



Figure 4[®] Rigid White

Materiale di produzione rigido

Figure 4

Plastica bianca opaca rigida ad alte prestazioni per la produzione di parti nello stesso giorno. Questo materiale biocompatibile offre una finitura superficiale liscia, stabilità ambientale a lungo termine e un colore bianco naturale duraturo.

RISPARMIA SUL TEMPO E SUI COSTI LEGATI ALL'USO DEGLI STAMPI CON LA PRODUZIONE DIRETTA DI PARTI IN PLASTICA

Figure 4[®] Rigid White è un materiale bianco opaco ad alte prestazioni in grado di fornire stabilità ambientale a lungo termine unitamente a un colore bianco naturale duraturo. Questo materiale è particolarmente indicato per applicazioni mediche, di beni di consumo e di produzione industriale, nonché per altre applicazioni che richiedono una finitura superficiale liscia, stabilità a lungo termine all'interno e all'esterno e biocompatibilità.

Questa resina presenta un comportamento termoplastico con strizione nel punto di rottura, aspetto che la rende ideale per gli elementi a scatto. Offre inoltre una temperatura di sollecitazione di 65 °C e un elevato allungamento alla rottura. L'alta velocità di stampa e la post-elaborazione semplificata consentono di ottenere una resa eccezionale.

LINEE GUIDA PER LA MOVIMENTAZIONE E LA POST-ELABORAZIONE

Questo materiale richiede miscelazione, pulizia, asciugatura e polimerizzazione adeguate. Per quanto riguarda la post-elaborazione, consultare le informazioni fornite alla fine del presente documento. Nota: le proprietà descritte si basano sull'utilizzo del metodo di post-elaborazione documentato. L'uso di altri metodi può produrre risultati diversi.

Maggiori informazioni sono disponibili nella Guida utente di Figure 4:
<http://infocenter.3dsystems.com>

Figure 4 Standalone:
<http://infocenter.3dsystems.com/figure4standalone/node/1546>

Figure 4 Modular:
<http://infocenter.3dsystems.com/figure4modular/node/1741>

Nota: non tutti i prodotti e i materiali sono disponibili in tutti i paesi; contattare il rappresentante locale per verificare la disponibilità.

APPLICAZIONI

- Maniglie e fissaggi per applicazioni mediche che richiedono biocompatibilità
- Involucri per elettronica e componenti o parti di piccole dimensioni per dispositivi
- Alloggiamenti per motori, coperture, protezioni, elementi a scatto, maschere, fissaggi nonché altri prototipi funzionali e produzione di parti in plastica in piccoli lotti

VANTAGGI

- Stabilità ambientale a lungo termine all'interno e all'esterno (raggi UV e umidità) delle proprietà e delle prestazioni meccaniche
- Colore bianco opaco naturale duraturo
- Veloce costruzione della parte finita senza la necessità di un trattamento termico ulteriore
- Qualità della superficie, precisione e ripetibilità eccellenti

CARATTERISTICHE

- Comportamento termoplastico con strizione nel punto di rottura
- Temperatura di sollecitazione 65 °C
- Allungamento alla rottura 20%
- Modulo a flessione 2200 MPa
- Biocompatibilità
- Infiammabilità UL 94 HB
- Velocità di stampa fino a 47 mm/h con spessore dello strato di 50 micron
- Consente di stampare geometrie più grandi e più spesse in modalità premium plus

PROPRIETÀ DEL MATERIALE

La gamma completa di proprietà meccaniche viene fornita secondo gli standard ASTM e ISO, ove applicabili. Altre proprietà fornite sono infiammabilità, proprietà dielettriche e assorbimento d'acqua in 24 ore. Questo consente una migliore comprensione delle capacità dei materiali e aiuta a prendere decisioni di progettazione appropriate per ogni materiale. Tutte le parti sono condizionate secondo gli standard ASTM consigliati per un minimo di 40 ore a 23 °C, con il 50% di umidità relativa.

Le proprietà dei materiali solidi indicate riflettono la stampa lungo l'asse verticale (orientamento ZY). Le proprietà dei materiali Figure 4 sono piuttosto uniformi con tutti gli orientamenti di stampa, come descritto nella sezione seguente riguardante le proprietà isotropiche. Ne consegue che non è necessario orientare le parti secondo una direzione specifica per mettere in risalto tali proprietà.

