

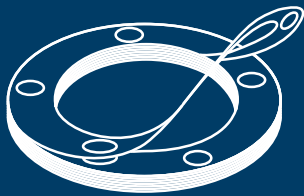


2008

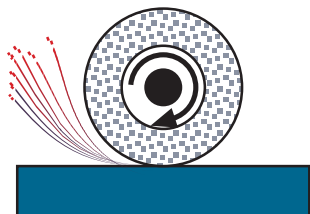
Spessori sfogliabili

Rettifica manuale



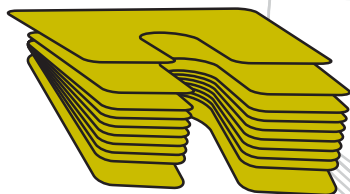


I metodi di spessoramento classico prevedono:



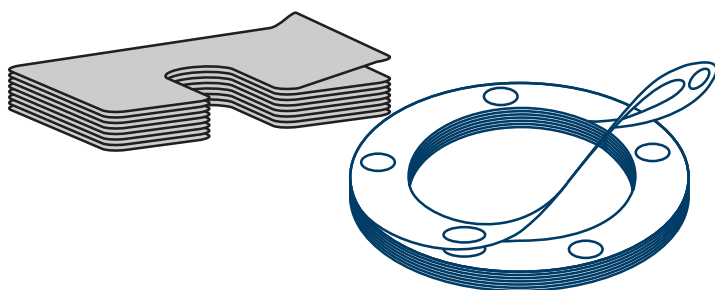
Rettifica dello spessore a misura

Metodo costoso e poco pratico, specialmente se si montano i macchinari in cantiere.



Impilamento di spessori singoli calibrati

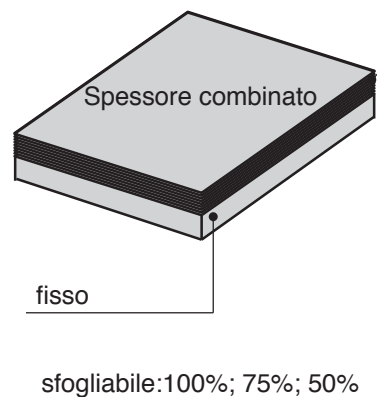
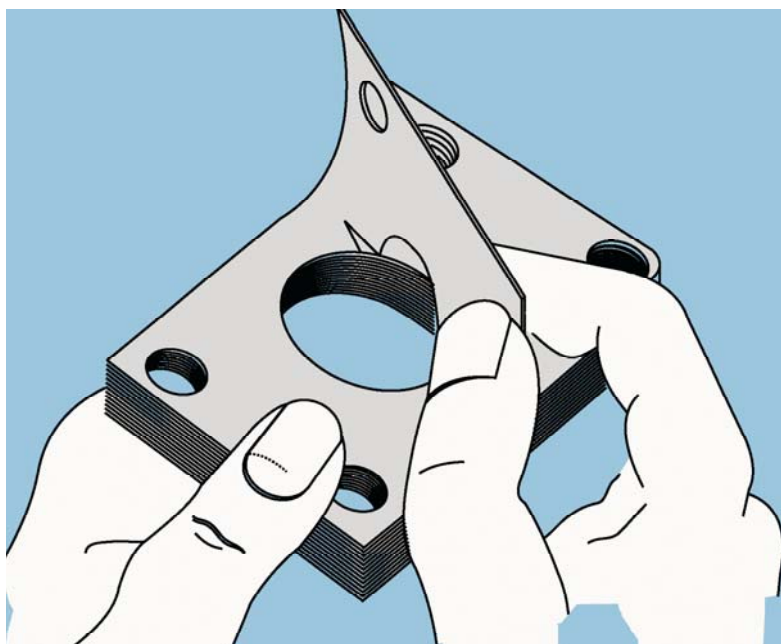
Metodo poco preciso a causa dei residui di polvere e grasso che si possono inserire tra i singoli fogli.

