Polo di innovazione tessile

17° Innovation Day «Tessili e Materiali Compositi»

29 Ottobre 2014

Compositi termoplastici: soluzioni light-weight a basso impatto ambientale. Stato dell'arte, tendenze del mercato

Marco Monti

proplast

PLASTICS INNOVATION POLE

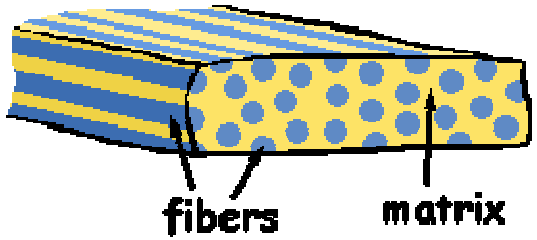
Proplast - Consorzio per la promozione della cultura plastica
Strada Savonesa, 9 - 15057 Rivalta Scrivia – AL
Tel: 0131 1859711 - Fax: 0131 1859789
www.proplast.it

Introduzione

I compositi sono materiali costituiti da due fasi tra loro chimicamente differenti. Entrambi i componenti mantengono la loro identità chimica e fisica producendo una combinazione di proprietà che non si può avere dai singoli costituenti

Compositi fibrorinforzati a matrice polimerica

Matrice: **Polimero** Rinforzo: **Fibra**



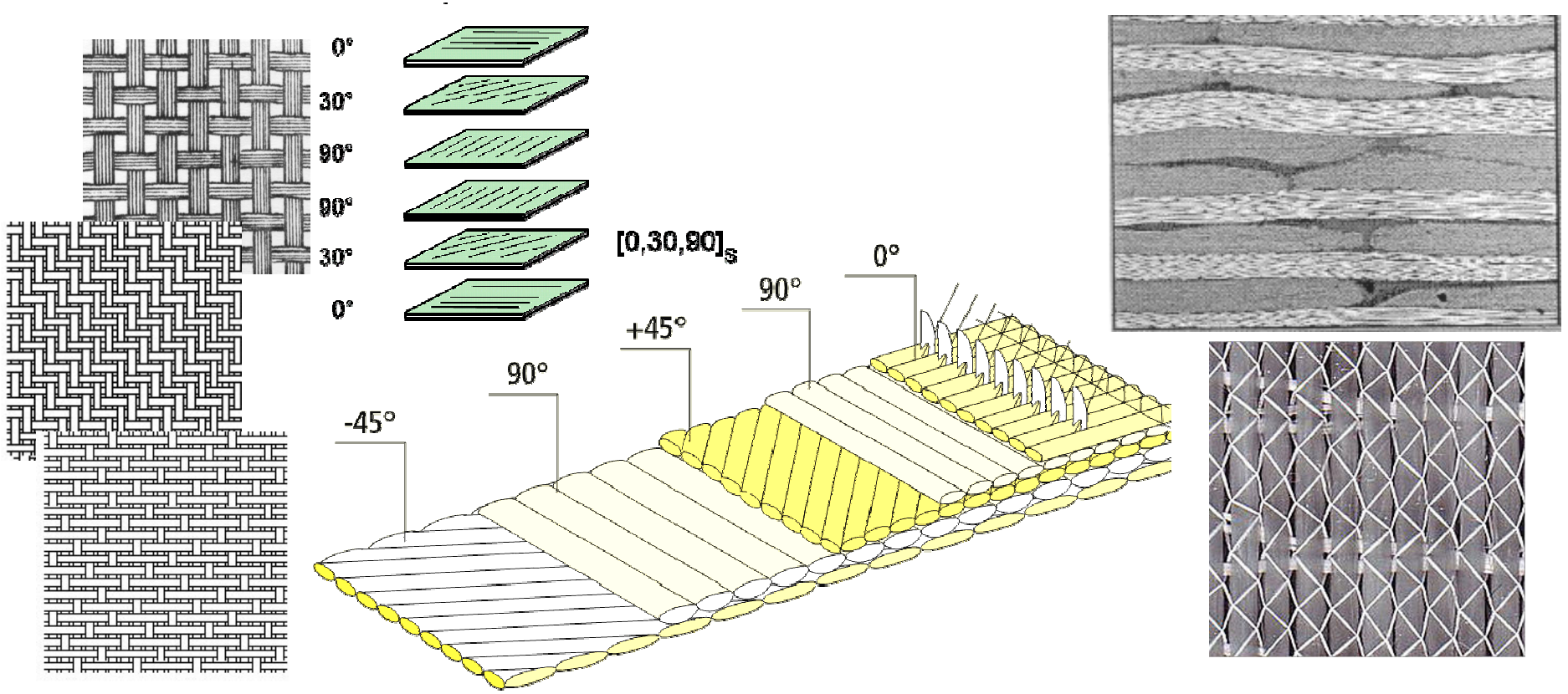
Perché si sono diffusi?

- Offrono un migliore rapporto prestazione/peso rispetto ai metalli
- Presentano altri vantaggi collaterali (es. resistenza alla corrosione)