MATERIALE LIQUIDO						
MISURAZIONE	CONDIZIONI/METODO	UNITÀ METRICHE		UNITÀ INGLESI		
Viscosità	Viscosimetro Brookfield a 25 °C (77 °F)	270 cps		653 lb/piedi-h		
Colore		Bianco				
Densità del liquido	Tensiometro Krüss K11 a 25 °C (77 °F)	1,09 g/cm ³		0,036 lb/pollici ³		
Spessore dello strato di stampa predefinito (modalità standard)		50 µm		0,002 pollici		
Velocità - modalità standard		47 mm/h		1,85 pollici/h		
Velocità - modalità bozza		54 mm/h		2,13 pollici/h		
Volume confezione		Flacone da 1 kg - Figure 4 Standalone Cartuccia da 2,5 kg - Figure 4 Modular Contenitore da 9 kg - Figure 4 Production				

MATERIALE SOLIDO						
UNITÀ METRICHE	METODO ASTM	UNITÀ METRICHE	UNITÀ INGLESI	METODO ISO	UNITÀ METRICHE	UNITÀ INGLESI
FISICO				FISICO		
Densità solida	ASTM D792	1,16 g/cm ³	0,042 lb/pollici ³	ISO 1183	1,16 g/cm ³	0,042 lb/pollici ³
Assorbimento d'acqua in 24 ore	ASTM D570	1,88%	1,88%	ISO 62	1,88%	1,88%
MECCANICO				MECCANICO		
Massima resistenza alla trazione	ASTM D638	57 MPa	8200 psi	ISO 527 -1/2	58 MPa	8500 psi
Resistenza alla trazione nel punto di snervamento	ASTM D638	57 MPa	8200 psi	ISO 527 -1/2	58 MPa	8500 psi
Modulo a trazione	ASTM D638	2100 MPa	300 ksi	ISO 527 -1/2	2600 MPa	370 ksi
Allungamento alla rottura	ASTM D638	20%	20%	ISO 527 -1/2	17,2%	17,2%
Allungamento allo snervamento	ASTM D638	4,5%	4,5%	ISO 527 -1/2	4,2%	4,2%
Resistenza flessionale	ASTM D790	84 MPa	12200 psi	ISO 178	90 MPa	13000 psi
Modulo a flessione	ASTM D790	2200 MPa	320 ksi	ISO 178	2600 MPa	371 ksi
Resilienza Izod con intaglio	ASTM D256	21 J/m	0,4 piedi-lb/pollici	ISO 180-A	3,1 J/m ²	0,0015 piedi-lb/pollici ²
Resilienza Izod senza tacche	ASTM D4812	160 J/m	3 piedi-lb/pollici	ISO 180-U		
Durezza Shore	ASTM D2240	81D	81D	ISO 7619	81D	81D
TERMICO				TERMICO		
Tg (DMA, E")	ASTM E1640	64 °C	148 °F	ISO 6721-1/11	64 °C	148 °F
HDT a 0,455 MPa/66 PSI	ASTM D648	65 °C	149 °F	ISO 75- 1/2 B	60 °C	143 °F
HDT a 1,82 MPa/264 PSI	ASTM D648	55 °C	131 °F	ISO 75-1/2 A	54 °C	129 °F
CTE da -20 a 50 °C	ASTM E831	82 ppm/°C	46 ppm/°F	ISO 11359-2	82 ppm/°K	46 ppm/°F
CTE da 75 a 180 °C	ASTM E831	146 ppm/°C	81 ppm/°F	ISO 11359-2	146 ppm/°K	81 ppm/°F
Infiammabilità UL	UL 94	HB	HB			
ALIMENTAZIONE				ALIMENTAZIONE		
Resistenza dielettrica (kV/mm) con 3,0 mm di spessore	ASTM D149	15,1				
Costante dielettrica a 1 MHz	ASTM D150	3,21				
Fattore di dissipazione a 1 MHz	ASTM D150	0,019				
Resistività volume (ohm - cm)	ASTM D257	6,8 x 10 ¹⁵				