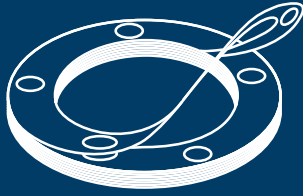


Gli spessori sfogliabili

Lo spessore può essere costituito da fogli metallici o da compositi con uno spessore singolo di qualche centesimo o decimo. Di fatto si esegue una rettifica a mano. Nel caso di spessori metallici, utilizzare una lama tipo temperino. I compositi si sfogliano con le sole dita.

Lo spessore sfogliabile si ottiene sovrapponendo lamine singole con un interstrato di resina termoindurente di circa 0,002 mm. Questo strato praticamente diventa di spessore irrilevante dopo il trattamento termico.





Dimensioni massime Valori per fogli unitari



Materiale	Densità g/cm ³	Dimensioni lastra (mm)	Spessore elementi sfogliabili (mm)							
			0,012	0,019	0,025	0,05	0,075	0,1	0,2	
Alluminio							■	■	■	
1200	2,8	610 x 1220					■	■		
5052	2,8	610 x 1220								
Ottone										
CuZn37	8,5	610 x 1220			■	■	■	■		
CuZn37	8,5	305 x 1220			■	■	■	■		
Acciaio inossidabile										
Z 10 CN 18.09/AISI 302	8,2	610 x 1220				■	■	■		
Z 6 CN 18.10/AISI 304	8,2	610 x 1220				■	■	■		
Z 6 CN 18.10/AISI 304	8,2	305 x 1220			■					
Z 2 CN 18.10/AISI 304L	8,2	610 x 1220				■	■	■		
Z 2 CND 17.12/AISI 316L	8,2	610 x 1220				■	■	■		
Acciaio dolce										
C1010	8,2	610 x 1220			■	■	■	■		
C1010	8,2	305 x 1220			■	■	■	■		
Titanio Grado 2										
ASTM B265	4,5	610 x 1220				■	■	■		
AMS 4902E	4,5	610 x 1220				■	■	■		
MIL T9046J	4,5	610 x 1220				■	■	■		
Intercomposite® (Polimero/resina epossidica/poliestere)	1,4	610 x 1220		■		■	■	■	■	
(Polimero/resina epossidica/poliestere)	1,4	510 x 1220			■					
(Polimero/resina epossidica/poliestere)	1,4	400 x 1220	■	■	■	■	■	■	■	
(Polimero/resina epossidica/poliestere)	1,4	305 x 1220	■	■						■
X.Fiber® (fibra in fogli)	2,0	610 x 1220					■	■	■	

Certificazioni:

ISO 9001
QUALIFAS EN 9100

Qualificazioni:

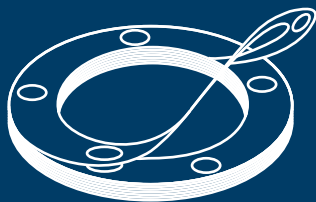
NATO (F6688)
GIFAS (componenti aeronautici e spaziali)

Altre specifiche:

EUROCOPTER
EDAS AIRBUS
EDAS SOCATA
EDAS SOGERMA
SIDEL
WESCO AIRCRAFT

Dimensioni: secondo norma internazionale **MIL-S-22499**

Tolleranze: secondo norma **ISO 2768 m**



Come scegliere il materiale sfogliabile più idoneo



I criteri guida nella scelta degli spessori sfogliabili sono essenzialmente i seguenti:

Vincoli meccanici

E' necessario determinare la pressione che potrà essere esercitata sul materiale.

Se i pezzi prevedono fori di fissaggio e la sola pressione esercitata è quella delle viti di serraggio, è possibile ritenerli liberi da vincoli meccanici.

I materiali sfogliabili non possono essere utilizzati, se sottoposti a frizione, per evitare il rischio di delaminazione.