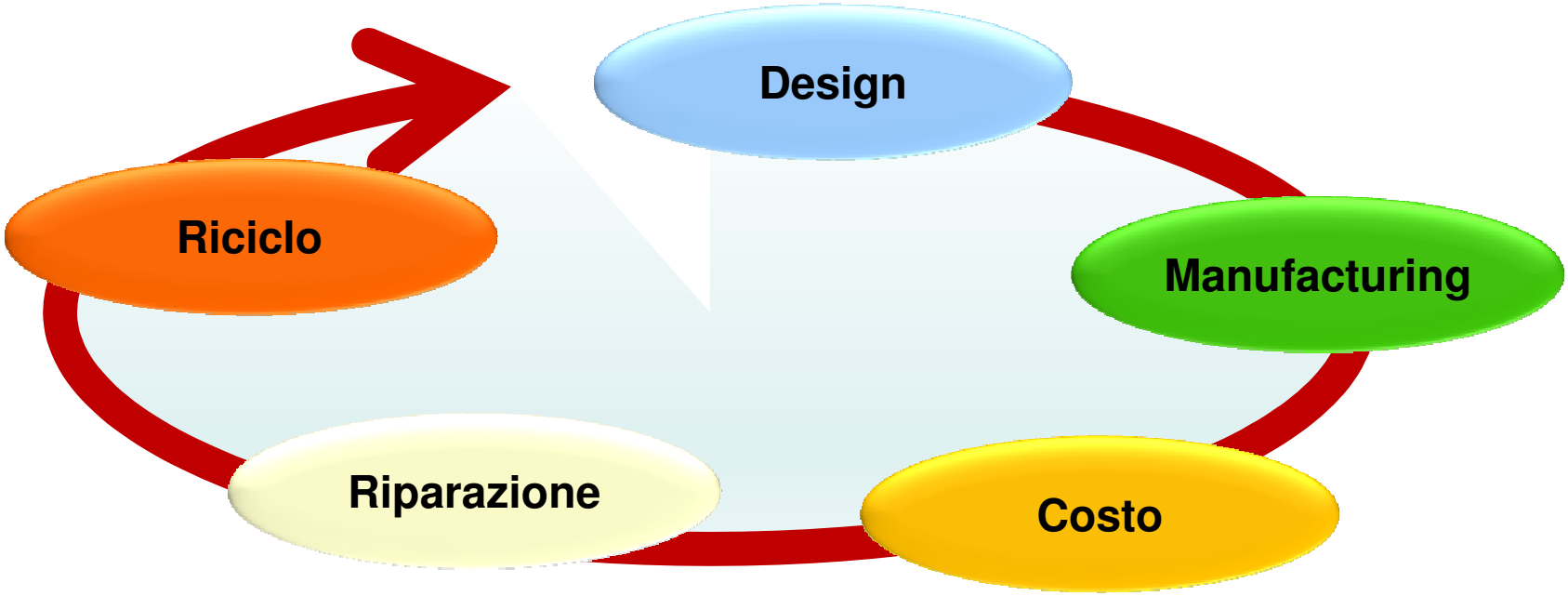
Introduzione

In generale nei materiali compositi fibrorinforzati le proprietà meccaniche sono fortemente influenzate dalla direzione delle fibre.

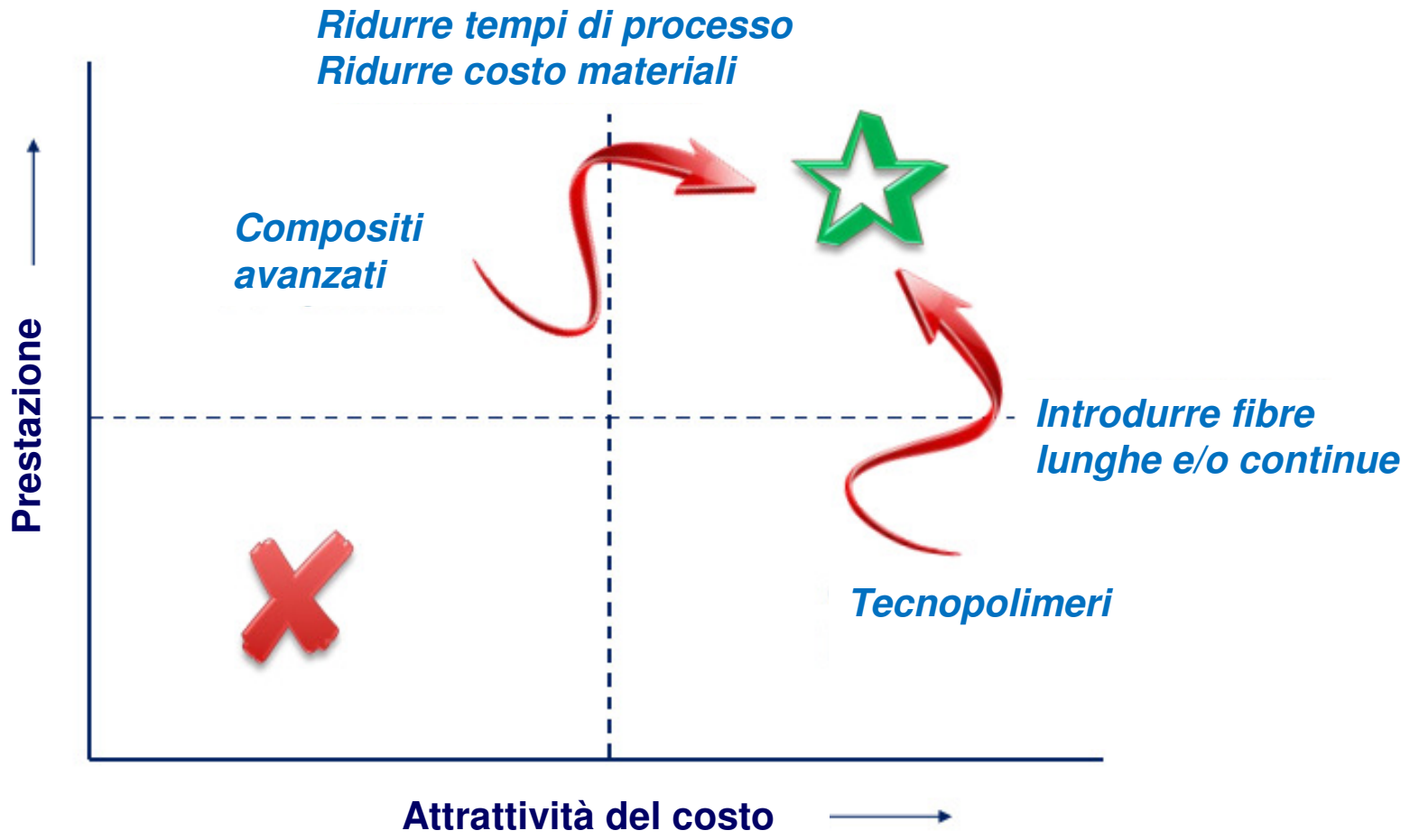
Nella fase di progettazione si deve tenere presente quali saranno le direzioni preferenziali dei carichi a cui sarà soggetta il componente e progettare l'orientazione delle fibre di conseguenza.