PROPRIETÀ ISOTROPICHE

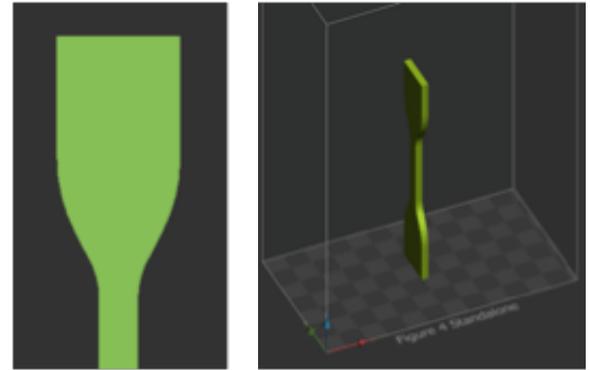
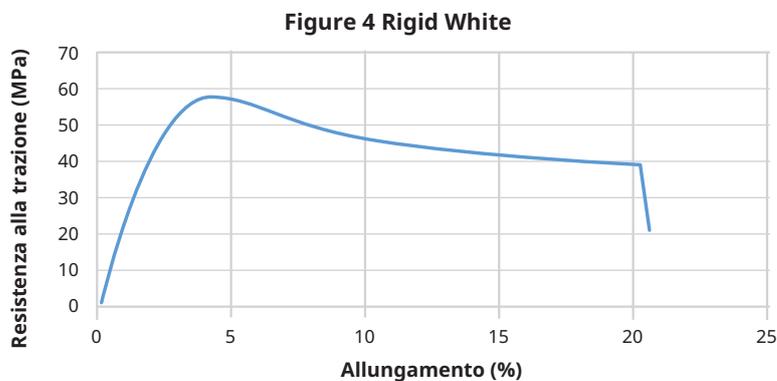
La tecnologia Figure 4 consente di stampare parti isotropiche nelle proprietà meccaniche; questo significa che le parti stampate lungo uno qualsiasi degli assi XYZ danno risultati simili.

Non è necessario orientare le parti per ottenere le più elevate proprietà meccaniche, con il conseguente miglioramento del grado di libertà di orientamento delle parti.

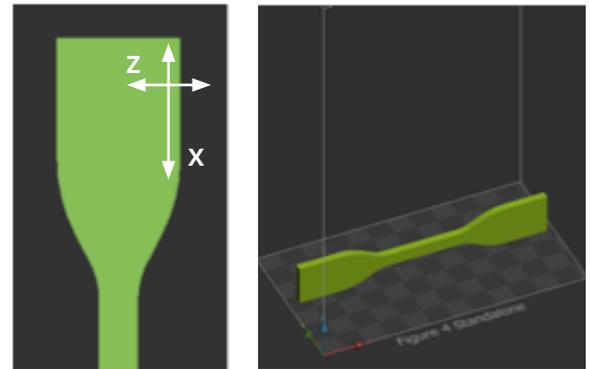
MATERIALE SOLIDO					
UNITÀ METRICHE	METODO	UNITÀ METRICHE			
MECCANICO					
		ZY	XZ	XY	Z45
Massima resistenza alla trazione	ASTM D638 Tipo IV	57 MPa	62 MPa	61 MPa	59 MPa
Resistenza alla trazione nel punto di snervamento	ASTM D638 Tipo IV	57 MPa	62 MPa	61 MPa	59 MPa
Modulo a trazione	ASTM D638 Tipo IV	2100 MPa	2100 MPa	2100 MPa	2100 MPa
Allungamento alla rottura	ASTM D638 Tipo IV	20%	20%	22%	23%
Allungamento allo snervamento	ASTM D638 Tipo IV	4,5%	4,5%	4,8%	4,2%
Resistenza flessionale	ASTM D790	84 MPa	93 MPa	88 MPa	82 MPa
Modulo a flessione	ASTM D790	2200 MPa	2400 MPa	2200 MPa	2100 MPa
Resilienza Izod con intaglio	ASTM D256	21 J/m	26 J/m	24 J/m	24 J/m
Durezza Shore	ASTM D2240	81D	81D	81D	81D

CURVA SOLLECITAZIONE-DEFORMAZIONE

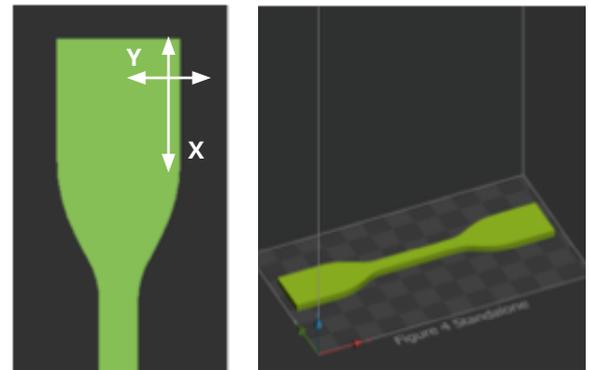
Il materiale Figure 4 Rigid White presenta un comportamento termoplastico, con una lunga deformazione plastica duttile prima della rottura, garantendo migliori prestazioni degli elementi a scatto e delle staffe di serraggio.



