente	α	10 - 20	10 - 20	5 - 15	5 - 15	10 - 20	10 - 20	10 - 20	5 - 10	5 - 15	2 - 10	2 - 10	5 - 15	5 - 15	2 - 5	2 - 5	15 - 30						
	γ	5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 15	0 - 10	5 - 15	1 - 5	1 - 5	6 - 10	6 - 10	0 - 5	0 - 5	6 - 10						
	V	250 - 500	250 - 500	250 - 500	300	300	300	300	300	250 - 500	250 - 500	250 - 500	250 - 500	250 - 500	90	90	80 - 100						
	α	6 - 10	6 - 10	6 - 8	5 - 10	5 - 10	5 - 10	5 - 10	5 - 15	10	6	6	6 - 8	6 - 8	2 - 5	2 - 5	6 - 8						
	γ	0 - 5	0 - 5	0 - 5	0 - 5	6 - 8	6 - 8	6 - 8	25 - 30	5 - 8	0	0	0 - 5	0 - 5	0 - 5	0 - 5	2 - 8						
Tornitura  α Angolo incidenza (°) γ Angolo di spoglia front. (°) χ Angolo laterale (°) V Velocità di taglio m/min S Avanzamento mm/rev Il raggio placchetta r deve essere almeno 0.5 mm	α	45 - 60	45 - 60	45 - 60	45 - 60	45 - 60	45 - 60	45 - 60	15	10	45 - 60	45 - 60	45 - 60	45 - 60	7 - 10	7 - 10	45 - 60						
	γ	250 - 500	250 - 500	300 - 600	300 - 400	300	300	300	200 - 500	150 - 500	350 - 400	350 - 400	250 - 500	250 - 500	100	100	150 - 200						
	χ	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,1 - 0,4	0,2 - 0,4	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,2 - 0,5	0,1 - 0,5	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,1 - 0,5						
	V	6 - 10	6 - 10	6 - 8	5 - 10	5 - 10	5 - 10	5 - 10	5 - 15	10	6	6	6 - 8	6 - 8	2 - 5	2 - 5	6 - 8						
	S	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,1 - 0,4	0,2 - 0,4	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,2 - 0,5	0,1 - 0,5	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,1 - 0,5						
Misure speciali	Riscaldare prima di segare: dal diametro 60 mm TECAPEEK GF/PVX, TECATRON dal diametro 80 mm TECAMID 66 GF, TECADUR PET/PBT dal diametro 100 mm TECAMID 6 GF, 66, 66 MH								Riscaldare prima di forare centralmente: dal diametro 60 mm TECAPEEK GF/PVX, TECATRON GF/PVX dal diametro 80 mm TECAMID 66 MH, 66 GF, TECADUR PET/PBT dal diametro 100 mm TECAMID 6 GF, 66, TECAM 6 Mo, TECANYL GF														
	Preriscaldare il materiale a 120 °C								Attenzione nell'uso di refrigeranti: suscettibile allo stress cracking								Usare utensili di metallo duro						

* Agenti rinforzanti/caricati: Fibre vetro, sfere vetro, fibre carbonio, grafite, mica, talco, ecc.

I Informazioni generali

I polimeri termoplastici non rinforzati possono essere lavorati utilizzando utensili in acciaio rapido mentre materiali caricati necessitano di utensili in metallo duro. In tutti i casi è consigliato l'utilizzo di utensili ben affilati.

A causa della bassa conduttività termica di tutti i materiali plastici è necessario che venga assicurata una buona dissipazione del calore generato durante la lavorazione (ad esempio attraverso il distacco dei trucioli).

I Stabilità dimensionale

Per ottenere particolari dimensionalmente precisi è necessario utilizzare materiale semilavorato preventivamente stensionato. In caso contrario, il calore prodotto dalla lavorazione produrrà tensioni nel materiale e deformazioni nel particolare. In caso che debbano essere effettuate grosse asportazioni di materiale, potrebbe essere necessario un trattamento termico intermedio dopo la sbazzatura, in modo da rimuovere le tensioni provocate dalla prima lavorazione.

I materiali con alto assorbimento di umidità (es. poliammidi) possono richiedere un processo di condizionamento in acqua prima delle lavorazioni.

Bisogna prevedere per i pezzi in materiali plastici tolleranze dimensionali più larghe rispetto a quelli in metallo e tenere conto del superiore coefficiente di dilatazione termica dei polimeri.

I Lavorazioni meccaniche

1. Tornitura

In tabella sono indicati la geometria dell'utensile consigliata per le lavorazioni. Qualora venisse richiesta un'elevata qualità delle superfici, deve essere previsto l'utilizzo di un utensile largo e liscio (vedi fig. 1). In operazioni di troncatura, l'utensile dovrebbe essere rettificato (vedi fig 4) per evitare la formazione di bave. Per ottenere pezzi di piccolo spessore o che presentano elevata flessibilità, è invece consigliato l'utilizzo di utensili rettificati con geometria simile ad un coltello (vedi fig 2 e 3).

2. Fresatura

Per ottenere superfici piane la fresatura con utensili a spianare risulta più economica di quella eseguita con frese di piccole dimensioni.

Per le contornature suggeriamo di utilizzare sempre frese con spoglie idonee alla lavorazione delle materie plastiche; con questi utensili si limitano le vibrazioni e si riesce ad evacuare meglio il truciolo, senza provocare accumulo di calore nel particolare.

3. Foratura

E' in genere possibile l'utilizzo di punte elicoidali. Queste dovrebbero avere un angolo dell'elica compreso fra 12° e 16° con gola ben raccordata in modo da facilitare l'evacuazione del truciolo. Barre di grande diametro dovrebbero essere preforate utilizzando punte cave. Deve essere posta particolare attenzione alla buona affilatura della punta; in caso contrario le tensioni di compressione che si generano durante la lavorazione potrebbero aumentare sino a spaccare il materiale.

I materiali plastici rinforzati hanno tensioni residue più elevate e minore resistenza agli urti di quelli non caricati. Sono quindi molto suscettibili a rottura. Ove possibile, per questi prodotti, si consiglia di eseguire un riscaldamento a 120° prima di eseguire la foratura (tempo di mantenimento in temperatura: 1 ora ogni 10 mm di sezione). Il processo descritto è raccomandato anche per la poliammide 66 ed i poliesteri.

4. Taglio con sezionatrice

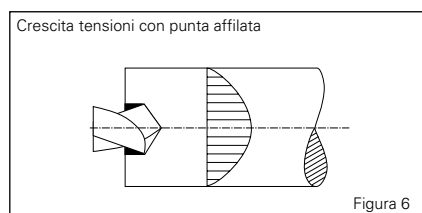
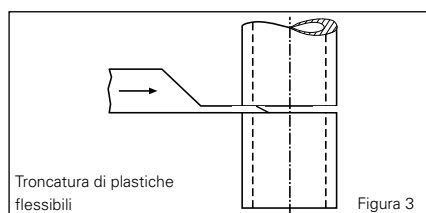
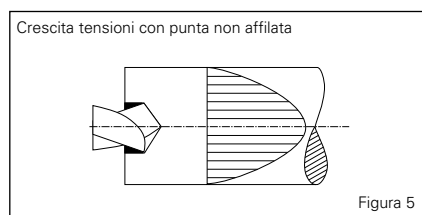
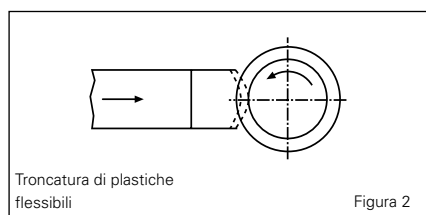
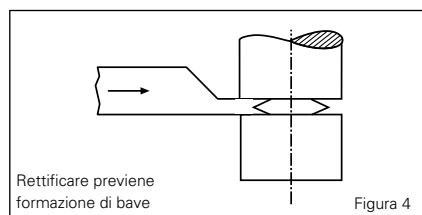
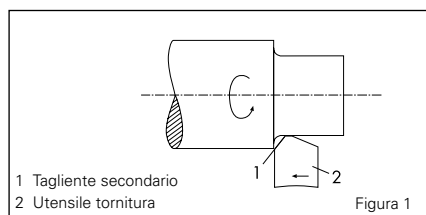
Il calore generato dall'attrito della lama dovrebbe essere rimosso (come per esempio quando si tagliano spessori elevati con lame a passo del dente piccolo). Sono quindi consigliate seghe con lama ben affilata e con denti ben spaziati fra loro.

5. Filettatura

L'operazione di filettatura può essere eseguita correttamente tramite utensili a pettine. La formazione di bave può essere evitata mediante l'utilizzo di pettini a doppio dente. Nell'utilizzo dei maschi per filettare, assicurarsi sempre che l'angolo di spoglia sia conforme a quanto richiesto dai materiali plastici.

6. Precauzioni di sicurezza

La mancanza nell'osservare le linee guida di lavorazione può portare a surriscaldamento locale con conseguente degradazione del materiale. I prodotti della decomposizione (ad esempio da cariche di PTFE) devono essere rimossi mediante l'utilizzo di aspiratori. Il tabacco ed i suoi prodotti devono essere tenuti fuori dall'area di produzione per evitare il rischio di febbre da polimero.



* I nostri consigli sia scritti che verbali, sono intesi come suggerimenti ed aiuti per il vostro lavoro. Devono essere interpretati, nel rispetto dei diritti di terzi, come raccomandazioni e non come obblighi. E' in ogni caso esclusa ogni nostra responsabilità per qualunque danno avvenga durante le lavorazioni.

Specifiche per i trattamenti termici

Nelle lavorazioni dei semilavorati tramite asportazione di truciolo è raccomandabile in alcune circostanze eseguire una procedura di stensionamento dopo la sbazzatura, in modo da ottenere una migliore stabilità dimensionale ed eliminare le tensioni residue causate dal processo produttivo.

Il trattamento termico ha la funzione di:

- I Aumentare il livello di cristallinità per migliorare la resistenza e l'inerzia chimica.
- I Ridurre le tensioni interne che possono crearsi durante l'estrusione o la lavorazione meccanica.
- I Aumentare la stabilità dimensionale in un ampio range di temperatura.