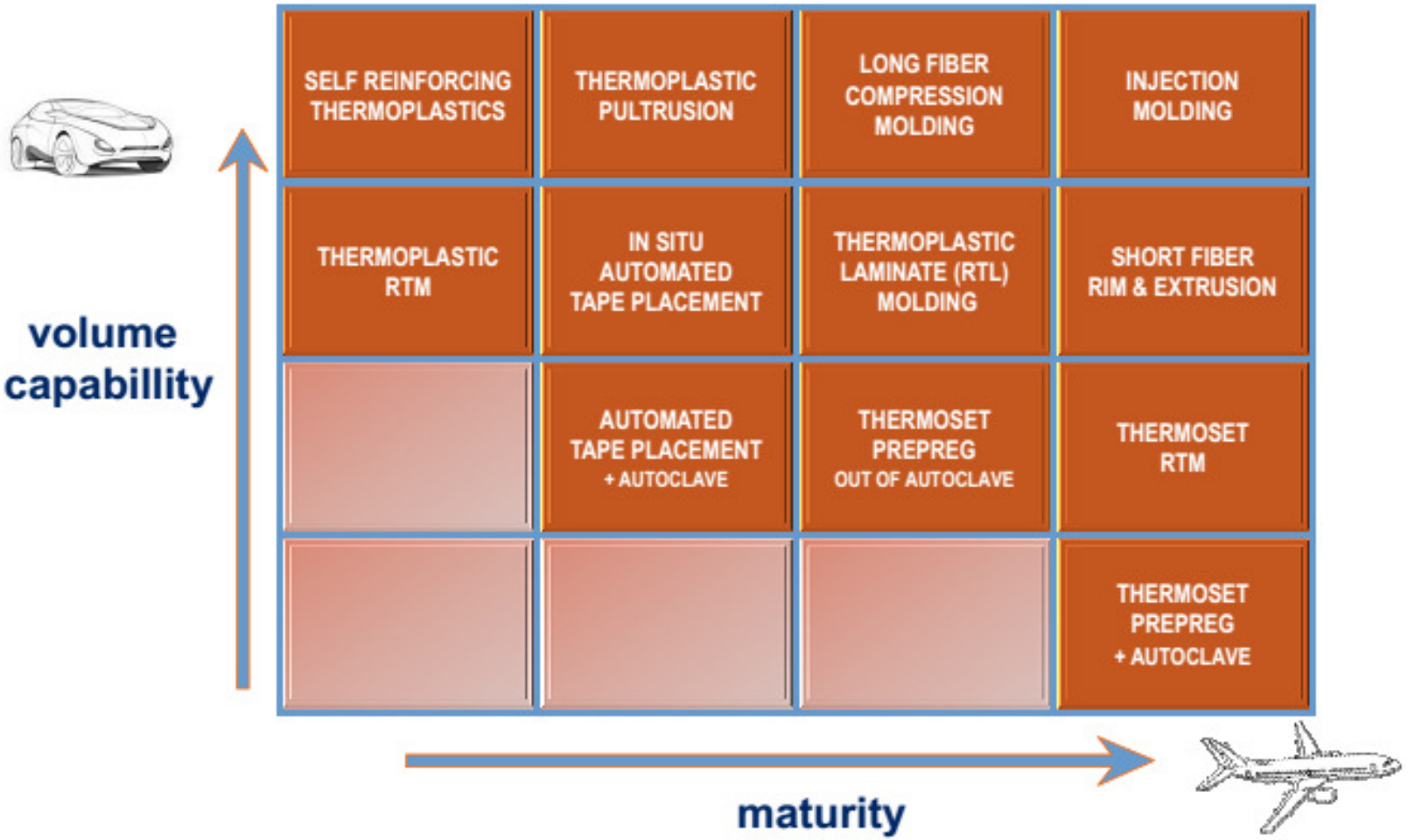
Materiali compositi: questioni da affrontare



Target dei compositi



Tecniche di produzione



Compositi termoplastici in fibra

Compositi fibre corte

•Compound estrusi

Compositi fibre lunghe (LFT)

•Granuli pultrusi

Compositi fibre continue (laminati)

•Fabric

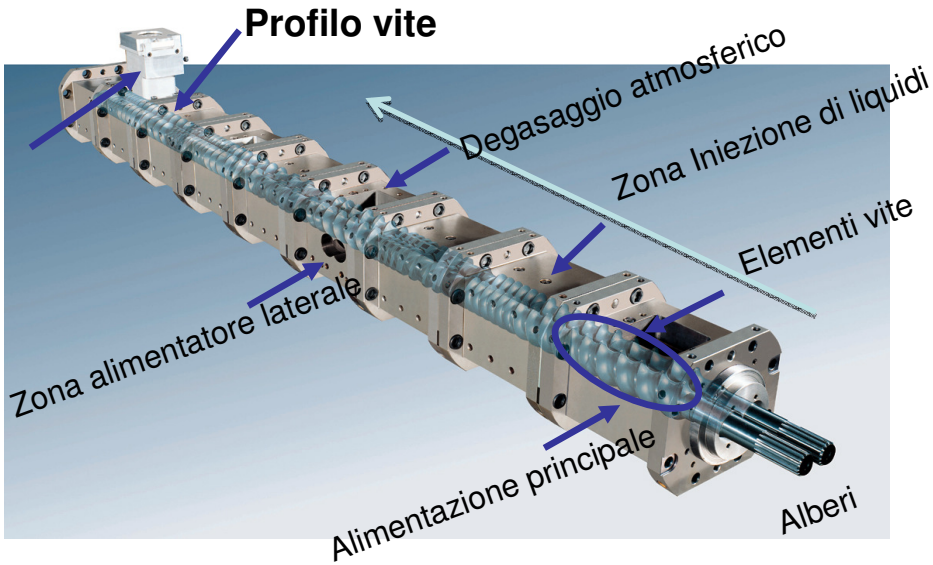
•Tape

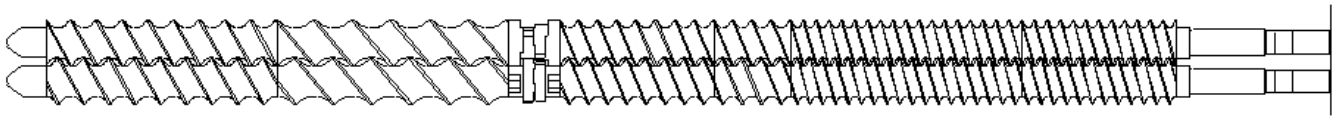
•GMT

Compositi fibre corte:

il compound tradizionale

Estrusore bivite



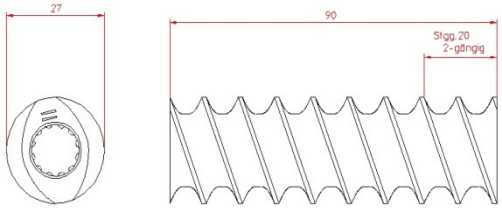


L'estrusore bivite è quello maggiormente utilizzato per la realizzazione di **compound** (miscelazione di polimeri e cariche), **blend** polimerici (miscelazioni di polimeri con altri polimeri) e **estrusioni reattive** (polimerizzazioni)