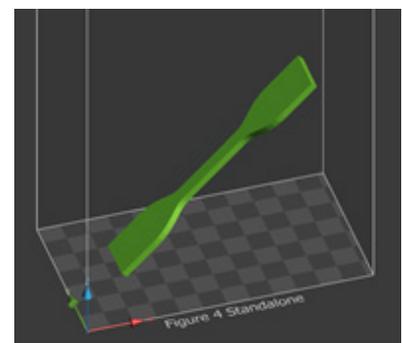
Orientamento ZY



Orientamento XZ



Orientamento XY



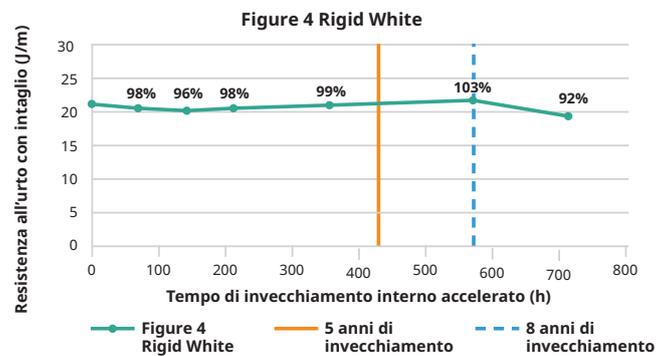
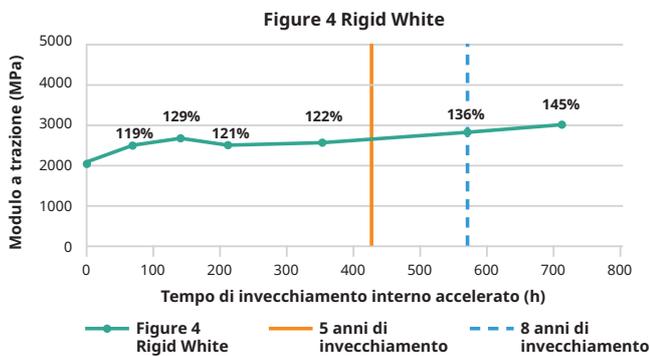
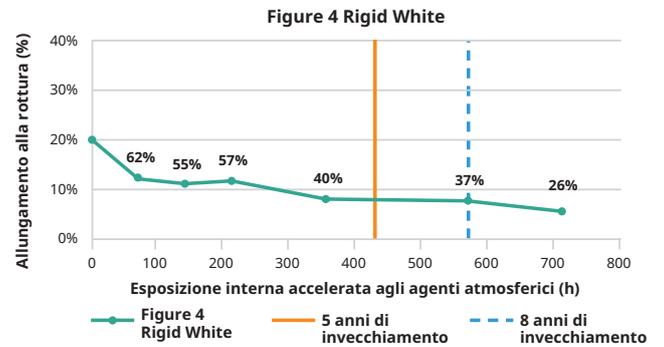
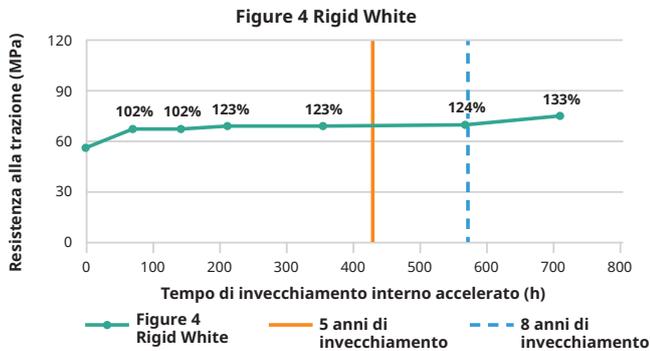
Orientamento Z 45 gradi

STABILITÀ AMBIENTALE A LUNGO TERMINE

Figure 4 Rigid White è progettato per garantire una stabilità ambientale a lungo termine ai raggi UV e all'umidità. Test sul materiale ne hanno evidenziato la capacità di mantenere un'alta percentuale delle proprietà meccaniche iniziali per un determinato periodo di tempo. Vengono quindi garantite condizioni reali di progettazione da considerare per l'applicazione o la parte. **Il valore effettivo dei dati è sull'asse Y, mentre i punti dati sono in percentuale del valore iniziale.**