Temperatura massima di utilizzo

Oltre i 230°C la resina esistente tra i fogli sovrapposti perde la sua efficacia. Questo non preclude tuttavia l'utilizzo dello spessore sfogliabile in quanto:

- lo spessore della resina è trascurabile qualunque sia lo spessore del materiale sfogliabile, che conserva, quindi, la sua funzione nel montaggio;
- lo spessore sfogliabile può essere sostituito durante le normali operazioni di manutenzione.

Materiale	Materiale non sottoposto a pressione		Materiale sottoposto a pressione	
	Temp. < 150°C	Temp. > 150°C	Temp. < 150°C	Temp. > 150°C
Alluminio R = 10 kg/mm ²	■		■	
Ottone R = 45 kg/mm ²		■	■	■
Acciaio R = 85 kg/mm ²		■	■	■
Acciaio inossidabile R = 70 kg/mm ²		■	■	■
Acciaio Silentline® R = 95 kg/mm ²		■	■	■
Acciaio inossidabile Silentline® R = 80 kg/mm ²		■	■	■
Intercomposite® R = 20 kg/mm ²	■		■	
X.Fiber® R = 40 kg/mm ²		■	■	■

Frequenze nocive

Se c'è l'esigenza di ridurre la trasmissione di frequenze nocive (inquinamento acustico), gli spessori in **Silentline®** hanno la proprietà di disperderne oltre il 50%.

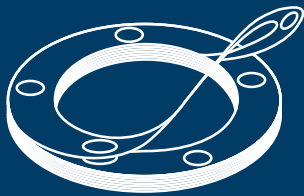
Forma dei pezzi

Gli spessori sfogliabili in **Intercomposite®** sono particolarmente indicati per spessorare forme curve, a cui si adattano senza perdere in precisione.

Attenzione:

Spessori sfogliabili in acciaio non devono essere impiegati ove vi sia il rischio di corrosione mentre l'alluminio, richiedendo una sfogliatura più delicata e quindi più lenta, non è indicato ove sia richiesto un aumento della produttività.

Le cosiddette "parti solide", impiegate nei casi di forte spessore o quando è necessario praticare una filettatura oppure uno smusso, sono tendenzialmente da evitare in quanto abbassano la qualità meccanica dei pezzi.



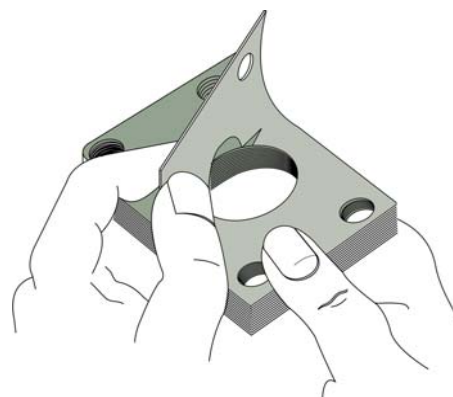
Gli spessori in materiale composito



L'**Intercomposite®** è un materiale composito che si presenta sotto forma di film di polietilene tereftalato glicole ottenuto da un processo di estrusione seguito da doppia trafilatura.

I principali vantaggi degli spessori in Intercomposite® sono:

- Leggerezza
- Buone caratteristiche fisiche meccaniche e chimiche
- Adattabilità a forme curve senza perdere in precisione
- Facilità e rapidità di utilizzazione. Intercomposite si sfoglia 'col dito'

