

la resistenza sembrano invece non dipendere dall'orientazione delle fibre.

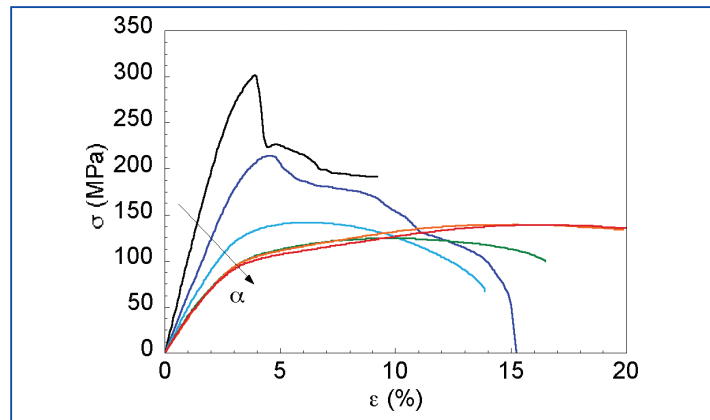
Anche le curve di carico registrate nelle prove di frattura mostrano forme diverse al variare dell'angolo di taglio α dei provini rispetto alla direzione d'allineamento delle fibre, come mostrato ad esempio in [Fig. 10] ($\alpha = 0^\circ$ fibre perpendicolari al piano dell'intaglio, $\alpha = 90^\circ$ fibre allineate nel piano dell'intaglio). In particolare, il grado di non-linearità prima del raggiungimento del carico massimo decresce all'aumentare dell'angolo α . In generale, i picchi diventano più appuntiti e l'avanzamento della cricca passa da stabile ad instabile. La non-linearità delle curve carico-spostamento può essere attribuita al meccanismo di pull-out delle fibre, mentre l'instabilità della frattura è associata al cedimento dell'interfaccia fibra-matrice, come confermato dall'analisi al microscopio a scansione elettronica delle superfici di frattura.

Conclusioni

I materiali compositi polimerici a fibra corta hanno il vantaggio, rispetto ai tradizionali compositi a fibra lunga, di avere proprietà meccaniche in molti casi confrontabili, e di essere formati con le semplici tecnologie normalmente impiegate per i materiali polimerici tal quali.

Lo stampaggio ad iniezione è la tecnica di formatura più utilizzata, ma da esso deriva una complessa organizzazione microstrutturale. Poiché le proprietà meccaniche sono fortemente connesse con la microstruttura, per descrivere le proprietà globali di questi materiali strutturati devono essere considerati non solo il contenuto e le dimensioni delle fibre, ma anche la distribuzione della lunghezza e dell'orientazione delle fibre. Un metodo per la misura dell'orientazione delle fibre è stato quindi messo a punto con lo sviluppo di un apposito programma d'analisi delle immagini. La ridu-

[Fig. 9] - Curve sforzo-deformazione registrate in prove di compressione uniaxiale condotte su provini di poliammide 6.6 con il 30% in peso di fibre di vetro tagliati a diversi angoli α / Stress-strain curves recorded in uniaxial compression tests on polyamide 6.6 with 30% of glass fibre specimens cut at varying angle α



zione dell'impegno sperimentale richiesto per la caratterizzazione dell'orientazione delle fibre ha reso quindi possibile l'approfondimento dello studio dell'effetto dell'orientazione delle fibre sulle proprietà meccaniche.

Bibliografia/References

- A. Kelly, N.H. Macmillan, in "Strong Solids" (Clarendon Press, Oxford, 1986).
- K. Friedrich, *Compos. Sci. & Technol.* 22 (1985) 43.
- J. Karger-Kocsis, K. Friedrich, *Compos. Sci. & Technol.* 32 (1988) 293.
- J. Karger-Kocsis, R. Walter, K. Friedrich, *J. Polym. Eng.* 8 (1989) 221.
- F. Lumini, A. Pavan, *Plast. Rubber Compos. Process. Appl.* 27 (1998) 240.
- N.S. Choi, K. Takahashi, *J. Mater. Sci.* 31 (1996) 731.
- F. Lapique, R.H. Gaarder, A. Larsen, *J. Reinf. Plast. Compos.* 20 (2001) 744.
- S. Fara, A. Pavan, in "Fracture of Polymers, Composites and Adhesives II" edito da J.G. Williams e A. Pavan (ESIS Publ., Elsevier, in stampa).
- S.G. Advani, C.L. Tucker, *J. Rheol.* 31 (1987) 751.
- International Standard ISO 527-2 "Plastics - Determination of tensile properties."
- Part 2: test conditions for moulding and extrusion plastics" (1993).
- International Standard ISO 604 "Plastics - Determination of compressive properties" (2002).
- International Standard ISO 13586 "Plastics - Determination of fracture toughness (GIC and KIC - Linear elastic fracture mechanics (LEFM) approach" (First edition 2000).

Per ulteriori informazioni contattare la redazione.

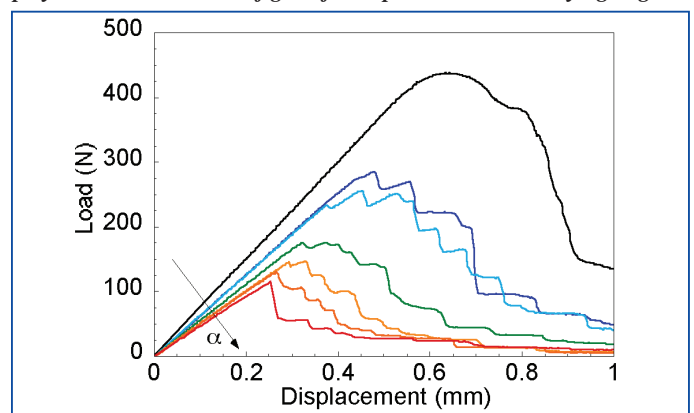
plane, $\alpha = 90^\circ$ fibre aligned in the notch plane). In particular, the degree of non-linearity observed prior to the attainment of the maximum load decreases as the angle α increases. In general, the peak becomes sharper and unstable fracture occurs earlier as α increases. Non-linearity can be mainly attributed to the mechanism of fibre pull-out while unstable fracture can rather be associated with fibre debonding as observed by the scanning electron microscopic analysis of the fracture surfaces.

Conclusions

Short fibre composites offer some advantage over traditional composites in their relatively easy processing and manufactu-

mate strain. As an example, [Fig. 9] shows the stress-strain curves recorded in uniaxial compression tests performed on

[Fig. 10] - Curve di carico registrate in prove di frattura condotte su provini di poliammide 6.6 con il 30% in peso di fibre di vetro tagliati a diversi angoli α / Loading curves recorded in fracture tests on polyamide 6.6 with 30% of glass fibre specimens cut at varying angle α



ring without major loss of mechanical properties. They are often processed by injection moulding and this technique normally yields a complex microstructure. Since mechanical properties are governed by complex interactions of microstructural characteristics, these materials cannot be described without a precise microstructural characterisation. For this we have set up a method to characterise the fibre orientation distribution developing an especially image analysis software. Then a deeper insight the effect of fibre orientation on mechanical properties has been performed.

For further information please contact the editorial office.