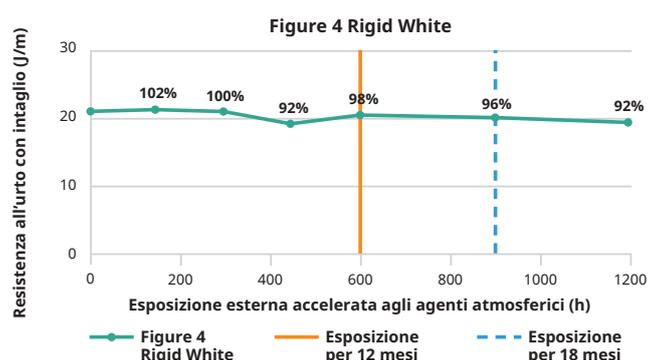
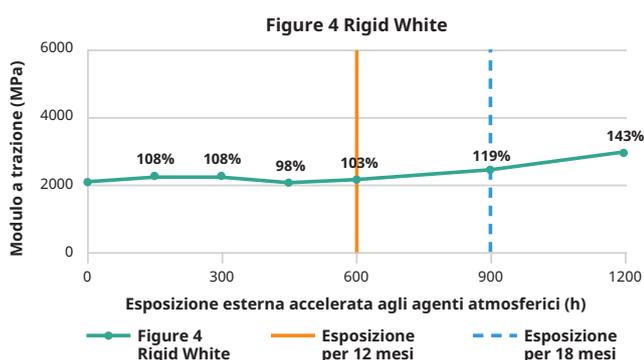
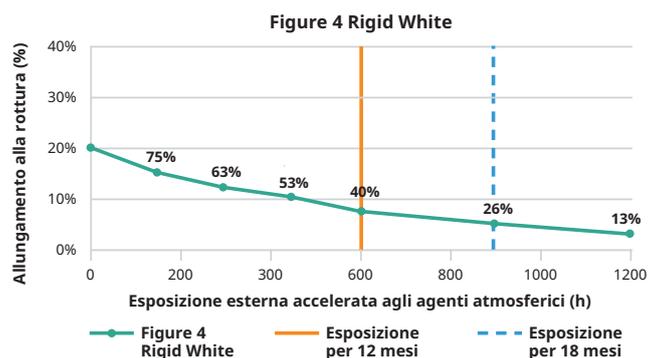
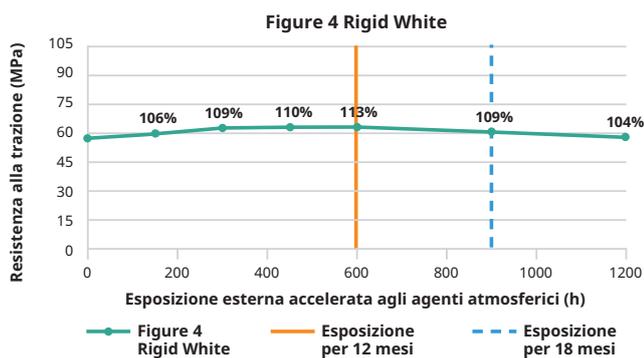
STABILITÀ INTERNA: testata secondo il metodo standard ASTM D4329.

STABILITÀ INTERNA



STABILITÀ ESTERNA: testata secondo il metodo standard ASTM G154.

