



Strada della Cebrosa 86, 10156 Torino (TO) - Italia

Telefono: +39 011 2730000

Web www.amse.it E-mail info@amse.it

Prova di trazione su polimeri a basse temperature -40°C secondo ISO 527-1

La prova di trazione è molto diffusa per la valutazione delle materie plastiche ed i risultati sono utilizzati come riferimento per lo sviluppo di nuovi materiali e per l'implementazione del controllo qualità.

I parametri che vengono estrapolati dalla prova sono modulo elastico, sforzo e deformazione a rottura.

In questo articolo il modulo elastico del polietilene (PP) e del polivinilcloruro (PVC) viene calcolato basandosi sui dati di spostamento forniti da un estensimetro idoneo per lavorare a temperature al di sotto di 0° C.

Prova di trazione su polimeri a basse temperature -40°C secondo ISO 527-1: testing jig

Per ottenere un valore di modulo elastico corretto è necessario utilizzare un estensimetro in grado di rilevare deformazioni molto piccole del campione con elevata accuratezza.

La misura effettuata tramite lo spostamento della traversa include non solo errori relativi alla deformazione del provino ma anche della cella di carico ed a microscopiche deformazioni dell'attrezzatura di test.

Quando la regione di deformazione è molto piccola l'errore diventa significativo ed il dato non può essere considerato attendibile per il calcolo del modulo elastico. In questi casi occorre utilizzare un estensimetro in grado di rilevare variazioni del gauge length (GL) con un'accuratezza minima di +/-1%. Per esempio, quando si utilizzerà un gauge length di 50mm, l'accuratezza richiesta è di +/- 1µm. Per questo test è necessario un estensimetro strain gauge a contatto per misurare l'elongazione che sia in grado di lavorare anche a temperature inferiori a 0°C (fino ad almeno -40°C per il caso specifico).

A completamento del sistema è inoltre essenziale l'utilizzo di una camera termostatica per il controllo della temperatura. La TCE di Shimadzu rappresenta una soluzione pratica ed economica che consente di effettuare i test a temperature comprese fra -70°C e +280°C.

Prova di trazione su polimeri a basse temperature -40°C secondo ISO 527-1: risultati



Fig. 1: Test Status

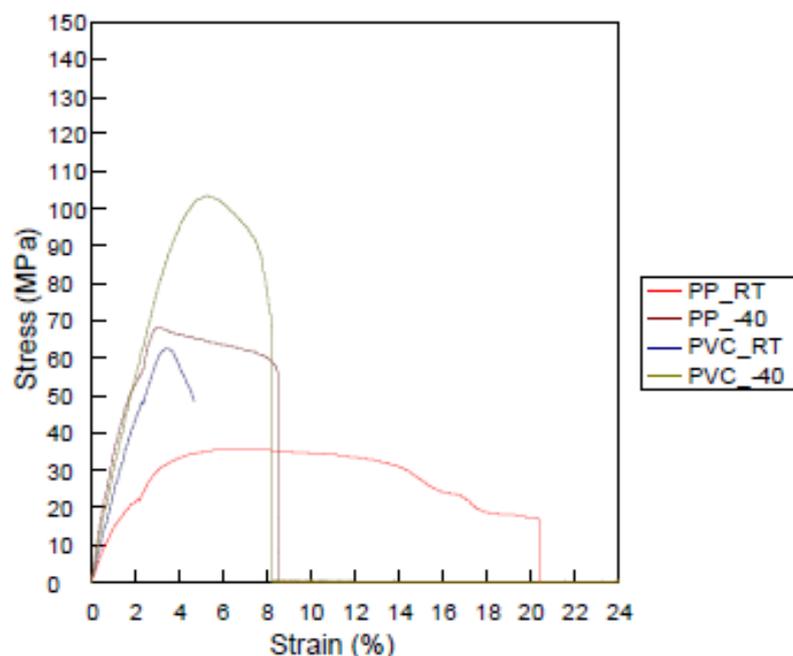


Fig. 2: Relationship Between Stress and Strain

I risultati in Tabella 1 sono stati ottenuti effettuando i test sui campioni sia a temperatura ambiente (_RT) che a temperatura controllata (_-40 ovvero -40°C per in questo caso).

In tutti i casi la velocità di prova iniziale impostata è 1mm/min e mantenuta fino al raggiungimento del 2% di deformazione. Raggiunta questa soglia poi si passa ad una velocità di 50mm/min per portare a termine la prova. Durante i test effettuati a temperatura ambiente la deformazione del provino eccede il range di misurazione dell'estensimetro pertanto è indispensabile rimuovere il dispositivo prima di terminare il test.

Table 1: Test Results

Sample	Tensile Modulus (MPa)	Strength (MPa)	Break Strain (%)
PP_RT	1955	36	20.2
PP_-40	5333	68	7.8
PVC_RT	3150	63	4.3
PVC_-40	3942	103	7.1

Prova di trazione su polimeri a basse temperature -40°C secondo ISO 527-1: conclusioni

I risultati dimostrano che i provini di PP e PVC condizionati a bassa temperatura (-40°C) hanno un modulo elastico più elevato rispetto allo stesso campione testato a temperatura ambiente.

A basse temperature infatti alcune proprietà di questi polimeri subiscono dei cambiamenti e l'aumento della fragilità può essere una di queste conseguenze.

Prova di trazione su polimeri a basse temperature -40°C secondo ISO 527-1: configurazione Testing Machine

- Main frame: AGS-X 10 kN
- Cella di carico: 5 kN
- Test jig: Morse pneumatiche a facce piane 5 kN
- Estensimetro: tipo strain gauge a contatto per basse temperature
- Amplificatore: ESA CU200
- Camera termostatica: TCE 300
- Software: Trapezium X Single