I parametri riportati nelle seguenti specifiche per lo stensionamento sono approssimati ed applicabili fino ad uno spessore di parete di 50 mm. Per spessori di parete più elevati contattare il nostro ufficio tecnico.

Materiale	Sigla DIN	Fase di riscaldamento	Fase di mantenimento **	Fase di raffreddamento
TECASINT	PI	2 h fino a 160 °C 6 h fino a 280 °C	2 h a 160 °C 10 h a 280 °C	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECAPEEK	PEEK	3 h fino a 120 °C 4 h fino a 220 °C	1,5 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECATRON	PPS	3 h fino a 120 °C 4 h fino a 220 °C	1,5 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECASON E	PES	3 h fino a 100 °C 4 h fino a 200 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECASON P	PPSU	3 h fino a 100 °C 4 h fino a 200 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECASON S	PSU	3 h fino a 100 °C 3 h fino a 165 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECAFLON PVDF	PVDF	3 h fino a 90 °C 3 h fino a 150 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECANAT	PC	3 h fino a 80 °C 3 h fino a 130 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECAPET	PET	3 h fino a 100 °C 4 h fino a 180 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECADUR PBT GF30	PBT	3 h fino a 100 °C 4 h fino a 180 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECAMID 6	PA6	3 h fino a 90 °C 3 h fino a 160 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECAMID 66	PA66	3 h fino a 100 °C 4 h fino a 180 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECAFORM AH	POM-C	3 h fino a 90 °C 3 h fino a 155 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C
TECAFORM AD	POM-H	3 h fino a 90 °C 3 h fino a 160 °C	1 h per cm di spessore parete	a 20 °C/h fino a 40 °C

** alla temperatura massima, se non diversamente specificato.

Saldatura

Un metodo comune per unire pezzi in plastica è la saldatura. A seconda del tipo di processo utilizzato, alcune linee guida devono essere seguite durante la fase di progetto. Con plastiche per alta temperatura deve essere ricordato che è richiesta un'alta quantità di energia per la fusione del materiale.

La tabella seguente mostra diversi metodi di saldatura a confronto.

Metodo	Saldatura a lama calda e a gas	Saldatura ad ultrasuoni	Saldatura a vibrazione/atrito	Saldatura laser
Principio	I pezzi da unire sono riscaldati con piastre calde o con gas incandescente; sono uniti applicando una pressione	La zona da unire (che deve avere una particolare geometria) è riscaldata tramite vibrazione ultrasonica	I pezzi da unire sono riscaldati tramite vibrazione o attrito; sono uniti applicando una pressione	Le parti da unire sono riscaldate tramite laser
Ciclo	da 20 a 40 s	0,1 to 2 s	da 0.2 a 10 s	
Vantaggi	Alta resistenza, economicità	Tempo di ciclo molto basso e facile da automatizzare	Adatta per pezzi grandi, possono essere saldati materiali sensibili all'ossidazione	Alta resistenza, possibile con qualsiasi geometria di saldatura, alta precisione

Incollaggio

Per incollare il materiale plastico sono disponibili:

- I Adesione con solventi
- I Adesione di tipo hot-melt
- I Collanti a base di resine epossidiche, poliuretani, gomme e cianoacrilati

Durante l'incollaggio di materiale plastico, dovrebbero essere evitati picchi di tensione e la pressione dovrebbe essere applicata in direzione perpendicolare alla giunzione.

Devono essere evitati sforzi di trazione di taglio e di flessione.

Per aumentare la resistenza, è raccomandabile un pre trattamento delle superfici plastiche in modo da aumentare l'attività del collante.

A questo scopo può essere utile:

- I pulire e sgrassare le superfici dei materiali
- I aumentare la superficie meccanicamente mediante sabbiatura o opacizzazione
- I attivazione fisica della superficie mediante fiamma, plasma o corona treatment
- I trattare chimicamente le superfici in modo da facilitare l'incollaggio (primer)

In generale, sono richiesti dei test per l'incollaggio della plastica che devono essere eseguiti in condizioni simili alla realtà. È quindi raccomandabile contattare i produttori di collanti.

I seguenti produttori forniscono adesivi per materiali plastici per l'ingegneria e ad alte prestazioni:

Panacol-Elosol GmbH

Obere Zeil 6-8
61440 Oberursel
Telephone: 06171/6202-0, Fax: 06171/6202-90
www.panacol.de

Henkel Loctite Deutschland GmbH

Arabellastraße 17
81925 München
Telephone: 089/9268-0, Fax: 089/9101978
www.loctite.com

Dymax Europe GmbH

Trakehner Straße 3
60487 Frankfurt
Telephone: 069/7165-3568, Fax: 069/7165-3830
www.dymax.de

DELO Industrieklebstoffe GmbH & Co. KG

DELO-Allee 1
86949 Windach
Telephone: 08193/9900-131, Fax: 08193/9900-185
www.delo.de

Materiale	Sigla DIN	Adesione Solvente	Colla basata su			
			Resina eposs.	Polyuretano	Gomma	Cianoacrilato
TECASINT	PI		X	X	X	X
TECAPEEK	PEEK		X	X	X	X
TECATRON	PPS		X	X	X	X
TECASON E	PES		X	X		
TECASON P	PPSU	X	X	X		
TECASON S	PSU	X	X	X		
TECAFLOX PVDF	PVDF	X	X	X	X	X
TECANAT	PC	X	X	X		
TECAPET	PET		X	X	X	X
TECADUR PBT	PBT		X	X	X	X
TECAMID 6	PA6	X				
TECAMID 66	PA66	X	X	X	X	X
TECAFORM AH	POM-C	X				
TECAFORM AD	POM-H	X				
TECAFINE PP	PP		X	X	X	
TECAFINE PE	PE		X	X	X	

x = adesivi adatti

Materiali semilavorati: dimensioni disponibili

I nostri materiali semilavorati possono essere prodotti nelle dimensioni riportate nella tabella. La disponibilità presso i nostri magazzini di ciascun prodotto dovrà essere verificata con il nostro Ufficio Commerciale

Materiali	Sigla DIN	diametri barre	spessori lastre	diametri tubi
TECASINT	PI	5 mm - 100 mm	5 mm - 100 mm	55/30 mm - 125/95 mm
TECAPEEK HT	PEK	5 mm - 150 mm	5 mm - 70 mm	
TECAPEEK	PEEK	5 mm - 200 mm	5 mm - 100 mm	40/25 mm - 300/200 mm
TECAPEEK GF30	PEEK	5 mm - 100 mm	6 mm - 80 mm	
TECAPEEK PVX	PEEK	5 mm - 100 mm	5 mm - 60 mm	40/25 mm - 250/200 mm
TECAFLON PTFE	PTFE	4 mm - 300 mm	1 mm - 150 mm	
TECATRON	PPS	4 mm - 60 mm	8 mm - 50 mm	
TECATRON GF40	PPS	4 mm - 60 mm	8 mm - 70 mm	
TECATRON PVX	PPS	4 mm - 60 mm	8 mm - 50 mm	
TECASON E	PES	4 mm - 150 mm	5 mm - 80 mm	
TECASON P	PPSU	4 mm - 150 mm	5 mm - 80 mm	
TECASON S	PSU	4 mm - 200 mm	5 mm - 80 mm	
TECAFLON PVDF	PVDF	4 mm - 300 mm	5 mm - 100 mm	
TECANAT	PC	4 mm - 250 mm	1 mm - 100 mm	
TECANAT GF30	PC	4 mm - 180 mm	5 mm - 100 mm	
TECAPET	PET	4 mm - 200 mm	1 mm - 100 mm	25/18 mm - 300/200 mm
TECADUR PBT GF30	PBT	4 mm - 150 mm	5 mm - 100 mm	
TECAST	PA6 G	20 mm - 1000 mm	8 mm - 200 mm	60/30 mm - 710/500 mm
TECARIM	PA6 G	30 mm - 150 mm	30 mm - 100 mm	
TECAMID 6	PA6	4 mm - 300 mm	1 mm - 100 mm	25/18 mm - 300/200 mm
TECAMID 66	PA66	4 mm - 200 mm	5 mm - 100 mm	
TECAMID 66 GF30	PA66	4 mm - 150 mm	5 mm - 100 mm	
TECAFORM AH	POM-C	3 mm - 250 mm	1 mm - 100 mm	25/18 mm - 505/390 mm
TECAFORM AD	POM-H	3 mm - 200 mm	5 mm - 100 mm	

Exclusion of liability

Our information and statements do not constitute a promise or guarantee whether these are express or inferred. They are in accordance with the present state of our knowledge and are intended to provide information about our products and the possibilities for their use. Any Information supplied is therefore not intended as a legally binding assurance or guarantee of the chemical resistance, the nature of the products or the marketable nature of the goods.

The suitability for the end use of the products are influenced by various factors such as choice of materials, additions to the material, design of shaped parts and tools, and processing or environmental conditions. Unless otherwise indicated, the measured values are guideline values which are based on laboratory tests under standardized conditions. The information provided does not, alone, form any sufficient basis for component or tool design. The decision as to the suitability of a particular material or procedure or a particular component and tool design for a concrete purpose is left exclusively to the customer in question. Suitability for a specific purpose or a particular use is not assured or guaranteed on a legally binding basis, unless we have been informed in writing about the specific purpose and conditions of use and we have confirmed in writing that our product is suitable for this purpose within the conditions notified.

The nature of our products conform to statutory provisions valid in Germany at the time of the transfer of risk, in so far as these statutory provisions contain regulations regarding the nature of these products specifically. The customer must expressly point out in writing

that he intends to export our products – after processing or installation if applicable – only then will we confirm the suitability for export expressly in writing, will we also ensure compliance with the export regulations of the European Union, its member states, the other states who are signatory to the agreement on the European Economic Area (Norway, Iceland, Liechtenstein) and Switzerland and the USA. We are not obliged to take any steps to comply with the statutory regulations of other states.

We are responsible for ensuring that our products are free from any rights or claims by third parties based on commercial or other intellectual property (patents, patented designs, registered designs, authors' rights and other rights). This obligation applies for Germany; it also applies for the other member states of the European Union and the other states who are signatory to the agreement on the European Economic Area and Switzerland and the USA. Only if the customer expressly points out to us in writing that he intends to export our products – after processing or installation if applicable - and we expressly confirm in writing that the products can be exported will we accept any liability for states other than those listed.