STABILITÀ ESTERNA



COMPATIBILITÀ DEI FLUIDI DEL SETTORE AUTOMOBILISTICO

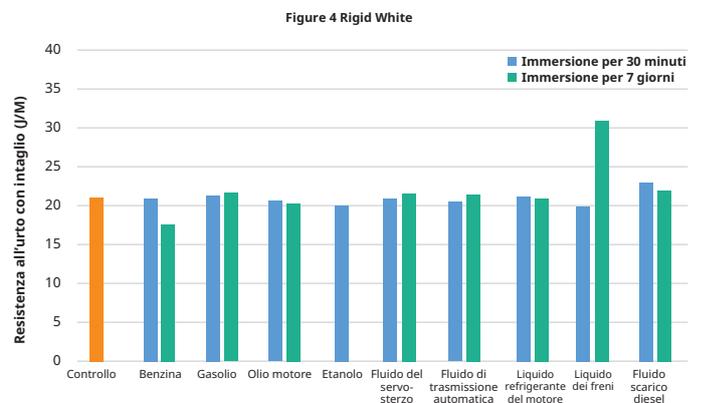
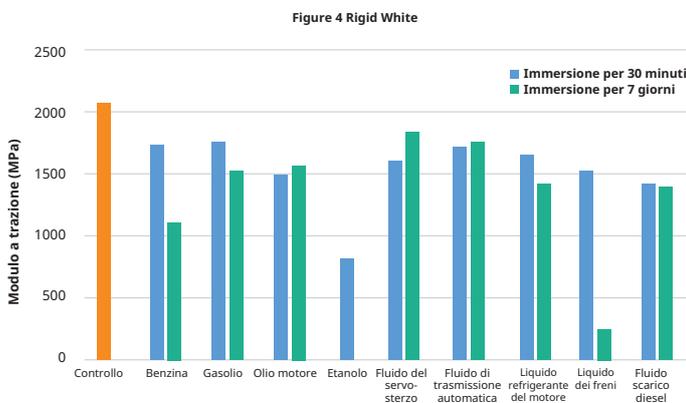
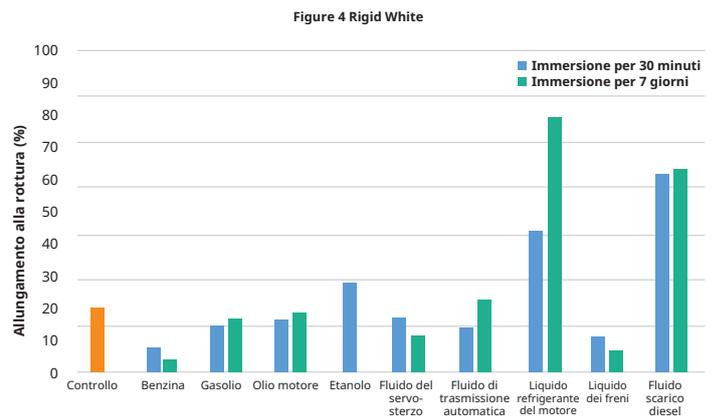
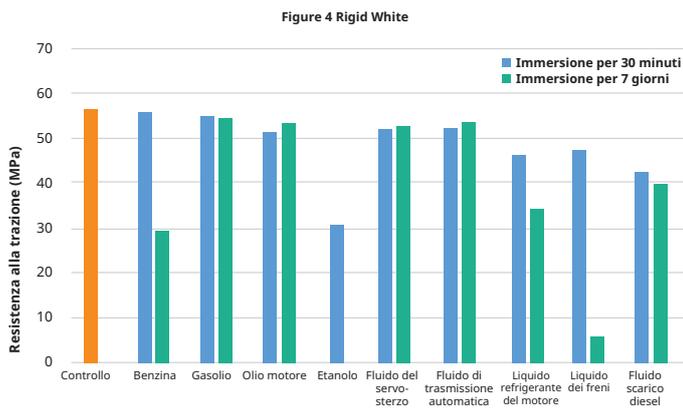
La compatibilità di un materiale con idrocarburi e prodotti chimici per la pulizia è fondamentale per l'applicazione delle parti. Le parti Figure 4 Rigid White sono state testate per la compatibilità con contatti sigillati e di superficie secondo le condizioni di prova USCAR2. I fluidi indicati di seguito sono stati testati in due modi diversi in base alle specifiche.

- Immersione per 7 giorni, quindi registrazione dei dati delle proprietà meccaniche per il confronto.
- Immersione per 30 minuti, rimozione, quindi registrazione dei dati delle proprietà meccaniche per il confronto dopo 7 giorni.

I dati riflettono il valore misurato delle proprietà durante tale periodo di tempo.

FLUIDI PER IL SETTORE AUTOMOBILISTICO		
FLUIDO	SPECIFICA	TEMPERATURA DI PROVA °C
Benzina	ISO 1817, liquido C	23 ± 5
Gasolio	905 ISO 1817, olio n. 3 + 10% p-xilene*	23 ± 5
Olio motore	ISO 1817, olio n. 2	50 ± 3
Etanolo	85% etanolo + 15% ISO 1817 liquido C*	23 ± 5
Fluido del servosterzo	ISO 1917, olio n. 3	50 ± 3
Olio per trasmissioni automatiche	Dexron VI (materiale specifico per l'America del Nord)	50 ± 3
Liquido refrigerante del motore	50% glicole etilenico + 50% acqua distillata*	50 ± 3
Liquido dei freni	SAE RM66xx (utilizzare il fluido più recente disponibile per xx)	50 ± 3
Fluido scarico diesel (DEF)	Certificazione API secondo ISO 22241	23 ± 5