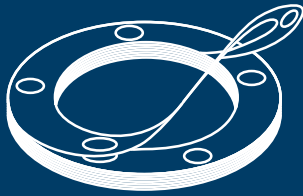


Sfogliatura manuale per gli spessori compositi



Sfogliatura con lama per gli spessori metallici

Caratteristiche fisiche e termiche		Condizioni di prova
Densità	1,395 g/cm ³	ASTM 1505 - 60T
Indice di rifrazione	1,64	a 23°C
Assorbimento d'acqua	< 0,5 % in peso	Dopo immersione prolungata
Punto di rammollimento	260 °C	Analisi termica differenziale
Temperatura massima di utilizzo	220 °C	Esposizione breve
Temperatura massima di utilizzo	130 °C (Class B)	Esposizione prolungata
Temperatura minima di utilizzo	- 180 °C	In azoto liquido
Calore specifico	0,3 cal/(g · °C)	
Coefficiente di dilatazione termica lineare	2 · 10 ⁻⁵ °C ⁻¹	
Conducibilità termica	3,5 · 10 ⁻⁴ cal/(cm · sec · °C)	

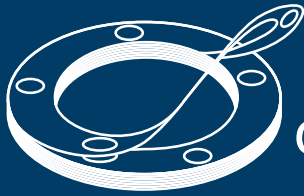


Gli spessori in materiale composito

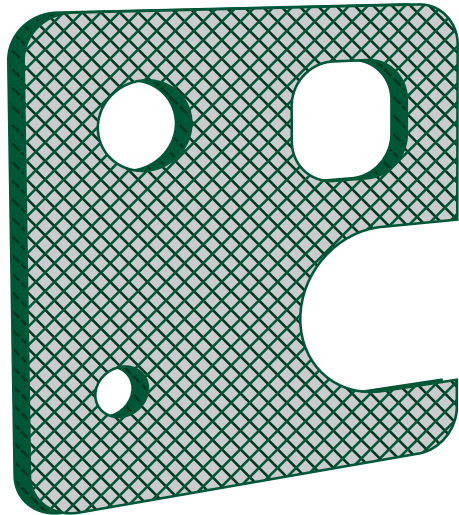


Caratteristiche meccaniche		Condizioni di prova	
Resistenza alla rottura			
Senso longitudinale	32,00 kg/mm ²	ASTM D 882	
Senso trasversale, spessore $\leq 23 \mu\text{m}$	20,00 kg/mm ²	ASTM D 882	
Allungamento alla rottura			
Senso longitudinale	60 %	ASTM D 882	
Senso trasversale, spessore $\leq 23 \mu\text{m}$	130 %	ASTM D 882	
Carico di trazione per provocare un allungamento del 5%			
Senso longitudinale	15,00 kg/mm ²	ASTM D 882	
Senso trasversale, spessore $\leq 23 \mu\text{m}$	10,00 kg/mm ²	ASTM D 882	
Modulo di elasticità allo 0,5% di allungamento			
Senso longitudinale	700 kg/mm ²	ASTM D 882	
Senso trasversale, spessore $\leq 23 \mu\text{m}$	380 kg/mm ²	ASTM D 882	
Resistenza agli shock (Dart test)	400 g	ASTM D 1790 - 62 T (film da 23 μm)	
Resistenza iniziale allo strappo	da 16 a 20 g	ASTM D 1004 - 56 Elmendorf (film da 23 μm)	
Resistenza allo scoppio	> 5 kg/cm ²	Lhomargy (film da 23 μm)	
Resistenza alla piegatura	> 15000 piegature	Film da 125 μm	

Caratteristiche chimiche	Inerzia chimica		
	Buona	Media	Scarsa
Resistenza agli acidi			
Cloridrico	al 18%	al 35%	
Soda	al 60%		Concentrato
Acetico glaciale	■		Fumante
Nitrico		al 35%	
		al 12%	
Resistenza alle basi			
Ammoniaca liquida			Concentrato
Potassa caustica al 10%			■
Soda caustica al 10%			■
Resistenza ai solventi			
Acetato di etile	■		
Acetone	■		
Benzene	■		
Cresoli			■
Diossano	■		
Freon	■		
Fenolo			■
Tetracloruro di carbonio	■		
Tricloroetilene	■		
Xilene	■		
Resistenza ad agenti diversi:			
Olio - Grassi	■		
Vernice impregnante	■		
Muffa	■		



Gli spessori in materiale composito ad alta resistenza



X.FIBER®

Questo prodotto brevettato è a scelta in fibre di vetro, di carbonio, aramidiche e ceramiche ovvero da un composto di due o più elementi. Anche in questo caso i fogli sono uniti tra loro da una resina termoindurente.