We reserve the right to make changes to the design or form, deviations in colour and changes to the scope of delivery or service in so far as the changes or deviations are reasonable for the customer whilst taking our interests into account.

Our products are not destined for use in medical and dental implants.

Note riguardanti i valori riportati a tabella nelle pagine da 20 a 25

I valori riportati rispecchiano le nostre attuali conoscenze ed hanno lo scopo di informare sui nostri prodotti e sulle loro possibilità di applicazione. Non hanno quindi, alcun valore legale di garanzia delle proprietà fisiche o di idoneità ad un'applicazione specifica. Brevetti commerciali devono essere presi in considerazione. Si garantisce la qualità del prodotto secondo quanto descritto nelle condizioni generali di vendita. I valori presentati derivano da valori medi a seguito di molteplici misurazioni singole. Salvo diversa indicazione le prove sono eseguite su campioni stampati ad iniezione. I test sono effettuati in atmosfera standard di 23° C 50 RH secondo DIN 50 014. Ci riserviamo il diritto di modifiche tecniche.

Nota: per le poliammidi i valori dipendono fortemente dalla percentuale di umidità contenuta

* umido, dopo condizionamento in atmosfera standard 23 °C 50RH (DIN 50014) fino a saturazione

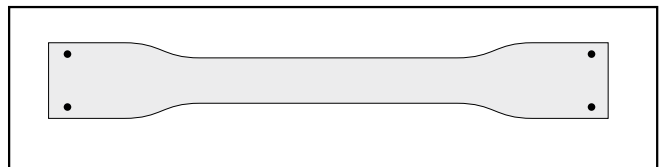
n.b = not broken (nessuna rottura)

+ = Resistente

(+) = Resistenza limitata

- = Non resistente

(dipendente anche da concentrazione, tempo di contatto e temperature)



- (1) Quando nella colonna "additivo o colore" viene riportata la dicitura "anche nero", i dati circa le proprietà elettriche non sono validi per il colore nero.
- (2) Testato sul prodotto semilavorato
- (3) Valori attesi
- (4) La resistenza all'urto può essere misurata secondo diverse procedure. I valori riportati nelle tabelle seguenti sono contrassegnati con lettere che identificano il metodo di prova utilizzato.
(c) Resistenza all'urto Charpy: DIN EN ISO 179/1eU: a_U kJ/m²
(k) Resistenza all'urto Charpy con intaglio: DIN EN ISO 179/1eA: a_n kJ/m²
(di) Resistenza all'urto Izod: DIN EN ISO 180/1A: a_U kJ/m²
(ai) Resistenza all'urto Izod con intaglio: ASTM D 256: a_n J/m

Materiali plastici ENSINGER per alte prestazioni.

Proprietà fisiche.

valori meccanici

Riferimento Interno	Abbreviazione	Additivo o colore	Temperatura di utilizzo permanente °C	valori meccanici										Riferimento Interno		
				densità (ASTM D 792, DIN EN ISO 1183)	tensione di snervamento (ASTM D 638, DIN EN ISO 527)	tensione di rottura (ASTM D 638, DIN EN ISO 527)	modulo di elasticità (ASTM D 638, DIN EN ISO 527)	modulo di elasticità dalla prova di trazione (ASTM D 790, DIN EN ISO 527)	modulo di elasticità dalla prova di trazione (ASTM D 790, DIN EN ISO 527)	resistenza alla rottura per creep dopo 1000 ore con carico statico	resistenza all'allungamento per creep dopo 1000 ore	coefficiente di attrito valore P = 0,05-10 mm ²	usura da strisciamento a secco (tabulato e rastrellato) (condizioni come sopra)			
TECASINT 1011	PI	nero	300	1,34		116	9	4000	3448	90 (d)	75 (c)		12	0,8		TECASINT 1011
TECASINT 1021	PI CS15	15% grafite, nero	300	1,42		97	2,8	4000	4000	88 (d)	35 (ai)			0,27		TECASINT 1021
TECASINT 1031	PI CS40	40% grafite, nero	330	1,57		65	2,2			85 (d)	16,5 (c)			0,37		TECASINT 1031
TECASINT 1041	PI MO	30% bisolfuro di molibdeno, nero	300	1,67		82	2,8	4340	4330	89 (d)	29,6 (c)					TECASINT 1041
TECASINT 1061	PI CS15 TF10	15% grafite, 10% PTFE nero, lucido	300	1,48		77	2,9			85 (d)	25,8 (c)					TECASINT 1061
TECASINT 1611	PI TF30	30% PTFE, ocra	260	1,51		82	4,1			84 (d)						TECASINT 1611
TECASINT 2011	PI	bruno	300	1,38		118	4,5	3700	3600	90 (d)	87,9 (c)					TECASINT 2011
TECASINT 2021	PI CS15	15% grafite, nero	300	1,45		101	3,7	4400	4050	87 (d)	20,6 (c)					TECASINT 2021
TECASINT 2031	PI CS40	40% nero, anthracite	300	1,59		65	2,1	6300	5207	84 (d)	14,0 (c)					TECASINT 2031
TECASINT 2061	PI CS15 TF10	15% grafite, 10% PTFE, anthracite lucido,	300	1,51		63	2,7	6900	3400	84 (d)	19,4 (c)					TECASINT 2061
TECASINT 5011	PAI	sabbia	300	1,38		110	5,5	4500	4240	91 (d)	37,4 (c)					TECASINT 5011
TECASINT 5051	PAI GF30	30% fibra di vetro marrone	300	1,57		94	3,4	5800	6625	92 (d)	27,3 (c)					TECASINT 5051
TECASINT 5201	PAI	nero	300	1,54		85	4	4500	4200	93 (d)	17,3 (c)					TECASINT 5201
TECASINT 8001	TF PI	20% PI, ocra	250	1,88	15		200			65 (d)						TECASINT 8001
TECATOR 5013	PAI	giallo-bruno	260	1,42	147	137	21	3800	3750	E 86	142 (ai)					TECATOR 5013
TECATOR GF30	PAI GF30	30% fibre di vetro	270	1,61		205	7	10800	11700	E 94	79 (ai)					TECATOR GF30
TECAPEEK ST		nero	260 ⁽²⁾	1,30		130 ⁽²⁾	11 ⁽²⁾	4400 ⁽²⁾		248	10 (k)					TECAPEEK ST
TECAPEEK HT	PEK	nero	260	1,32	110		20	3800	4100	108 (r)	52 (ai)					TECAPEEK HT
TECAPEEK CLASSIX™	PEEK	bianco	260	1,38	95		>20		4200		7,6 (d)					TECAPEEK CLASSIX™
TECAPEEK	PEEK	naturale, anche nero ⁽¹⁾	260	1,30	95		25	3000	4100	210	n. b. (c)			0,30-0,38		TECAPEEK
TECAPEEK GF30	PEEK GF30	naturale, 30% fibra di vetro	260	1,51		130	2,5	8000	10000	M103	60 (c)	36		0,38-0,46		TECAPEEK GF30
TECAPEEK CF30	PEEK CF30	30% fibra di carbonio, nero	260	1,40		180	1,5	18500	20000	256 ⁽²⁾	35 (c)					TECAPEEK CF30
TECAPEEK CF30 MT	PEEK CF30	30% fibra di carbonio, nero	260	1,40		160	3	14500			50 (c)					TECAPEEK CF30 MT
TECAPEEK PVX	PEEK CF CS TF	fibra di carbonio, grafite, PTFE, nero	260	1,48		120	1,5	9500	8100	208 ⁽²⁾	30 (c)			0,11		TECAPEEK PVX
TECAPEEK MT	PEEK	colorato, anche nero ⁽¹⁾	260	1,30	95			3000	4100	210	n. b. (c)			0,30-0,38		TECAPEEK MT
TECAPEEK ELS nano	PEEK	CNT, nero	260	1,34		100	15	4100			50 (c)					TECAPEEK ELS nano
TECAPEEK CMF	PEEK	bianco, ceramica	260	1,64		86	7	4500	4500	263	50 (c)					TECAPEEK CMF
TECAPEEK TF10	PEEK TF10	PTFE 10%, naturale	260	1,35	80		15	3000			n. b. (c)			0,08		TECAPEEK TF10
TECATRON	PPS	naturale	230	1,35	75		4	3700	3600	190	50 (c)					TECATRON
TECATRON MT sw	PPS	nero	230	1,35	75		4	3700	3600	190	50 (c)					TECATRON MT sw
TECATRON GF40	PPS GF40	40% fibre di vetro, naturale	230	1,64		185	1,9	14000	13000	320	45 (c)					TECATRON GF40
TECATRON PVX	PPS CF CS TF	10% fibra di carbonio, grafite, PTFE, nero	230	1,47		115	1,5	10000		203 ⁽²⁾	20 (c)			0,21	0,69	TECATRON PVX
TECATRON GF15 VF	PPS GF15	15% fibre di vetro, nero	230	1,44		120	2	7700	7500		32 (c)					TECATRON GF15 VF
TECATRON GF30 VF	PPS GF30	30% fibre di vetro, nero	230	1,58		160	2	11000								TECATRON GF30 VF
TECATRON GF40 VF	PPS GF40	40% fibre di vetro, nero	230	1,65		185	1,9	14000	14000	320	45 (c)					TECATRON GF40 VF
TECASON S	PSU	traslucido	160	1,24	80		> 50	2600		147	n. b. (c)	42	22	0,4		TECASON S
TECASON S GF30	PSU GF30	30% fibra di vetro	160	1,49		125	1,8	9900		202	20 (di)					TECASON S GF30