*Le soluzioni sono espresse come percentuale in volume



COMPATIBILITÀ CHIMICA

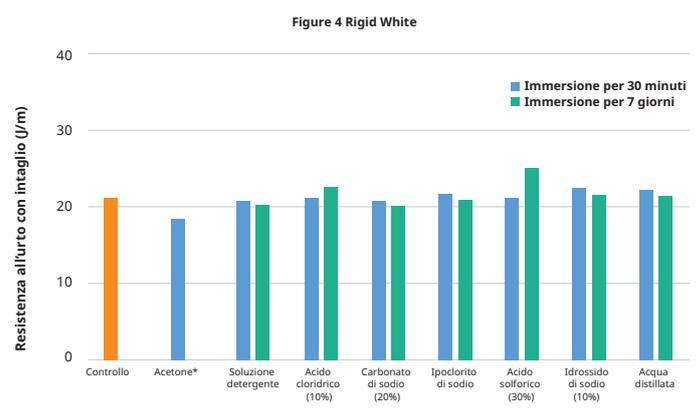
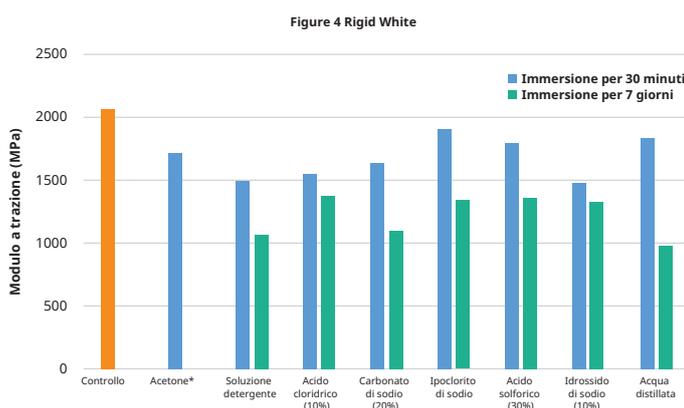
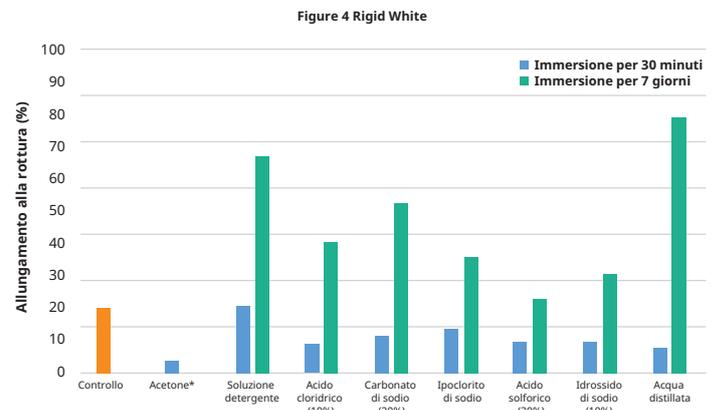
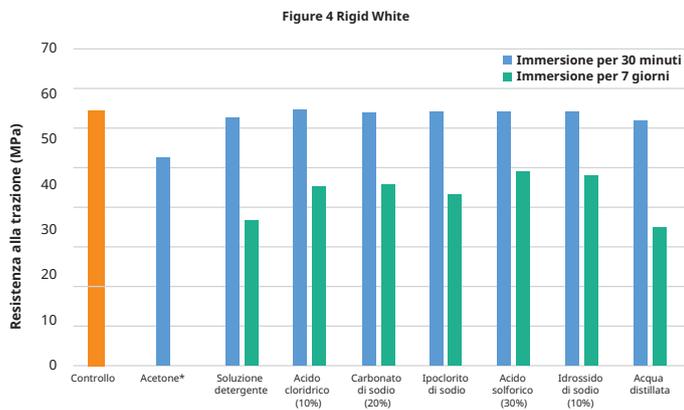
La compatibilità di un materiale con prodotti chimici per la pulizia è fondamentale per molte applicazioni. Le parti Figure 4 Rigid White sono state testate per la compatibilità con contatti sigillati e di superficie secondo le condizioni di prova ASTM D543. I fluidi indicati di seguito sono stati testati in due modi diversi in base alle specifiche.