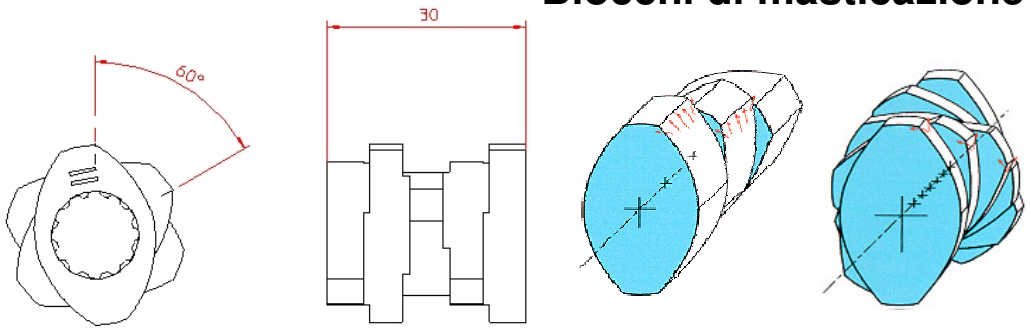
Estrusore bivite

Elementi della vite

Elementi di trasporto

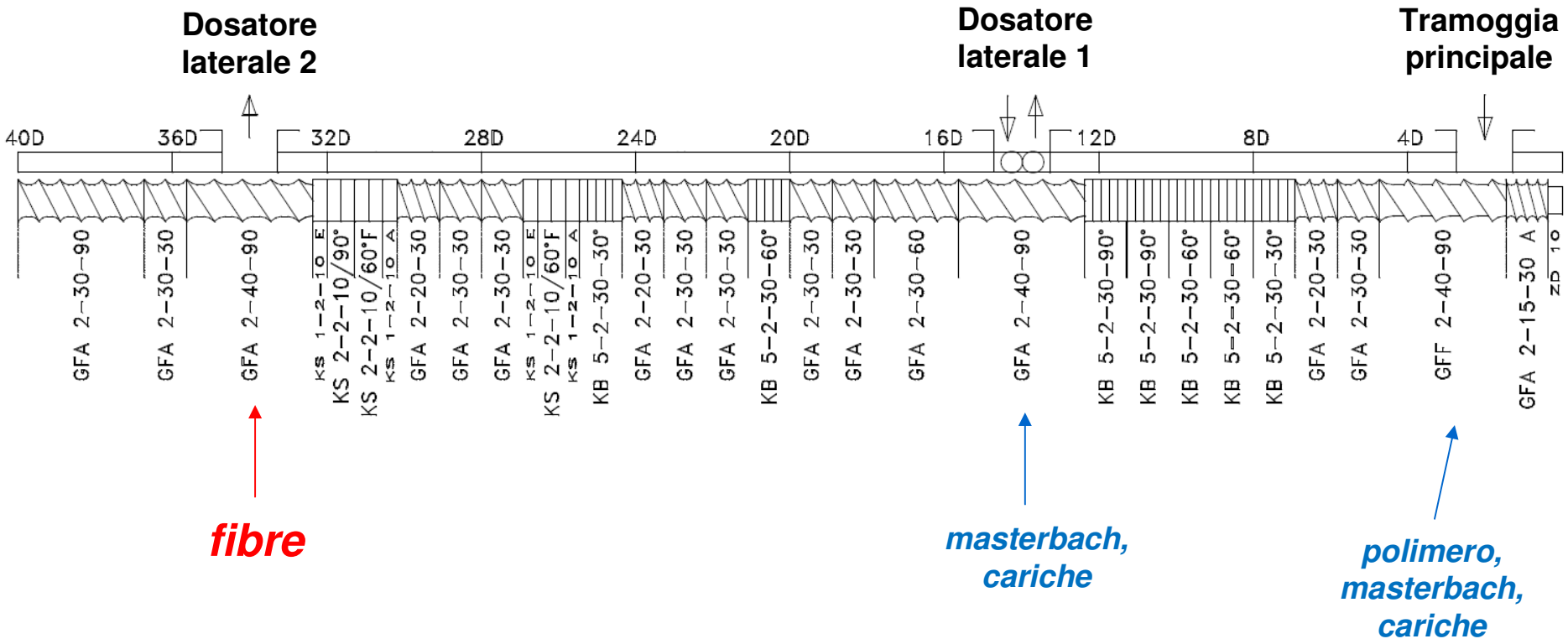


Blocchi di masticazione



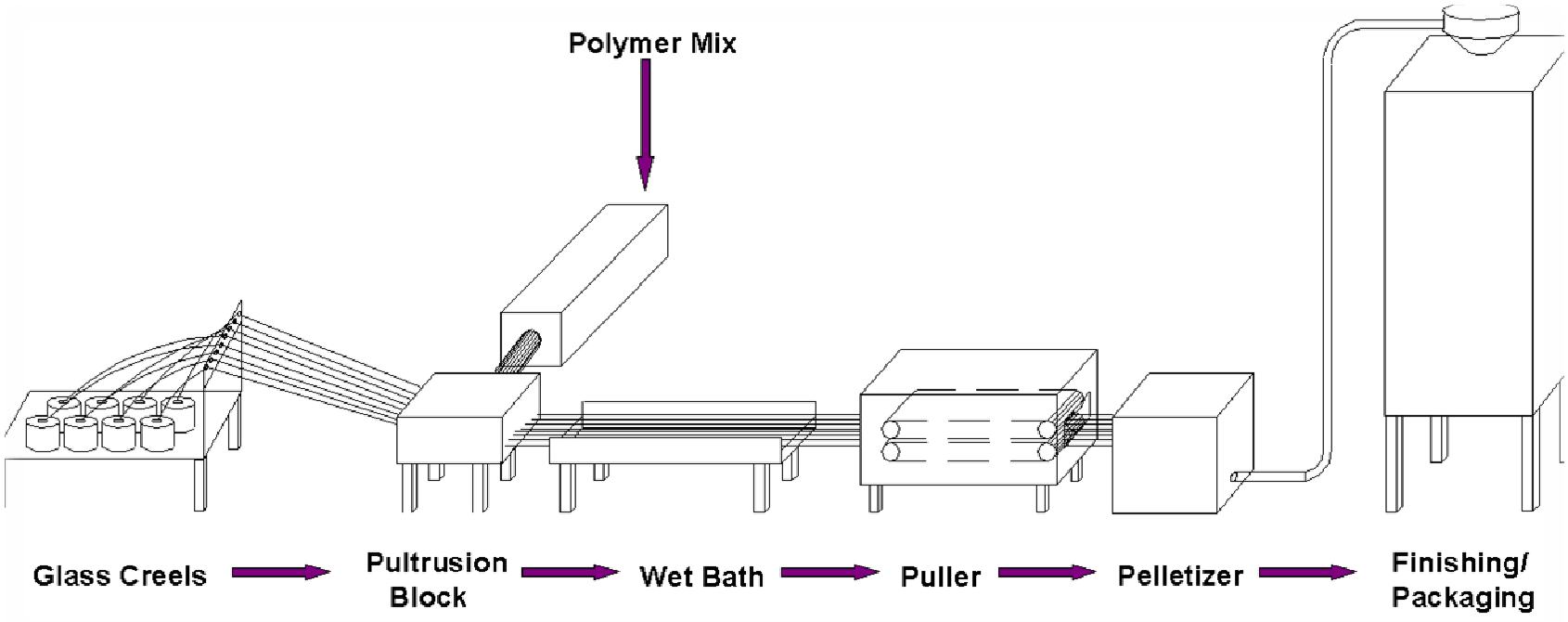
Estrusore bivite

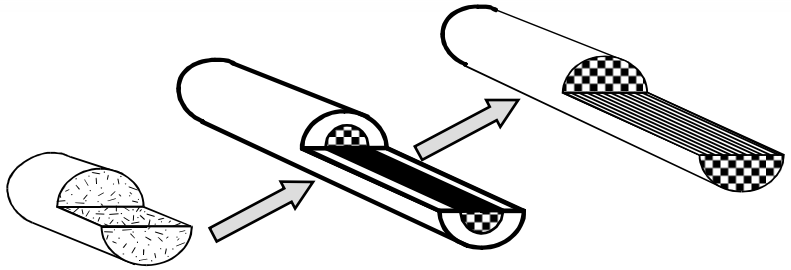
Tipico profilo vite da compound



Compositi fibre lunghe (LFT)

Processing





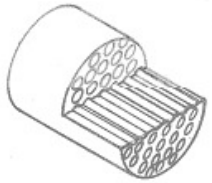
Short Fiber Granule Fiber Length = 0,2 - 0,4 mm

Partialy impregnated (Poor quality solution)

Fully impregnated Long Fiber Granule Fiber length = granule length

Compositi fibre lunghe (LFT)

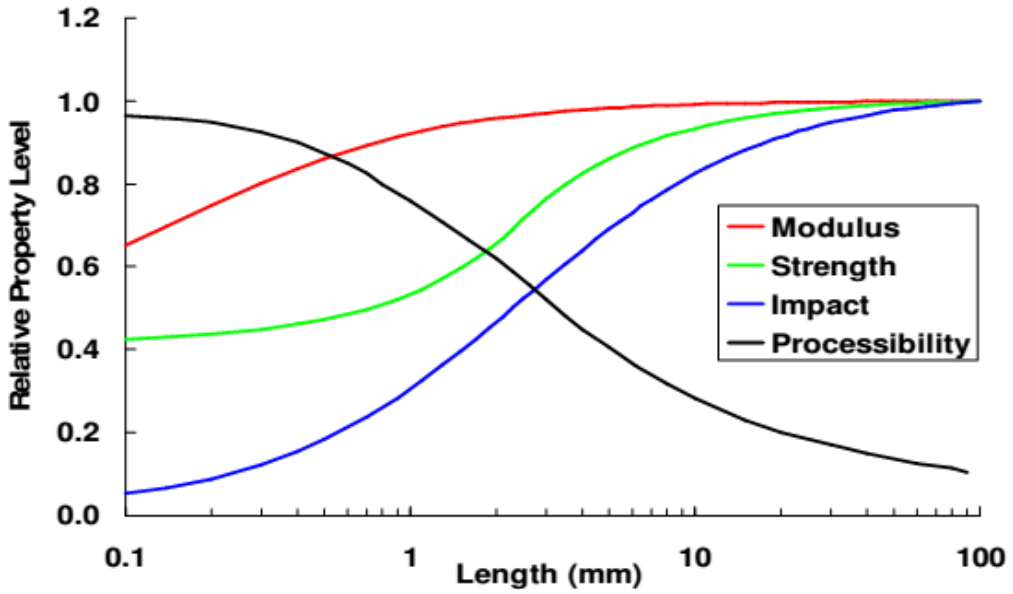
Short fiber thermoplastic material, granules with fiber length up to 1 mm



Long fiber thermoplastic material - fiber length approx. 2-5 mm

Continuous reinforced thermoplastic material

Injection M. | Compression M. / Thermoforming



Confronto fibra lunga - fibra corta

Materiali da stampaggio a iniezione