Riferimento Interno	valori termici													valori elettrici**					dati vari		
	T _m °C	T _g °C	HDT/A °C	HDT/B °C	°C	λ W/(K·m)	c J/(g·K)	α 10 ⁻⁵ 1/K	ε _r -	tan δ -	r _D Ω·cm	R _O Ω	E _d kV/mm	classe	W(H ₂ O) %	W _s %	-	-	-	Riferimento Interno	
	temperatura di fusione (DIN 53 765, DIN EN ISO 3146)	temperatura di trasformazione vetrosa (DIN 53 765, DIN EN ISO 3146)	Stabilità dimensionale a caldo secondo proced. interno DIN EN ISO 75 metodo A	Stabilità dimensionale a caldo secondo proced. interno DIN EN ISO 75 metodo B	limite di temperatura per uso breve	conduttività termica	capacità termica specifica (23°C)	coefficiente di espansione termica (23°C)	costante dielettrica (10 ⁶ Hz, ASTM D 638, DIN 53 532, ASTM E 831)	fattore di perdita dielettrica (10 ⁶ Hz, ASTM D 150, DIN 53 433, IEC 250)	specifico resistività di massa (ASTM D 257, EC 93, DIN IEC 60093)	resistenza di superficie (ASTM D 257, EC 93, DIN IEC 60093)	rigidità dielettrica (ASTM D 149, DIN EN 60 093)	resistenza alla corrente di dispersione superficiale (DIN EN 60 112, IEC 0383 parte 1)	Assorbimento di umidità: equilibrio in atmosfera (DIN EN ISO 62)	acqua bollente, liscive	combustibilità secondo standard UL 94	comportamento durante le prove agli agenti atmosferici naturali ⁽¹⁾			
TECASINT 1011		368	368	300	350	0,22	1,04	4,3	3,1	0,003	10 ¹⁷	10 ¹⁶	20		2,6	3,6	(+)	VO	(+)	TECASINT 1011	
TECASINT 1021		330	300		350	0,53	1,13	3,8				10 ⁷			2,3		(+)	VO	(+)	TECASINT 1021	
TECASINT 1031		330			350			3,1				10 ³					(+)	VO	(+)	TECASINT 1031	
TECASINT 1041		330			350			6,5									(+)	VO	(+)	TECASINT 1041	
TECASINT 1061		330			350			5,1									(+)	VO	(+)	TECASINT 1061	
TECASINT 1611		330						5,0			10 ¹⁷	10 ¹⁶					(+)	VO	(+)	TECASINT 1611	
TECASINT 2011		370	325		400	0,22	0,925	5,4			10 ¹⁵	10 ¹⁵	21,8				(+)	VO	(+)	TECASINT 2011	
TECASINT 2021		360	370	384	400		1,05	4,1									(+)	VO	(+)	TECASINT 2021	
TECASINT 2031		370						3,0									(+)	VO	(+)	TECASINT 2031	
TECASINT 2061		370						4,0									(+)	VO	(+)	TECASINT 2061	
TECASINT 5011		340						4,8									(+)	VO	(+)	TECASINT 5011	
TECASINT 5051		340						3,3				10 ¹⁴					(+)	VO	(+)	TECASINT 5051	
TECASINT 5201		340			320			3,3				10 ⁹ -10 ¹¹			2,1	(+)	VO	(+)	TECASINT 5201		
TECASINT 8001		-20			270	0,25	1	14,4			10 ¹⁸									TECASINT 8001	
TECATOR 5013		275	278			0,26	0,24	3,1	3,9	0,031	>10 ¹⁸	>10 ¹⁸	23,6		2,5	4,5	+	VO	-	TECATOR 5013	
TECATOR GF30		275	282		270	0,37	0,23	1,6	4,2	0,05	10 ¹⁷	10 ¹⁸	34		2,5	3,5		VO		TECATOR GF30	
TECAPEEK ST	387	162	172					4,9			10 ¹⁵ -10 ¹⁶	10 ¹³ -10 ¹⁴				0,05	+			TECAPEEK ST	
TECAPEEK HT	374	157	165		300			5,7	3,3	0,0035	10 ¹⁶	10 ¹¹ -10 ¹²					+	VO	-	TECAPEEK HT	
TECAPEEK CLASSIX™	343	143			300												+		-	TECAPEEK CLASSIX™	
TECAPEEK	343	143	152	182	300	0,25	0,32	5	3,2-3,3	0,001-0,004	10 ¹⁶	10 ¹³ -10 ¹⁴	20		0,1	0,5	+	VO	-	TECAPEEK	
TECAPEEK GF30	343	143	315		300	0,43		2		0,004	10 ¹⁵	10 ¹⁵	24,5		0,1	0,1	+	VO	-	TECAPEEK GF30	
TECAPEEK CF30	343	143	315		300	0,92		1,5 ⁽²⁾			10 ⁵ -10 ⁷⁽²⁾	10 ⁵ -10 ⁷⁽²⁾			0,1	0,1	+	VO	+	TECAPEEK CF30	
TECAPEEK CF30 MT	343	143	315		300										0,1	0,1	+	VO	+	TECAPEEK CF30 MT	
TECAPEEK PVX	343	143	277		300	0,24		2,2			10 ⁵ -10 ⁶	10 ⁶ -10 ⁷			0,1	0,1	+	VO	+	TECAPEEK PVX	
TECAPEEK MT	343	143	152	182	300	0,25	0,32	5	3,2-3,3	0,001-0,004	10 ¹⁶	10 ¹³ -10 ¹⁴	20		0,1	0,5	+	VO	-	TECAPEEK MT	
TECAPEEK ELS nano	343	143			300	0,4		1,9			10 ² -10 ⁴	10 ¹ -10 ³			0,1	0,2	+	VO	+	TECAPEEK ELS nano	
TECAPEEK CMF		143	219	260	300	0,43	1,04	4,4	4,1	<0,0050	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴	15,2		<0,1	0,1	+	VO		TECAPEEK CMF	
TECAPEEK TF10	343	143			300										0,1	0,1	+	VO	-	TECAPEEK TF10	
TECATRON	280	90	110		260	0,25		5			10 ¹³	10 ¹⁵			0,01		+	VO	-	TECATRON	
TECATRON MT sw	280	90	110		260	0,25		5			10 ¹³	10 ¹⁵			0,01		+	VO	-	TECATRON MT sw	
TECATRON GF40	280	90	260		260	0,25	1,18	ca. 3	4	0,004	10 ¹³	10 ¹⁵	20	KC 175	0,02	0,1	+	VO	-	TECATRON GF40	
TECATRON PVX	280	90			260			3-4 ⁽²⁾			10 ⁵ -10 ⁹⁽²⁾	10 ⁵ -10 ⁶⁽²⁾			0,02		+	VO	+	TECATRON PVX	
TECATRON GF15 VF	280	90	220									10 ¹⁵			0,02		+	VO	-	TECATRON GF15 VF	
TECATRON GF30 VF	280	90	255									10 ¹⁵	10 ¹⁵		0,02		+	VO	-	TECATRON GF30 VF	
TECATRON GF40 VF	280	90	260		260	0,25	1,18	ca. 3	4	0,004	10 ¹³	10 ¹⁵	20	KC 175	0,02		+	VO	-	TECATRON GF40 VF	
TECASON S		188	169	181	180	0,25	1	5,5	3,1	0,005	10 ¹⁶	10 ¹⁴	42	KA 1 KB 175	0,2	0,8	+	VO	-	TECASON S	
TECASON S GF30		188	183	186	180			2,1	3,7	0,006	10 ¹⁶	10 ¹⁴	>60		0,1	0,5	+	VO	-	TECASON S GF30	

Materiali plastici ENSINGER per alte prestazioni.