Estremamente leggero e resistente può sostituire gli acciai al carbonio e gli inossidabili. A differenza di questi non risente dell'aumento delle temperature. E' facilmente sfogliabile a mano e non si deforma.

Caratteristiche		Condizioni di prova
Resistenza alla trazione	460 MPa	ASTM D 3039-76
Allungamento alla rottura	3%	ASTM D 3039-76
Modulo di trazione	15 GPa	ASTM D 3039-76
Resistenza alla flessione	650 MPa	ASTM D 790-90
Modulo di flessione	27 GPa	ASTM D 790-90
Resistenza interlaminare (ILSS - Interlaminar Shear Strength)	50 MPa	ASTM D 2344-84
Densità	1,5 g/cm ³	
Resistenza alla compressione	40 kg/mm ²	
Temperatura massima di impiego della resina	230 °C	
Temperatura massima di impiego delle fibre	600 °C	

I principali vantaggi degli spessori X.Fiber® sono:

- Leggerezza
- Robustezza: sostituisce egregiamente gli acciai inossidabili e al carbonio
- Resistenza: paragonabile a quella degli elementi sfogliabili metallici. Sostituisce gli spessori in Intercomposite® per temperature di utilizzo superiori ai 230°C. Le proprietà meccaniche non risentono dell'aumento di temperatura
- Facilità e rapidità di utilizzazione. X.Fiber® si sfoglia 'col dito'
- I singoli strati rimangono indeformati durante la sfogliatura e sono riutilizzabili come spessori singoli

Normative di riferimento:

Il materiale è conforme alla norma ufficiale standard ABD 0031

- Classe A (ex ATS 1 000-001)
- FAR 25.853 su densità e tossicità dei fumi

In base alla norma ufficiale standard NF F 16-101 il prodotto è classificato:

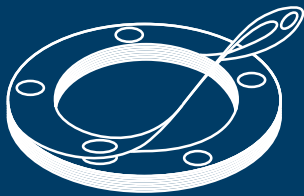
- M1 per il comportamento al fuoco
- F1 per la densità e la tossicità dei fumi

In base alla norma ufficiale standard NF P 85-501 il prodotto è classificato:

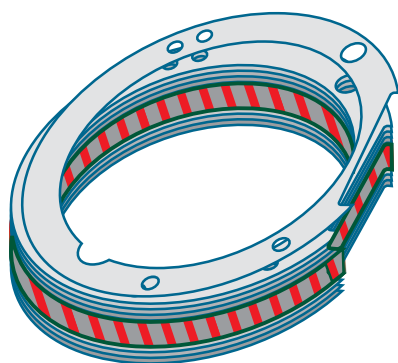
- M1 per il comportamento al fuoco

Il materiale è inoltre conforme alle caratteristiche della norma ufficiale standard D6-51377

- per il comportamento al fuoco
- per l'emissione ridotta di fumo e calore



La soluzione acustica ed antivibratoria



SILENTLINE®

Trattasi di un prodotto laminato brevettato, composto da metallo e materiali di sintesi, che riduce notevolmente le frequenze sonore nocive prodotte dal funzionamento dei macchinari.