Fibra lunga
Fibra corta

1	PP + 30% LGF	SABIC	STAMAX 30YM240
2	PP + 30% GF	SABIC	PP G3230A

Processing

Stampaggio in pressa a iniezione

Arburg Allrounder 370S 500/170 (50 t)

Diametro vite 25 mm

Stampo: standard per provini

(in corso di messa a punto dello stampo placchette per LFT)

Confronto fibra lunga - fibra corta

Trazione

Materiale	Modulo elastico (MPa)		Sforzo massimo (MPa)		Deformazione allo sforzo massimo (%)		Sforzo a rottura (MPa)		Deformazione a rottura (%)	
	Media	DevSt	Media	DevSt	Media	DevSt	Media	DevSt	Media	DevSt
PP+LGF	6053	(114)	109.0	(0.8)	2.4	(0.1)	108.5	(1.5)	2.4	(0.1)
PP+GF	6651	(72)	99.4	(1.0)	2.7	(0.0)	99.3	(1.1)	2.8	(0.1)

Impatto Charpy

Materiale	Energia (J)		Energia (%)		Resilienza (J/m)		Resilienza (KJ/m2)	
	Media	DevSt	Media	DevSt	Media	DevSt	Media	DevSt
PP+LGF	0.46	(0.01)	22.73	(0.66)	58.27	(1.70)	14.83	(0.43)
PP+GF	0.28	(0.02)	13.96	(0.8)	35.78	(2.05)	9.10	(0.52)