Proprietà fisiche

valori meccanici

Riferimento Interno	Abbreviazione	Additivo o colore	Temperatura di utilizzo permanente °C	ρ g/cm ³	σ _S MPa	σ _R MPa	ε _R %	E _Z MPa	E _B MPa	H _k MPa	n. b. (c)	resistenza alla rottura per creep dopo				Riferimento Interno
												σ _{B/1000} MPa	σ _{T/1000} MPa	μ -	V μ/km	
													densità (ASTM D 792, DIN EN ISO 1183) tensione di snervamento (ASTM D 638, DIN EN ISO 527) tensione di rottura (ASTM D 638, DIN EN ISO 527) modulo di elasticità dalla prov. di trazione (ASTM D 638, DIN EN ISO 527, ASTM D 1708 (a)) modulo di elasticità dalla prov. di trazione (ASTM D 638, DIN EN ISO 527, ASTM D 1708 (a)) prova di durezza con mandrino a sfere (ASTM D 2240, DIN EN ISO 1886) Resistenza inf. a trazione (ASTM D 750, DIN EN ISO 527) Resistenza inf. a trazione (ASTM D 750, DIN EN ISO 527) resistenza alla rottura per creep dopo 1000 ore con carico statico resistenza alla rottura per creep dopo 1000 ore con carico statico coefficiente e attrito aderente = 0,08-0,1 usura da strisciamento (condizioni come sopra)			
TECASON E	PES	traslucido	180	1,37	90		40	2700		148	n. b. (c)			20		TECASON E
TECASON E GF30	PES GF30	30% fibra di vetro	180	1,60		140	2	10200		221	35 (c)					TECASON E GF30
TECASON P MT	PPSU	colorato	170	1,29	70		> 50	2350	2600	31	n. b. (c)					TECASON P MT
TECASON P MT XRO	PPSU	colorato	170	1,30	70		> 50	2000	2100	122,5 (r)						TECASON P MT XRO
TECASON P VF	PPSU	colorato	170	1,29	70		> 50	2350	2600							TECASON P VF
TECAPEI	PEI	traslucido	170	1,27	105		> 50	3200	3300	140	4 (c)					TECAPEI
TECAPEI GF30	PEI GF30	30% fibre di vetro	170	1,51		165	2	9500	9000	165	40 (c)					TECAPEI GF30
TECAFLON PTFE	PTFE	naturale	260	2,18	25		> 50	700		30	n. b. (c)	5	1,58	0,08-0,1	21	TECAFLON PTFE
TECAFLON PFA	PFA		260	2,18	20		300		600	28	n. b. (c)			0,20-0,3		TECAFLON PFA
TECAFLON ETFE	E/TFE		150	1,73	45		40	800		60 (d)	n. b. (c)			0,4		TECAFLON ETFE
TECAFLON PVDF	PVDF		150	1,78	50		> 30	2000	2000	80	n. b. (c)	34	3	0,3		TECAFLON PVDF
TECAFLON PVDF ELS	PVDF	nero ⁽¹⁾ , carbon black	150	1,83	55	43	25	4200	4500	82 (d)	60 (ai)			0,23		TECAFLON PVDF ELS
TECAFLON ECTFE	E/CTFE		150	1,68		32	200	1700	1700	50						TECAFLON ECTFE
TECAFLON PCTFE	PCTFE	naturale	150	2,09		35	> 50	1400		70	n. b. (c)			0,35		TECAFLON PCTFE
TECAMID PPA GF33	PPA GF33	33% fibre di vetro	160	1,43		193*	2,5		11400*		41* (c)					TECAMID PPA GF33
TECAMID 46	PA46		130	1,18	100/65*		40/280*	3300/1200*		90 (d)	n. b. (c)			0,20-0,45		TECAMID 46
TECAMID 46 GF30	PA46 GF30	30% fibre di vetro	140	1,41		210/120*	4/8*	10000/4500*		90 (d)	80 (c)					TECAMID 46 GF30
TECAMID 66/ X GF50 sw	PA66 + PA63/ 6T	50% fibra di vetro, parzialmente aromatico, nero ⁽¹⁾	130	1,56		210	3	17000			85 (c)					TECAMID 66/ X GF50 sw
TECAMID 66	PA66	naturale	100	1,14	80/60*		40/150*	3100/2000*	2830	170/100*	n. b. (c)	55	8	0,35-0,42	0,9	TECAMID 66
TECAMID 66 HI	PA66	Stabilizzante al calore, bruno	115	1,14	80/60*		50/150*	2700/1600*		170/100*	n. b. (c)		6			TECAMID 66 HI
TECAMID 66 GF30	PA66 GF30	30% fibre di vetro,	110	1,35		160/130*	3/5*	8000/7500*		175 ⁽²⁾	70 (c)		40	0,45-0,5		TECAMID 66 GF30
TECAMID 66 CF20	PA66 CF20	20% fibra di carbonio, nero	110	1,23		190/150*	2,5/6*	13500/11000*		187/200*	45 (c)			0,16-0,2	0,7	TECAMID 66 CF20
TECAMID 66 SF20	PA66 SF20	20% fibra aramidica, nero	110	1,2		100/83*	3/7,5*	3500	4800/3100*		50/70* (di)			0,39		TECAMID 66 SF20
TECAMID 66 LA	PA66	lubrificante	90	1,11	60/50*		10/40*	2000/1600*		117/100*	50 (c)		3	0,18-0,20	0,08	TECAMID 66 LA
TECAMID 66 MH	PA66	MoS ₂ , nero ⁽¹⁾	100	1,14	75		> 25	2500		107 ⁽²⁾	n. b. (c)		8,5	0,20-0,25	0,08	TECAMID 66 MH
TECAST T	PA6 G	naturale	100	1,15	85/60*		30/50*	3300/1700*		160/90*	n. b. (c)	50	5	0,4		TECAST T
TECAST TM	PA6 G	MoS ₂ , antracite	100	1,15	75		40/60*	3200/2800*		145	n. b. (c)					TECAST TM
TECAST L	PA6 G	lubrificante	100	1,15	70		50	3200		125	n. b. (c)					TECAST L
TECAGLIDE	PA6 G	Lubrificante solido, verde	100	1,13	84/64*		40	3400	3010	80-85	7,3 (k)			0,12	< 0,1	TECAGLIDE
TECAST GX	PA6 G	Lubrificante, grigio	100	1,13	84/64*		40	3400			7,3 (k)			0,08		TECAST GX
TECARIM 1500	PA6 G	15% elastomero, naturale	95	1,12	54/44*		90/320*	2100/900*	2280/1100*	77/73* (d)	20/42* (k)					TECARIM 1500
TECARIM 4000	PA6 G	40% elastomero, naturale	95	1,13	26/22*		420/420*	450/230*	500/240*	59/52* (d)						TECARIM 4000
TECAM 6 MO	PA6	MoS ₂ , nero,	100	1,14	75		> 25	2700		107/85* (2)	n. b. (c)		5	0,32-0,37	0,16	TECAM 6 MO
TECAMID 6	PA6	naturale	100	1,13	85/60*		70/200*	3000/1800*		160/70*	n. b. (c)	45	4,5	0,38-0,45	0,23	TECAMID 6
TECAMID 6 GF30	PA6 GF30	30% fibre di vetro, nero	100	1,35		140/110*	2,5/5*	8500/6000*		147 ⁽²⁾	55 (c)		21-35	0,46-0,52		TECAMID 6 GF30
TECAMID 6 GF12 VF	PA6 GF12	12% fibre di vetro, nero	100	1,22	110/60*	105/55*	5/19*	5400*/2500	4650/2100*	140	70/105* (c)					TECAMID 6 GF12 VF

Riferimento Interno	valori termici														valori elettrici**						dati vari	
	T _m °C	T _g °C	HDT/A °C	HDT/B °C	°C	λ W/(K·m)	c J/(g·K)	α 10 ⁻⁵ 1/K	ε _r	tan δ	r _d Ω·cm	R _o Ω	E _d kV/mm	classe	W(H,0) %	W _s %	-	-	-	Riferimento Interno		
	temperatura di fusione (DIN 53 765, DIN EN ISO 3146)	temperatura di transizione vetrosa (DIN 53 765, DIN EN ISO 3146)	Stabilità dimensionale a caldo secondo procedimento DIN EN ISO 75 metodo A	Stabilità dimensionale a caldo secondo procedimento DIN EN ISO 75 metodo B	limite di temperatura per uso breve	conduttività termica (23°C)	capacità termica specifica (23°C)	coefficiente di espansione termica lineare (23°C, ASTM D 696, DIN 53 762, ASTM E 831)	costante dielettrica relativa (10 ⁶ Hz, ASTM D 150, DIN 53 483, IEC 60093)	fattore di perdita dielettrico (10 ⁶ Hz, ASTM D 150, DIN 53 483, IEC 60093)	resistenza di superficie (ASTM D 257, IEC 93, DIN IEC 60093)	rigidità dielettrica (ASTM D 149, DIN EN 60093)	resistenza alla corrente di dispersione (DIN EN 60172, IEC 60323 parte 1)	assorbimento di umidità: equilibrio in atmosfera acqua bollente	combustibilità secondo standard UL 94	comportamento durante la prova agli agenti atmosferici naturali						
TECASON E		225	204	214	220	0,18	1,12	5,5	3,5	0,005	10 ¹⁶	10 ¹⁴	40		0,7	2,1	+	VO	-	TECASON E		
TECASON E GF30		225	212	215	220			2,1	4	0,004	10 ¹⁶	10 ¹⁴	20	KB 200 KC 175	0,5	1,5	+	VO	-	TECASON E GF30		
TECASON P MT		220	207	214	190	0,35		5,6	3,45		10 ¹⁵	10 ¹³	15		0,37	1,1	+	VO	-	TECASON P MT		
TECASON P MT XRO		220	207	214	190			5,6	3,45				15		0,37	1,1	+	VO	-	TECASON P MT XRO		
TECASON P VF		220	207	214	190	0,35		5,6	3,45		10 ¹⁵	10 ¹³	15		0,37	1,1	+	VO	-	TECASON P VF		
TECAPEI		217	180	200	200	0,22		5	3,15	0,001	10 ¹⁵	10 ¹⁵	33		0,7	1,25	+	VO	-	TECAPEI		
TECAPEI GF30		217	210	215	200	0,23		2	3,7	0,007	10 ¹⁵	10 ¹⁵	30		0,5	0,9	+	VO	-	TECAPEI GF30		
TECAFLON PTFE	327	-20	55	121	260	0,25	1	12	2,1	0,0002	10 ¹⁶	10 ¹⁶	48	KA 3c KB>600	<0,05		+	VO	+	TECAFLON PTFE		
TECAFLON PFA	305		48	74	260	0,25	1,12	13	2,04	0,0002	10 ¹⁸		55	KA 3c KB>600		0,03	+	VO	-	TECAFLON PFA		
TECAFLON ETFE	267	-100	71	105	150	0,24	0,9	13	2,6	0,001	>10 ¹⁶	>10 ¹⁶	40		<0,05	0,03	+	VO	+	TECAFLON ETFE		
TECAFLON PVDF	172	-37	95	140	150	0,11	1,2	13	8	0,06	10 ¹⁴	10 ¹³	10-60	KA 1	<0,05	<0,05	+	VO	+	TECAFLON PVDF		
TECAFLON PVDF ELS	174	-30			150			12-14			10 ² -10 ⁴	10 ² -10 ⁴			0,07		+	VO	+	TECAFLON PVDF ELS		
TECAFLON ECTFE	240				180	0,13		5	2,5	0,009	10 ¹⁵	10 ¹⁵	40			0,1	+	VO	+	TECAFLON ECTFE		
TECAFLON PCTFE	216	52		126	180	0,24	0,9	6,5	2,5	0,02	10 ¹⁶	10 ¹⁶	55-81	KA 3c KB>600	<0,05		+	VO	+	TECAFLON PCTFE		
TECAMID PPA GF33	312	126	285	297	180			2,4-6	4,2	0,017	10 ¹⁶		21,6				-	HB	-	TECAMID PPA GF33		
TECAMID 46	295	75	160		220	0,3	2,1	8	9,4-1,1/ 9,4*	0,21 0,35	10 ¹⁵	10 ¹⁶	>20	KC >425	3,7	14	(+)	HB	-	TECAMID 46		
TECAMID 46 GF30	295	75			220	0,33	1,7	2	4,1	0,013	10 ¹⁴	10 ¹⁶	20		2,6	10	(+)	HB	-	TECAMID 46 GF30		
TECAMID 66/X GF50 sw	260				200			1,5			10 ¹²	10 ¹³			1,3					TECAMID 66/X GF50 sw		
TECAMID 66	260	72/5*	100	>200	170	0,23	1,7	8	3,6-5	0,026- 0,200	10 ¹²	10 ¹⁰	28*/ 30	CTI 600	2,8	8,5	(+)	HB	-	TECAMID 66		
TECAMID 66 HI	260	72/5*	100	200	180	0,23	1,7	8	3,2-5	0,025- 0,200	10 ¹²	10 ¹⁰	80*/ 100	KB>600 KC>600	2,8	8,5	(+)	HB	-	TECAMID 66 HI		
TECAMID 66 GF30	260	72/5*	250	250	170	0,27	1,5	2-3 ⁽²⁾			10 ¹³ 10 ⁽⁴²⁾	10 ¹³ 10 ⁽⁴²⁾			1,5	5,5	(+)	HB	+	TECAMID 66 GF30		
TECAMID 66 CF20	260	72/5*	245	250	170	0,43	1,8	5,5 ⁽²⁾			10 ² - 10 ⁽⁶²⁾	10 ² - 10 ⁽⁶²⁾			2,2	6,5	(+)	HB	+	TECAMID 66 CF20		
TECAMID 66 SF20	260	72/5*	222	250	170			4			10 ¹⁵	10 ¹³			2,2	6-7	(+)	HB	+	TECAMID 66 SF20		
TECAMID 66 LA	260	72/5*	85	185	120	0,23	1,7	15 ⁽²⁾	3,3	0,015	10 ¹³ 10 ⁽⁴²⁾	10 ⁽⁴²⁾	80-120	CT >600	2,5	7,5	(+)	HB	-	TECAMID 66 LA		
TECAMID 66 MH	260	72/5*	105	>200	170	0,23	1,8	12 ⁽²⁾			10 ¹³ 10 ⁽⁴²⁾	10 ¹³ 10 ⁽⁴²⁾			2,6	7	(+)	HB	+	TECAMID 66 MH		
TECAST T	220	40/5*	95	195	170	0,24	1,7	9,5	3,7	0,03- 0,30	10 ¹² - 10 ¹⁵	10 ¹² - 10 ¹³	25-50	KA 3c KA 3b	2,5	6,0-7	(+)	HB	-	TECAST T		
TECAST TM	210	40/5*			170			9,5							2,5	6	(+)	HB	+	TECAST TM		
TECAST L	220	40/5*			170			9			10 ¹² 10 ^{13*}					6	(+)	HB	-	TECAST L		
TECAGLIDE	>216	40/5*			130	0,24		9	3,7		10 ¹⁴ - 10 ¹⁵					6	(+)		-	TECAGLIDE		
TECAST GX	220	40			130	0,24		9	3,7		10 ¹⁴ -10 ¹⁵ / 10 ² -10 ^{3*}					6			HB	TECAST GX		
TECARIM 1500	214				160			ca. 7-8	4,2*	0,1*	10 ⁹ - 10 ¹⁰	10 ⁹ -10 ⁹		500	2,5					TECARIM 1500		
TECARIM 4000	214				160			ca. 7-8	4,8*	0,1*	10 ⁹ - 10 ¹⁰	10 ⁹ -10 ⁹		600	1,6					TECARIM 4000		
TECAM 6 MO	220	40	100	195	160	0,23	1,7	18 ⁽²⁾			10 ¹³⁽²⁾ 10 ¹⁴	10 ¹³⁽²⁾ 10 ¹⁴			3	8-9	(+)	HB	+	TECAM 6 MO		
TECAMID 6	220	60/5*	75	190	160	0,23	1,7	8	3,7-7	0,031- 0,300	10 ¹³	10 ¹²	20-50	CTI 600	3	9,5	(+)	HB	-	TECAMID 6		
TECAMID 6 GF30	220	60/5*	210	220	180	0,28	1,5	2-3 ⁽²⁾			10 ¹³ 10 ¹⁴	10 ¹³ 10 ¹⁴			2,1	6,6	(+)	HB	+	TECAMID 6 GF30		
TECAMID 6 GF12 VF	222		170	205	160			4			>10 ¹³	>10 ¹³			2,3	8,3		HB	+	TECAMID 6 GF12 VF		