I principali vantaggi degli spessori **Silentline®** sono:

- Costi contenuti, praticamente equivalenti a quelli degli spessori sfogliabili classici
- Caratteristiche meccaniche superiori.
La prova di durezza Vickers effettuata presso un istituto di ricerca su provette di materiale di spessore 2 mm ha dato come risultato:

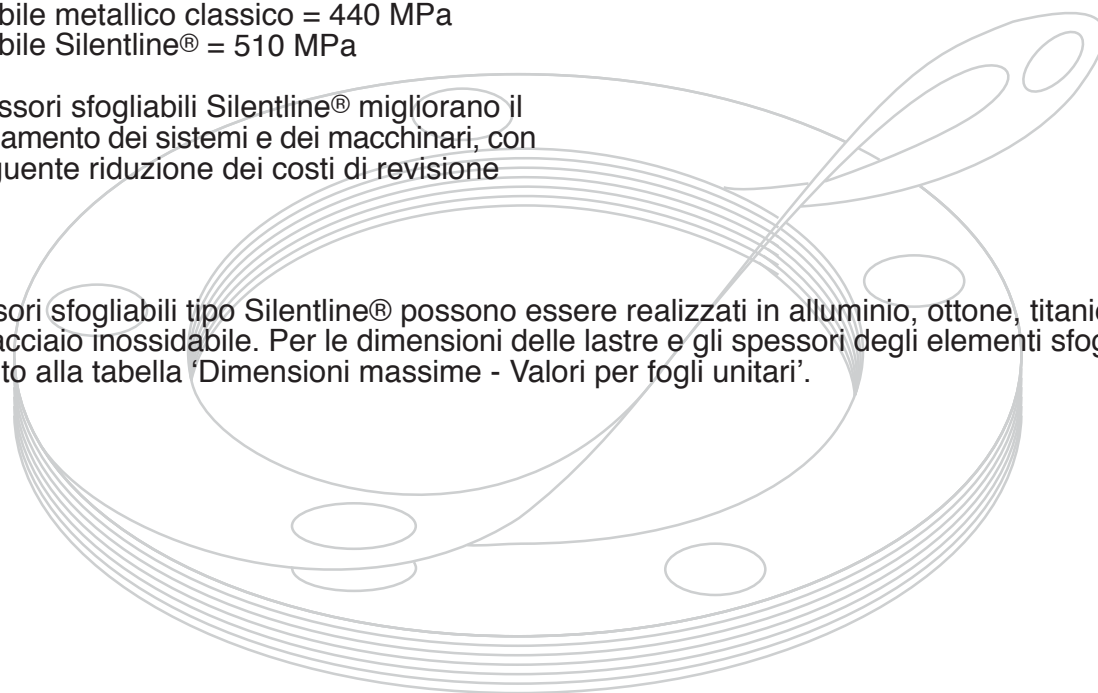
Sfogliabile metallico classico = 440 MPa
Sfogliabile Silentline® = 510 MPa
- Gli spessori sfogliabili Silentline® migliorano il funzionamento dei sistemi e dei macchinari, con conseguente riduzione dei costi di revisione

Prestazioni:

I test condotti da un istituto di ricerca hanno evidenziato come gli spessori Silentline® agiscono sulle frequenze nocive

- Assorbimento e dispersione dal 45 al 50% in ampiezza
- Riduzione della durata dell'emissione da 50 al 55%

Gli spessori sfogliabili tipo Silentline® possono essere realizzati in alluminio, ottone, titanio, acciaio dolce e acciaio inossidabile. Per le dimensioni delle lastre e gli spessori degli elementi sfogliabili fare riferimento alla tabella 'Dimensioni massime - Valori per fogli unitari'.





SEF MECCANOTECNICA

SEDE
Via degli Orefici - Blocco 26
40050 FUNO (BO) ITALIA
Tel. 051 66.48.811
Fax 051 86.30.59

FILIALE DI MILANO
Piazzale Martesana, 6
20128 Milano
Tel. 02 25.75.288
Fax 02 25.70.121

FILIALE DI TORINO
Via Druento, 34
10148 Torino
Tel. 011 65.08.239
Fax 011 65.57.30

E-mail: sef@sefmecc.it
Web : www.sefmeccanotecnica.it