HDT

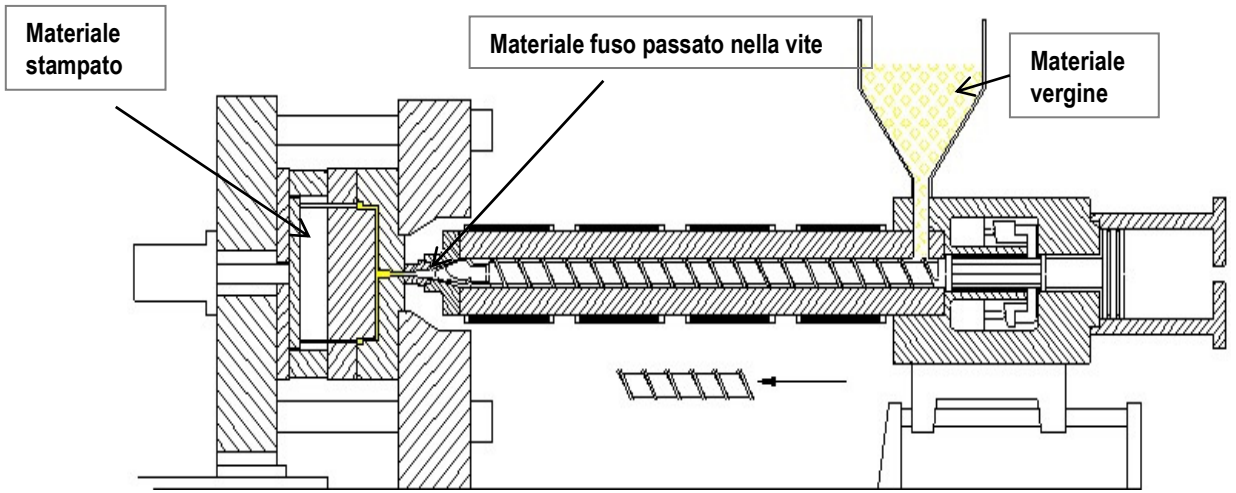
Materiale	Temperature [°C]	
	Media	DevSt
PP+LGF	157.8	(1.3)
PP+GF	153.8	(0.9)

Confronto fibra lunga - fibra corta

Lunghezza fibre

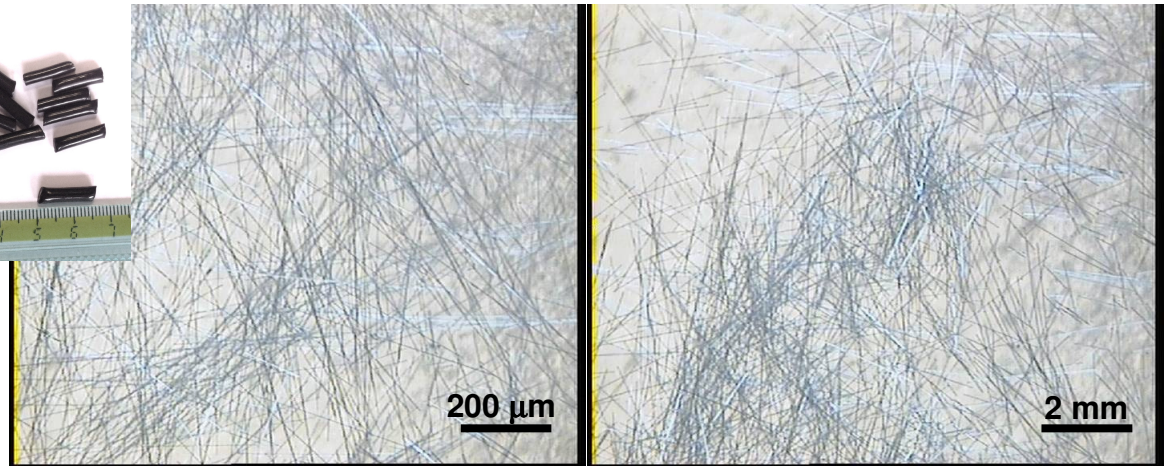
I materiali per stampaggio a iniezione sono stati sottoposti a test per la valutazione della lunghezza della fibra di vetro, prima e dopo il processo di stampaggio

L'analisi è stata effettuata sui due gradi Sabic – LGF e GF



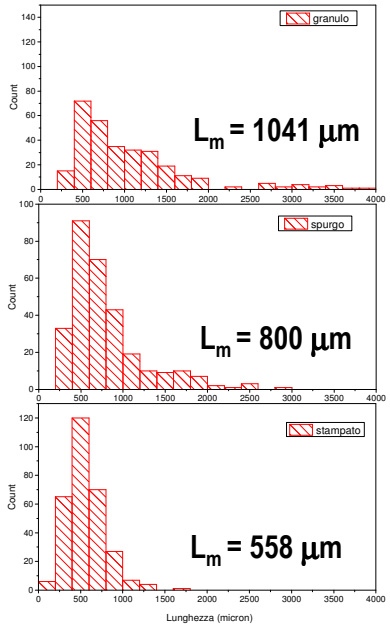
Confronto fibra lunga - fibra corta

LGF



Spurgo

Stampato



GF

Granulo

Spurgo

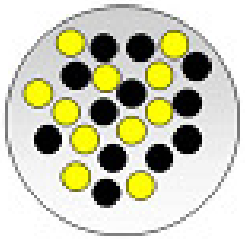
Stampato

Compositi fibre continue

Compositi fibre continue

Intra-yarn

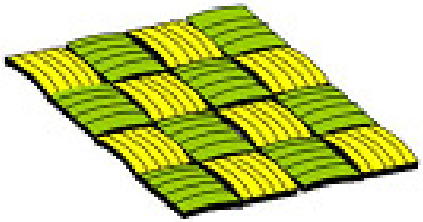
(co-mingling)



Carbon fibres and oriented polymer fibres mixed at the yarn level.

Intra-layer

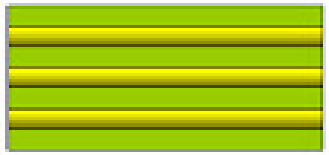
(co-weaving)



Carbon fibre prepreg co-woven with oriented polymer tapes

Interlayer

(Interlayer)

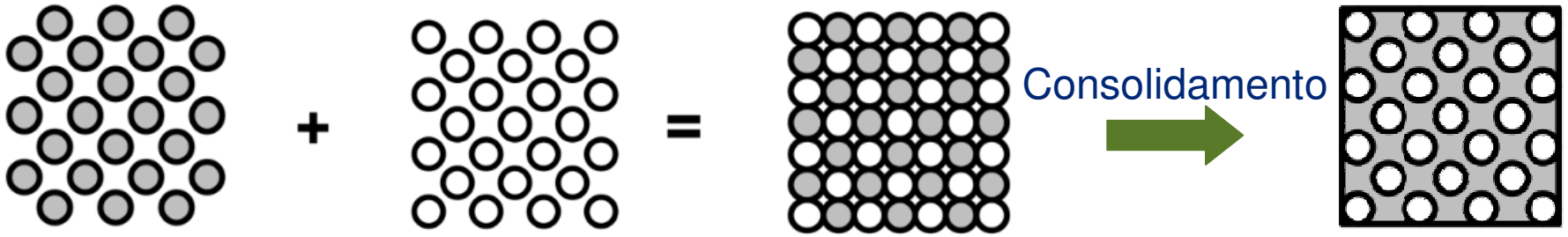


Carbon fibre composite sheets layered with pure SRC

Compositi commingled

Processing

SPIN polymeric fibres → **COMMINGLE** with reinforcing → Produce fibre and polymer **PREFORM** → Press and **CONSOLIDAT**



Fibre polimeriche

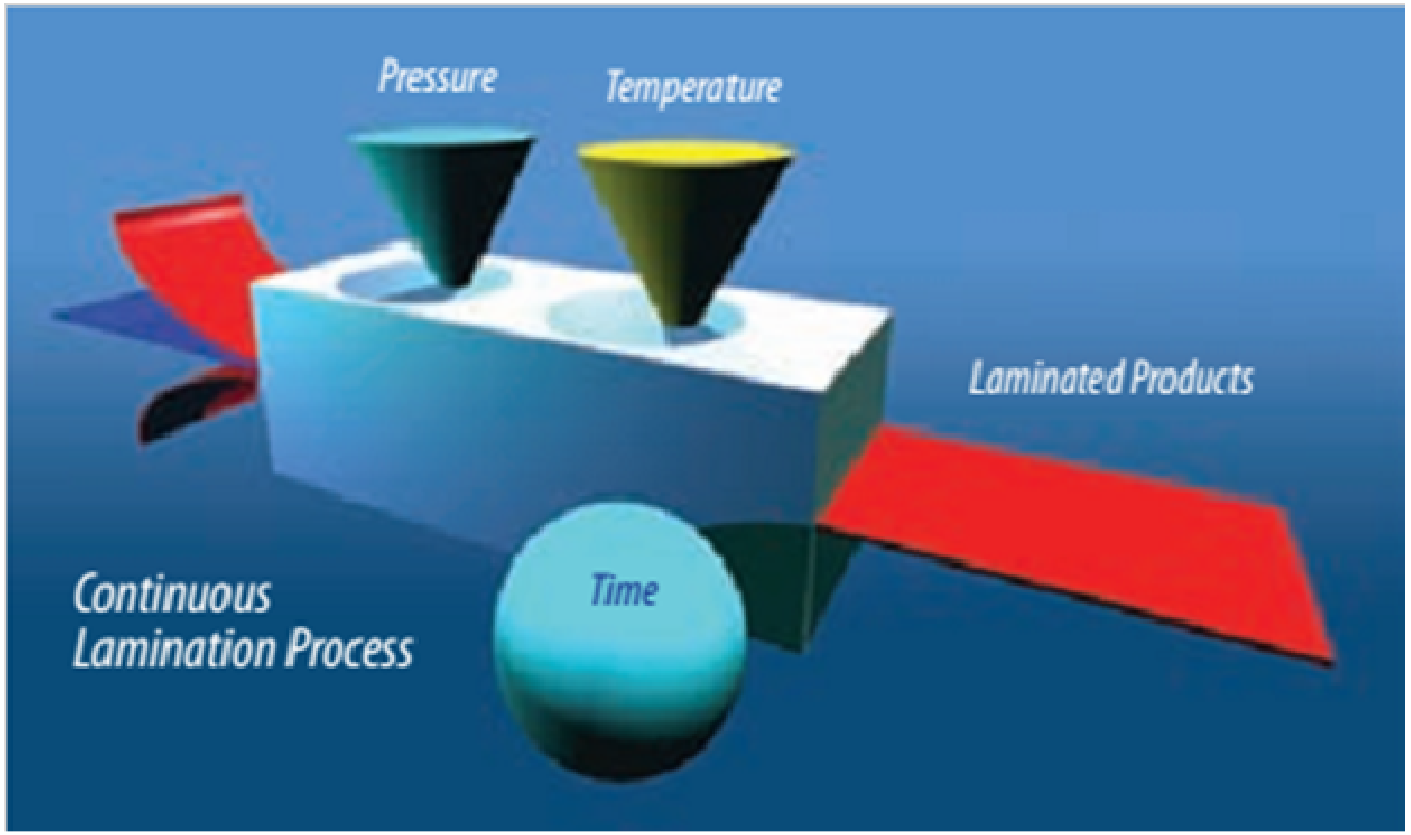
Fibre di rinforzo (CF,GF,…)

Preforma commingled

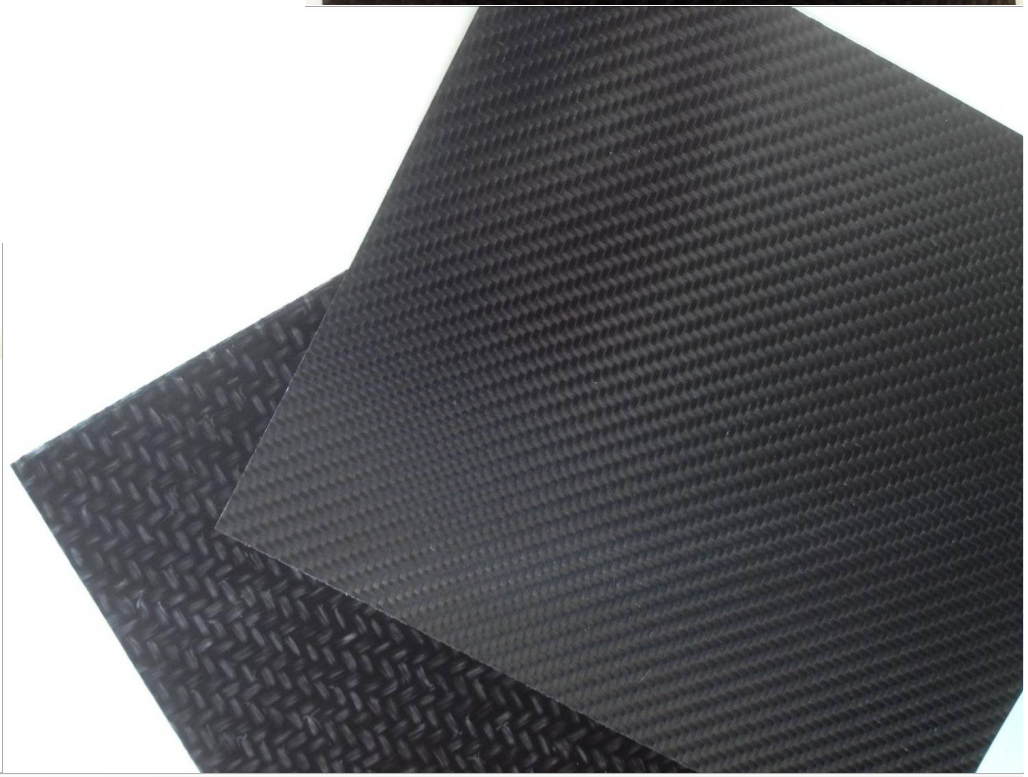
Laminato composito

Compositi commingled

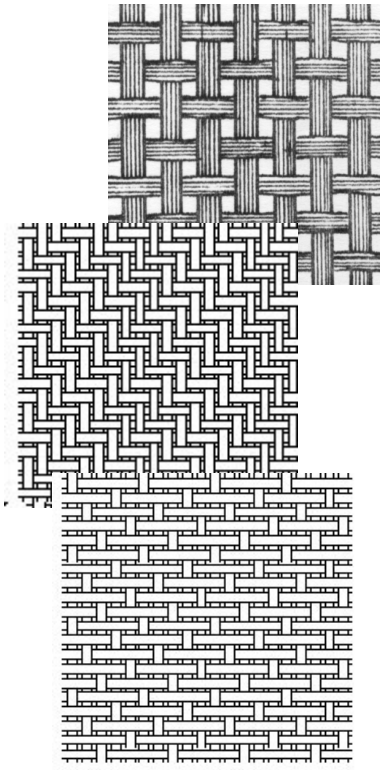
Laminati interlayer



Laminati interlayer



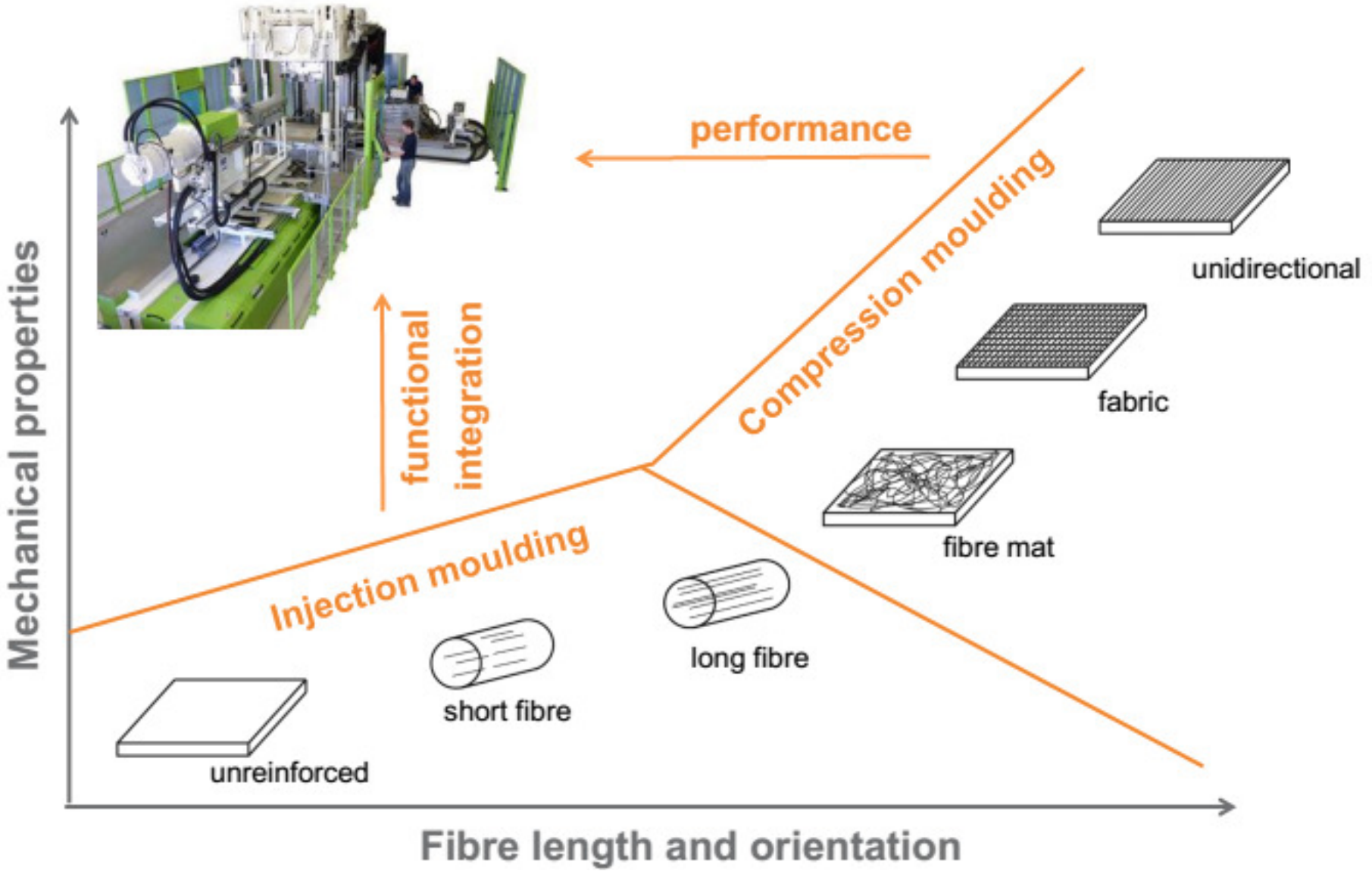
Quale tipologia di tessuto?



Property	Plain	Twill	Satin
Good stability	B	C	D
Good drape	D	B	A
Low porosity	C	B	A
Smoothness	D	C	A
Balance	B	B	D
Symmetrical	A	C	E
Low crimp	D	C	A
Cosmetics	B	A	D
Ease of use	A	A – B	C - D

(Key: E=very poor, D=poor, C=acceptable, B=good, A=excellent)

Quale futuro?



Grazie dell'attenzione!

Marco Monti, PhD
Materials Engineering Department
Tel: +39 0131 1859782
Mobile: +39 348 2421850
marco.monti@proplast.it