Materiali plastici ENSINGER per alte prestazioni.

Proprietà fisiche

valori meccanici

Riferimento Interno	Abbreviazione	Additivo o colore	Temperatura di utilizzo permanente °C	valori meccanici											Riferimento Interno
				densità (ASTM D 792, DIN EN ISO 1183)	tensione di snervamento (ASTM D 638, DIN EN ISO 527)	tensione di rottura (ASTM D 638, DIN EN ISO 527)	modulo di elasticità alla prova di trazione (ASTM D 538, DIN EN ISO 527, ASTM D 1708 (a))	modulo di elasticità alla prova di trazione (ASTM D 538, DIN EN ISO 527)	modulo di elasticità alla prova di trazione (ASTM D 538, DIN EN ISO 527)	prova di lacerazione (ASTM D 538, DIN EN ISO 527)	prova di lacerazione (ASTM D 538, DIN EN ISO 527)	prova di lacerazione (ASTM D 538, DIN EN ISO 527)	prova di lacerazione (ASTM D 538, DIN EN ISO 527)	prova di lacerazione (ASTM D 538, DIN EN ISO 527)	
TECAMID TR	PA6-3-T	trasparente	100	1,12	90	> 50	2800		100	n. b. (c)	50	12			TECAMID TR
TECAMID 12	PA12	naturale	110	1,02	40	240	1200		72 (d)	n. b. (c)	23	3,5	0,32-0,38	0,8	TECAMID 12
TECAMID 12 GF30	PA12 GF30	30% fibre di vetro	110	1,24		105	5900		113 R (r)	70 (c)		28			TECAMID 12 GF30
TECAMID 11	PA11	naturale	80	1,04	40/42*		230/280*	1000	90	n. b. (c)	23	3,5	0,32-0,38	0,8	TECAMID 11
TECAMID 11 GF30	PA11 GF30	30% fibre di vetro	80	1,26		100/95*	6/4*	5000	3200	115 R (r)	70 (c)	28			TECAMID 11 GF30
TECANAT HT	PC-HT	trasparente	140	1,15	65	7	2300	2200	115	n. b. (c)					TECANAT HT
TECANAT	PC	trasparente	120	1,20	60	130	2300		100	n. b. (c)	48	18	0,52-0,58	22	TECANAT
TECANAT GF30	PC GF30	30% fibre di vetro	120	1,42		130	7500		148 ⁽²⁾	55 (c)	>50				TECANAT GF30
TECAFINE PMP	PMP	trasparente	120	0,83	15		1500		85	n. b. (c)					TECAFINE PMP
TECAPET	PET	naturale, anche nero ⁽¹⁾	110	1,35	88		3200		170	n.b.	36	13	0,25	0,35	TECAPET
TECAPET TF	PET	Lubrificante, grigio	110	1,44	73		2900		40 (c)				0,1		TECAPET TF
TECADUR PBT	PBT	naturale	110	1,31	55		2500		125	n. b. (c)	36	12	0,24	0,2	TECADUR PBT
TECADUR PBT GF30	PBT GF30	30% fibra di vetro, grigio chiaro	110	1,53		135	2,5	10000	190	60 (c)		57	0,24		TECADUR PBT GF30
TECAFORM AH	POM-C	naturale	100	1,41	62	30	2700		145	n. b. (c)	40	13	0,32	8,9	TECAFORM AH
TECAFORM AH GF25	POM-C GF25	25% fibre di vetro	100	1,58		130	3	9000	195	40 (c)					TECAFORM AH GF25
TECAFORM AH LA	POM-C	Lubrificante, blu	100	1,35	45		1600	2100	90 ⁽²⁾	> 40 (c)			-0,2		TECAFORM AH LA
TECAFORM AH ELS	POM-C	Carbon, nero	100	1,45	50	15	2000		M97(r)	>1000 (di)					TECAFORM AH ELS
TECAFORM AH SD	POM-C	beige	100	1,33	45	> 25	1400	1450		100 (ai)			0,18		TECAFORM AH SD
TECAFORM AH TF10	POM-C	naturale	100	1,44	50	12	2300		81(d)	n. b.					TECAFORM AH TF10
TECAFORM AH MT colorato	POM-C	anche nero ⁽¹⁾	100	1,41	55	30	2100		145	n. b. (c)	40	13	0,32	8,9	TECAFORM AH MT colorato
TECAFORM AH JD	POM-C	schwarz, blau	100	1,48	69	10	3200								TECAFORM AH JD
TECAFORM AD	POM-H	naturale	110	1,42	70	25	3000	2620	170	n. b. (c)	40	13	0,34	4,6	TECAFORM AD
TECAFORM AD AF	POM-H	PTFE, bruno	110	1,54	50	8	2800	2400		36 (c)			0,08		TECAFORM AD AF
TECAFORM AD GF20	POM-H GF20	20% fibre di vetro	110	1,56		55	10	6000		40 (c)		28	0,35		TECAFORM AD GF20
TECAFORM AD CL	POM-H	lubrificante	100	1,42	70	20	3100	2760	M92 (r)	n. b. (c)			0,1		TECAFORM AD CL
TECAPRO MT	PP	Stabilizzante al calore, anche nero ⁽¹⁾	100	0,92	35		1300	1470	100 (r)	41,9 (ai)					TECAPRO MT
TECAFINE PP	PP	anche nero ⁽¹⁾ und grigio	100	0,91	30	> 50	1600		80	n. b. (c)	22	4	0,3	11	TECAFINE PP
TECAFINE PP ELS	PP	Carbon black, nero	100	0,98	26	18	27	1200	71	n. b. (di)					TECAFINE PP ELS
TECAFINE PP GF30	PP GF30	30% fibre di vetro	100	1,14		85	3	5500	110	40 (c)			0,5	8,4	TECAFINE PP GF30
TECAFINE PE10	PE-UHMW	naturale	90	0,93	17	40	> 50	650	800	35	n. b. (c)		0,29		TECAFINE PE10
TECAFINE PE5	PE-HMW	naturale	90	0,95	25	40	> 50	1100	900	52	n. b. (c)		0,29		TECAFINE PE5
TECAFINE PE	PE-HD	anche nero ⁽¹⁾	90	0,96	25		1000	1000-1400	50	n. b. (c)	12,5	3	0,29		TECAFINE PE
TECACRYL	PMMA	trasparente	100	1,18	60	3-8	3000		180	18 (c)					TECACRYL
TECARAN ABS	ABS	grigio	75	1,06	50		2400		85	n. b. (c)	28	17	0,5	8,4	TECARAN ABS
TECANYL	PPE	grigio	85	1,06	55		2300		125	n. b. (c)		21	0,4	90	TECANYL
TECANYL MT	PPE	colorato	95 ⁽²⁾	1,08	67	55	16,3	3240	2540	293 (ai)					TECANYL MT
TECANYL GF30	PPE GF30	30% fibre di vetro, beige	85	1,29		105	2	8000		30 (c)		47			TECANYL GF30