- Immersione per 7 giorni, quindi registrazione dei dati delle proprietà meccaniche per il confronto.
- Immersione per 30 minuti, rimozione, quindi registrazione dei dati delle proprietà meccaniche per il confronto dopo 7 giorni.

I dati riflettono il valore misurato delle proprietà durante tale periodo di tempo.

* Indica che i materiali non sono stati sottoposti a 7 giorni di immersione.

COMPATIBILITÀ CHIMICA
6.3.3 Acetone
6.3.12 Soluzione detergente, uso intensivo
6.3.23 Acido cloridrico (10%)
6.3.38 Soluzione di carbonato di sodio (20%)
6.3.44 Soluzione di ipoclorito di sodio
6.3.46 Acido solforico (30%)
6.3.42 Soluzione di idrossido di sodio (10%)
6.3.15 Acqua distillata



DICHIARAZIONE DI BIOCOMPATIBILITÀ

Diversi provini di materiale Figure 4® Rigid White, stampati ed elaborati secondo le istruzioni di post-elaborazione riportate di seguito, sono stati inviati a un laboratorio esterno di analisi biologiche per la valutazione secondo la norma *ISO 10993-5, Valutazione biologica dei dispositivi medici - Parte 5: Prove per la citotossicità in vitro*, e la norma *ISO 10993-10, Valutazione biologica dei dispositivi medici - Parte 10: Prove di irritazione cutanea e sensibilizzazione allergica (GPMT)*.

I risultati ottenuti indicano che il materiale Figure 4® Rigid White soddisfa i requisiti di biocompatibilità in base alle prove sopracitate.

Spetta al cliente assicurare che l'uso del materiale Figure 4® Rigid White sia sicuro, legale e tecnicamente idoneo per le applicazioni previste. I clienti sono tenuti ad eseguire proprie prove per garantire che le condizioni sopracitate vengano soddisfatte. Dal momento che le leggi e i regolamenti in vigore, così come i materiali, potrebbero subire variazioni, 3D Systems non può garantire che lo stato dei materiali resti immutato né che i materiali risultino biocompatibili per usi specifici. 3D Systems consiglia pertanto ai clienti che utilizzano questi materiali con regolarità di verificarne periodicamente lo stato.

ISTRUZIONI DI POST-ELABORAZIONE CON RIFERIMENTO AI REQUISITI PREVISTI DALLE NORME ISO 10993-5 E ISO 10993-10

ISTRUZIONI PER LA MISCELAZIONE

Questo materiale presenta un pigmento che si deposita molto lentamente prima della stampa. Per ottenere risultati ottimali, miscelare il materiale nel flacone:

Flacone da un 1 kg per Figure 4 Standalone

- Prima del primo utilizzo agitare il flacone per 1 ora mediante il miscelatore LC-3D di 3D Systems
- Agitare per 10 minuti prima degli utilizzi successivi

Cartuccia da 2,5 kg per Figure 4 Modular

- Prima di installare la cartuccia agitare vigorosamente il flacone per 2 minuti

Utilizzare il miscelatore per resine per mescolare il materiale nel vassoio per 30 secondi tra un processo di stampa e l'altro.

ISTRUZIONI PER LA PULIZIA MANUALE

- Pulizia manuale con 2 contenitori di IPA (lavaggio e risciacquo)
- Pulire in IPA "lavaggio" per 5 minuti agitando la parte
- Risciacquare in IPA "pulito" per 5 minuti agitando la parte
 - NON SUPERARE 10 minuti complessivi di esposizione a IPA per preservare le proprietà meccaniche
- Per facilitare la pulizia è possibile agitare manualmente e/o utilizzare una spazzola morbida
- Quando la pulizia risulta inefficace utilizzare IPA pulito

ISTRUZIONI PER L'ASCIUGATURA

- Lasciare asciugare all'aria ambiente per più di un'ora prima di procedere alla post-polimerizzazione

TEMPO DI POLIMERIZZAZIONE UV

- 90 minuti in un'unità di post-polimerizzazione UV LC-3DPrint Box o UV 350 Figure 4 di 3D Systems

Maggiori informazioni sono disponibili nella Guida utente di Figure 4

<http://infocenter.3dsystems.com>

Figure 4 Standalone:

<http://infocenter.3dsystems.com/figure4standalone/node/1546>

Figure 4 Modular:

<http://infocenter.3dsystems.com/figure4modular/node/1741>