Riferimento Interno	valori termici											valori elettrici**						dati vari			
	T _m °C	T _g °C	HDT/A °C	HDT/B °C	°C	λ W/(K·m)	c J/(g·K)	α 10 ⁻⁵ /K	ε _r	tan δ	γ _b Ω·cm	R _o Ω	E _d kV/mm	classe	W(H,0) %	W _s %	-	-	-	Riferimento Interno	
	temperatura di fusione (DIN 53 765, DIN EN ISO 3146)	temperatura di trasformazione (DIN 53 765, DIN EN ISO 3146)	Stabilità dimensionale a caldo secondo procedimento DIN EN ISO 75 metodo A	Stabilità dimensionale a caldo secondo procedimento DIN EN ISO 75 metodo B	limite di temperatura per uso breve	conduttività termica (23°C)	capacità termica specificità (23°C)	coefficiente di espansione termica lineare (23°C, ASTM D 696, DIN 53 752, ASTM E 831)	costante dielettrica relativa (10 ³ Hz, ASTM D 150, DIN 53 483, IEC 93)	fattore di perdita dielettrica (10 ³ Hz, ASTM D 150, DIN 53 483, IEC 250)	resistenza di superficie (ASTM D 257, IEC 93, DIN IEC 60093)	resistenza di volume (ASTM D 149, DIN EN 60093)	rigidità dielettrica superficiale (DIN EN 60093)	Assorbimento alla corrente di dispersione standard 23°C/50% umidità (parte 1)	assorbimento di acqua fino a saturazione (DIN EN ISO 62)	acqua bollente isoleve	combustibilità secondo standard UL 94	comportamento durante la prova agli agenti atmosferici naturali**			
TECADUR TR		150	130	140	120	0,23	1,45	5	3-4	0,02-0,03	10 ¹³	10 ¹⁵	25	KC>600	3	5,6-6,4	(+)	HB	-	TECADUR TR	
TECADUR 12		175	45	50	140	150	0,23	2,1	10	3,1-3,6	0,03-0,04	10 ¹⁴	10 ¹⁴	24-30	KA 38 CTI 600	0,7	1,6	+	HB	-	TECADUR 12
TECADUR 12 GF30		175	45	120	165	150	0,23	1,7	5	4	< 0,04	10 ¹⁴	10 ¹⁴	>45	KB 400 CTI 600	0,4	1	(+)	HB	-	TECADUR 12 GF30
TECADUR 11		183	43	55	150	150	0,23	2,1	10	3,2-3,6	0,03-0,08	10 ¹³ -10 ¹⁶	10 ¹⁴	40	KC 600	0,9	1,9	+	HB	-	TECADUR 11
TECADUR 11 GF30		185	43	120	165	150	0,23		5			10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	45	KB 600 KC 600	0,45	1,3	(+)	HB	-	TECADUR 11 GF30
TECANAT HT		180	161-197	173-195	170			7	2,9	0,01	> 10 ¹⁶	10 ¹⁵	35	CTI 600	0,2			HB	-	TECANAT HT	
TECANAT		148	135	140	140	0,19	1,2	7	3	0,006	10 ¹³	10 ¹⁵	27	KA 1	0,15	0,36	-	HB	-	TECANAT	
TECANAT GF30		148	142		140	0,26		3 ⁽²⁾	3,3	0,009	10 ¹⁶ (2)	10 ¹⁴ (2)	30	KB 160	0,1	0,28	-	HB	-	TECANAT GF30	
TECAFINE PMP		245	20	51	85	0,17	2,18	12	2,12		10 ¹⁴	10 ¹³	65	KA 3c KB>600 KC>600	<0,05	0,01	+	HB	-	TECAFINE PMP	
TECAPET		255	70	95	170	170	0,24	1,1	7	3,2	0,0021	10 ¹³	10 ¹⁵	60	KC 350	0,25	0,5	-	HB	-	TECAPET
TECAPET TF		255	70		170										0,25	0,5				TECAPET TF	
TECADUR PBT		225	60	80	165	170	0,21	1,21	8	3	0,012	>10 ¹³	> 10 ¹⁵	>45	KB 425 KC>600	0,25	0,4	-	HB	-	TECADUR PBT
TECADUR PBT GF30		225	60	210	225	200		1,5	3,5	3,8	0,009	10 ¹³	10 ¹⁵	50	KB 225 KC 550	0,15	0,35	-	HB	-	TECADUR PBT GF30
TECAFORM AH		165	-60	110	160	140	0,31	1,5	10	3,5	0,003	10 ¹⁴	10 ¹⁴	>50	KA 3c	<0,3	0,5	(+)	HB	-	TECAFORM AH
TECAFORM AH GF25		165	-60		140			3	4,8	0,005	10 ¹⁴	10 ¹²	>50		0,15					TECAFORM AH GF25	
TECAFORM AH LA		165	-60	88	140			1,5	16 ⁽²⁾	3,8	0,007	10 ¹³ -10 ¹⁴ (2)	10 ¹³ -10 ¹⁴ (2)	35	CTI 600	0,2	0,8	(+)	HB	-	TECAFORM AH LA
TECAFORM AH ELS		165	-60	89	140			11			10 ² -10 ⁴	10 ² -10 ⁴			<0,3	0,5	(+)	HB	+	TECAFORM AH ELS	
TECAFORM AH SD		165	-60	88	140	0,3		6,5			10 ⁹ -10 ¹¹	10 ⁹ -10 ¹¹			0,25	~0,8	(+)	HB	-	TECAFORM AH SD	
TECAFORM AH TF10		165	-60		140												(+)	HB	-	TECAFORM AH TF10	
TECAFORM AH MT colorato		165	-60	110	160	140	0,31	1,5	10	3,5	0,003	10 ¹⁴	10 ¹⁴	> 50	KA 3c	< 0,3	0,5	(+)	HB	-	TECAFORM AH MT colorato
TECAFORM AH JD			-60	110	160	140					10 ¹³	10 ¹³								TECAFORM AH JD	
TECAFORM AD		175	-60	124	170	150	0,31	1,5	10	3,7	0,005	>10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	>50	KA 3c	<0,3	0,5	-	HB	-	TECAFORM AD
TECAFORM AD AF		175	-60	92	160	150		10	3,1	0,009	>10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	15		0,18	0,72	-	HB	-	TECAFORM AD AF	
TECAFORM AD GF20		175	-60	158	174	150		6	3,9	0,005	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	19		0,1	1	-	HB	-	TECAFORM AD GF20	
TECAFORM AD CL		175	-60		150	0,37	1,47	10	3,5	0,006	10 ¹⁵	10 ¹⁵	15		0,24	1	-	HB	-	TECAFORM AD CL	
TECAPRO MT		163																		TECAPRO MT	
TECAFINE PP		165	-18	65	105	130	0,22	1,7	17	2,25	0,0002	>10 ¹⁴	> 10 ¹³	>40	KA 3c	<0,1	<0,1	+	HB	-	TECAFINE PP
TECAFINE PP ELS		165	-18		90	120	0,2				<10 ³	<10 ⁴			<0,1	<0,1	(+)	HB	-	TECAFINE PP ELS	
TECAFINE PP GF30		165	-18	120	155	140	0,27	1,47	6	2,64		>10 ¹⁴	>10 ¹³		KA3c KB>600 KC>600	<0,1	<0,1	+	HB	-	TECAFINE PP GF30
TECAFINE PE10		135		42	~70	120	0,41	1,84	20	3		10 ¹⁴	10 ¹²	45	KA3c KB>600 KC>600	0,01	0,02	+	HB	-	TECAFINE PE10
TECAFINE PE5		136		44	~70	120	0,41	1,84	20	2,9	0,0004	10 ¹⁵	10 ¹³	50	KC>600	0,01		+	HB	-	TECAFINE PE5
TECAFINE PE		130	-95	42-49	70-85	90	0,35-0,43	1,7-2	13-15	2,4	0,0002	>10 ¹⁵	> 10 ¹³	>50	KA 3c	<0,05	<0,02	+	HB	-	TECAFINE PE
TECACRYL		105	60	100	100	0,19	1,47	7	3,4	0,004	10 ¹⁵		> 45	KB>600 KC>600	1	2	-	HB	-	TECACRYL	
TECARAN ABS		115	82-104	96-108	100	0,17	1,2	8-11	3,3	0,015	10 ¹⁵	10 ¹³	>22	KA 3b	0,4	0,7	-	HB	-	TECARAN ABS	
TECANYL		150	130	138	110	0,22	1,2	7	2,6	0,001	10 ¹³	10 ¹⁵	50	KA 1	0,1	0,2	+	HB	-	TECANYL	
TECANYL MT			147		140			9							0,06	0,23	+			TECANYL MT	
TECANYL GF30		150	135	143	110		1,34	3	3,1	0,0021	10 ¹⁵	10 ¹⁵	50	KB 250	0,05	0,18	(+)	HB	-	TECANYL GF30	

Materiali plastici ENSINGER per alte prestazioni. Resistenza chimica.

Per la determinazione della resistenza chimica devono essere tenuti in conto importanti parametri come la temperatura, la concentrazione dei componenti la lunghezza del periodo di contatto e la presenza di carichi meccanici.

La resistenza a diversi composti chimici è esposta nella seguente tabella.

I dati presentati derivano dalle nostre attuali conoscenze ed hanno lo scopo di informare sui nostri materiali e sulle loro possibilità di applicazione. Non hanno quindi alcun valore legale di garanzia di inerzia chimica o di conferma di compatibilità in applicazioni specifiche. Brevetti e diritti di proprietà intellettuale devono essere tenuti in considerazione.

Termini di garanzia della qualità del prodotto potranno essere trovati nelle condizioni generali di vendita.

I test sono normalmente effettuati in condizioni di atmosfera standard (23 °C 50% RH) in accordo con la norma DIN 50014. Si raccomanda di eseguire sempre test sperimentali per comprovare l' idoneità del materiale in applicazioni specifiche.

	TECASINT (PI)	TECAPEK HT (PEK)	TECAPEK (PEK)	TECAPREI (PEI)	TECATRON (PPS)	TECASON E (PES)	TECASON P (PPSU)	TECASON S (PSU)	TECAFILON PTFE (PTFE)	TECAFILON ETFE (ETFE)	TECAFILON PVDF (PVDF)	TECAMID 6 (PA6)	TECAMID 46, 66 (PA46, 66)	TECAMID 11, 12 (PA11, 12)	TECAST/TECARIM (PA6 G)	TECANAT (PC)	TECAFINE PMP (PMP)	TECADUR PBT/TECAPREI (PBT)	TECAFORM AH (POM-C)	TECAFORM AD (POM-H)	TECAFINE PP (PP)	TECAFINE PE (PE)	TECARAN ABS (ABS)	TECANYL (PPE)		
Acetammide 50%									+	+	+				+	+	+						+		+	
Acetone	+	+	+			+	-	-	-	+	+	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	-	(+)	-	+	+	+	(+)	-	-
Acido formico, sol. acquosa al 10%	+	+	+	-	+	+				+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Ammoniaca, sol. acquosa al 10%	-	+	+	-	+	(+)			(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	(+)	+	+	+	+
Anone										+	+	(+)			+	+	+					+	+	(+)		
Benzina	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	-		+	+	+	(+)	(+)	(+)	-
Benzolo	+				(+)	+	(+)	-	+	+	+	+	+	+	+	+		-	-	(+)	+	+	(+)	(+)	-	-
Bitume	+									+				(+)	(+)	(+)				+	+	(+)	(+)			
Acido borico, sol. acquosa al 10%		+	+			+				+		+		+	+	+	+	+		-	+	+	+	+	+	
Butilacetato	+				+	(+)	+	(+)	+	+	+			+	+	+		-	-	+	+	+	(+)	(+)	-	
Cloruro di calcio, sol. acquosa al 10%	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	
Clorobenzolo	+			+	(+)	-			+	+	+	+		+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	
Cloroformio	+				(+)	-		-	+	+	+	(+)	-	(+)	-		-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	
Clofene A60, 50%									+	+	+			+	+	+				+	+	(+)		+		
Cicloesano	+				+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	-			+	+	+	+	+	
Cicloesanone	+				+	-			+	+	(+)			+	+	+		(+)	(+)		+	+	+	+	-	+
Decalina	+								+	+				+	+	+	+	(+)	(+)		+	+	+	+	-	+
Combustibile diesel	+			+	+	+			+	+		+		+	+	+	+	(+)	(+)	+	+	+	+	(+)	+	+
Dimetilformammide	(+)				+	-			+	+			+	+	+	(+)	+	-	+		+	-	+	+	-	
Diactifalato					(+)	+			+	+				+	+	+		(+)	+		+	+	+	+	+	
Diossano	+			+	+	(+)			+		+			+	+	+		-		(+)	(+)	+	+	(+)	(+)	
Acido acetico conc.	(+)	-		+	+				+	+	(+)			-	-	-	-	-	(+)	-	(+)	-	+	+	-	+
Acido acetico, sol. acquosa al 10%	+		+	+	+	+	+	+	+			+		-	-	(+)	-	+	+	(+)	+	(+)	+	+	+	+
Acido acetico, sol. acquosa al 5%	+		+		+	+	+	+	+			+		+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+
Etanolo 96%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+
Etilacetato	+			+		-		-	+	+	+			+	+	+	+	-	(+)	(+)	(+)	+	+	+	+	
Etiletere	+				+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	-		+	+	+	+	+	+	
Cloruro di etilene	+			+					+	+				+	+	(+)	+	-		-	-	-	+	(+)	-	
Acido fluoridrico, 40%								(+)	+	+		+	-	-	-		(+)		-	-	-	-	+	+	(+)	+
Formaleide, sol. acquosa al 30%		+	+	+	+	+	+		+		+	(+)	+	+	(+)	+		+		+	+	-	+	+	+	+
Formammide									+					+	+	(+)						(+)		(+)		
Freon, frigen, liquido	+	-	-		+	+			+	+	+			+	+	+	+	-		+		+	-	(+)	(+)	+
Succhi di frutta	+			+					+					+	+	+	+	-	+	+	+		+	+	+	+
Glicole	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glisantina, sol. acquosa al 40%	+	+	+		+	+			+	+	+	+		+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+
Glicerina	+			+		+			+	+				+	+	+	+	(+)		+	+	+	+	+	+	+
Urea, sol. acquosa	+				+				+					+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+
Nafta pesante	+				+	+			+		+			+	+	+	+	(+)		+	+	+	(+)	+	+	+
Eptano, esano	+	+	+	+	+	+			+	+			+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Isottano	+			+		+	+	+	+					+	+	+							+	+	+	+
Isopropanolo	+				+	+	+	(+)	+			+	+	+	+	(+)		(+)	+	+	+	+	+	+	(+)	+
Tintura di iodio, alcolica	+								+					-	-	-		(+)	+			(+)	+	+	(+)	+
Iodossido di potassio, sol. acquosa al 50%	-	+	+		+	+			+		-	+	+	+	+	+		-	+	-	+	-	+	+	+	+
Iodossido di potassio, sol. acquosa al 10%	(+)				+	+			+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+
Bicromato potassico, sol. acquosa al 10%	-								+		+			+	+	(+)		+	+	+	+	(+)	+	+	+	+
Permanganato potassico, sol. acquosa al 1%	+	+	+	+	+				+		+			-	-	-	-	+	+	+	+	(+)	+	+	(+)	+
(m)-solfato rameico 10%	+	+	+		+	+			+		+	+	+	+	+	+		+			+	-	+	+	+	+

ENSINGER Germania

Quartier generale e magazzino europeo

Rudolf-Diesel-Straße 8
71154 Nufringen
Telefono +49 (0) 7032 / 819-0
Telefax +49 (0) 7032 / 819-100
www.ensinger-online.com
info@ensinger-online.com

Germania

ENSINGER GmbH

Thierlsteiner Straße 14
93413 Cham
Telefono +49 (0) 9971 / 396-0
Telefax +49 (0) 9971 / 396-570
info@ensinger-online.com

ENSINGER GmbH

Borsigstraße 7
59609 Anröchte
Telefono +49 (0) 29 47 / 97 22-0
Telefax +49 (0) 29 47 / 97 22-77
info@ensinger-online.com

ENSINGER GmbH

Mooswiesen 13
88214 Ravensburg
Telefono +49 (0) 751 / 354 52-0
Telefax +49 (0) 751 / 354 52-22
www.thermix.de
info@thermix.de

ENSINGER Italia

Italia

ENSINGER Italia S.R.L.

Via Franco Tosi 1/3
20020 Olcella di Busto Garolfo
Telefono +39-0331 / 568348
Telefax +39-0331 / 567822
home@ensinger.it

ENSINGER nel mondo

Austria

ENSINGER Sintimid GmbH

Werkstraße 3
4860 Lenzing
Telefono +43 (0) 76 72 / 7 01 28 00
Telefax +43 (0) 76 72 / 9 68 65
office@ensinger-sintimid.at

ENSINGER TECARIM GmbH

Floetzerweg 184
4030 Linz
Telefono +43 (0) 7 32 / 38 63 84-0
Telefax +43 (0) 7 32 / 38 63 84-10
office@ensinger.at

Brasile

ENSINGER Ltda.

Av. São Borja 3185
93.032-000 São Leopoldo-RS
Telefono +55 (0) 51 / 35 79 88 00
Telefax +55 (0) 51 / 35 88 28 04
ensinger@ensinger.com.br

Cina

ENSINGER (Shanghai)

International Trading Co., Ltd.

Rm 2708.27/F
Nanzheng Building No. 580
Nanjing Road (W)
Shanghai 200041
Telefono +86-21-52 28 51 11
Telefax +86-21-52 28 52 22
info@ensinger-china.com

Francia

ENSINGER France SARL

ZAC les Batterses
ZI Nord
01700 Beynost
Telefono +33 (0) 4 78 55 36 35
Telefax +33 (0) 4 78 55 68 41
contact@ensinger.fr

Gran Bretagna

ENSINGER Limited

Wilfried Way
Tonyrefail
Mid Glam CF39 8JQ
Telefono +44 (0) 14 43 / 67 84 00
Telefax +44 (0) 14 43 / 67 57 77
sales@ensinger.ltd.uk

Giappone

ENSINGER Japan Co., Ltd.

Shibakoen Denki Bldg. 7F
1-1-12, Shibakoen, Minato-ku
Tokyo 105-0011
Telefono +81 (0) 3-54 02-44 91
Telefax +81 (0) 3-54 02-44 92
y.okada@ensinger.jp

Polonia

ENSINGER Polska Sp. z o.o.

ul. Spółdzielcza 2a
64-100 Leszno
Telefono +48 (0) 65 / 5 29 58 10
Telefax +48 (0) 65 / 5 29 58 11
info@ensinger.pl

Repubblica ceca

ENSINGER s.r.o.

Průmyslová 991
P.O. Box 15
33441 Dobřany
Telefono +420 (0) 37 / 7 97 20 56
Telefax +420 (0) 37 / 7 97 20 59
ensinger@ensinger.cz

Singapore

ENSINGER International GmbH

(Singapore Branch)
63 Hillview Avenue # 04-07
Lam Soon Industrial Building
Singapore 669569
Telefono +65-65 52 41 77
Telefax +65-65 52 51 77
info@ensinger.com.sg

Spagna

ENSINGER S.A.

Girona, 21-27
08120 La Lagosta
Barcelona
Telefono +34 902 10 19 16
Telefax +34 935 74 27 30
info@ensinger-plastics.com

USA

ENSINGER Inc.

365 Meadowlands Boulevard
Washington, PA 15301
Telefono +1 (7 24) 7 46-60 50
Telefax +1 (7 24) 7 46-92 09
ensinger@ensinger-ind.com

Svezia

ENSINGER Sweden AB

Box 185
Kvartsgatan 2C
74523 Enköping
Telefono +46 (0) 1 71 47 70 50
Telefax +46 (0) 1 71 44 04 18
info@ensinger.se

Il tuo distributore specializzato: