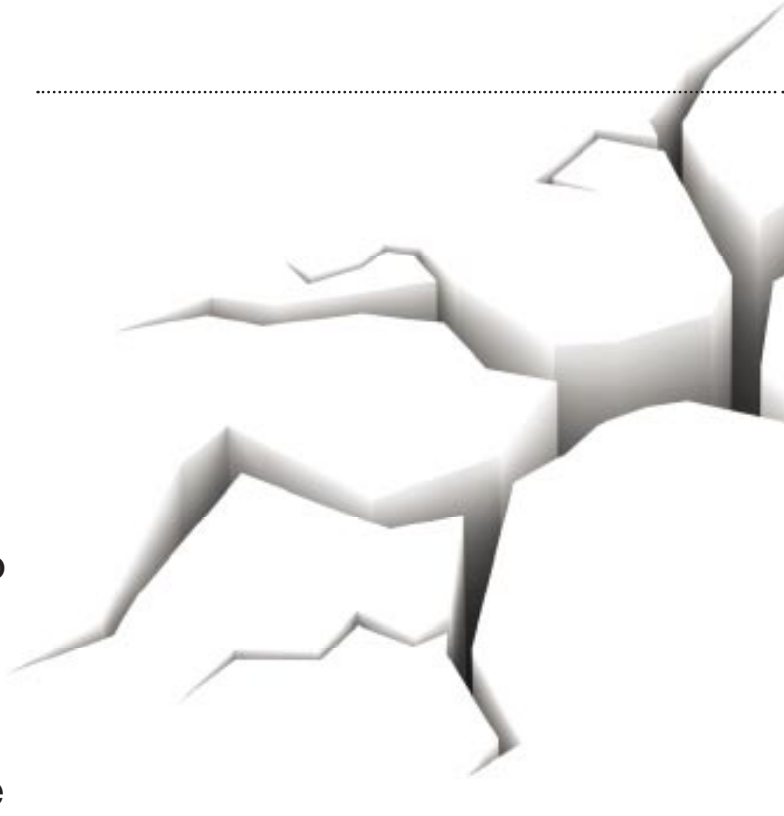
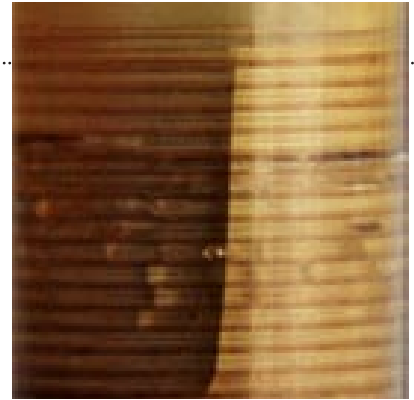
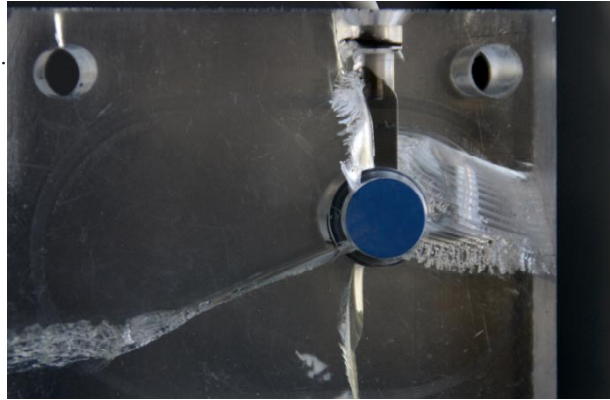
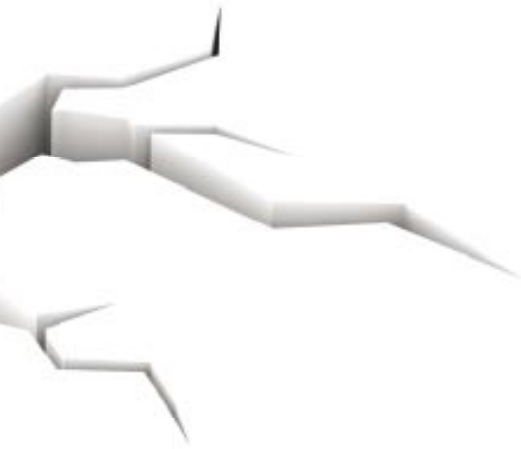


L'analisi di applicazioni fallite da semilavorati in materiale plastico è fondamentale per determinare i corretti parametri di lavorazione. Vediamo un esempio pratico tratto dall'esperienza maturata da Ensinger nello sviluppo applicazioni, nella produzione di semilavorati e nella loro trasformazione.

I difetti del materiale plastico



In poche decine di anni i polimeri sono diventati parte della nostra vita ed hanno sostituito i materiali tradizionali in molte applicazioni. Leggerezza abbinata a buone proprietà meccaniche, atossicità, isolamento termico ed elettrico, inerzia chimica e resistenza alla corrosione, economicità nella trasformazione di piccole e grandi serie sono solo alcune delle proprietà dei materiali polimerici che si traducono in nuove possibilità per il progettista e vantaggi per l'utilizzatore finale. La scienza e la tecnologia dei polimeri è, però, ancora giovane. Se l'uomo vanta almeno 3000 anni di esperienza nella trasformazione ed applicazione delle leghe del ferro e addirittura oltre 5000 del bronzo, soltanto nella prima parte del secolo scorso inizia a studiare ed applicare la chimica dei polimeri e solamente ultimo cinquantennio vede la diffusione, in maniera sempre più estensiva, dei materiali plastici nella produzione industriale. Se quindi da un lato, i polimeri sono diventati rapidamente un materiale utilizzato quotidianamente tanto quanto le leghe metalliche, dall'altro il progettista si scontra con una maggiore difficoltà nel trovare in letteratura dati tecnici, tabelle e grafici per la verifica dell'applicazione e spesso è obbligato ad adattare, introducendo approssimazioni, i modelli di calcolo abitualmente utilizzati per i metalli. Se focalizziamo poi la nostra attenzione sulla lavorazione meccanica dei semilavorati, similmente si riscontra, in alcuni casi, che le procedure i parametri di lavorazione sono desunti da quelli utilizzati per i metalli senza tenere conto delle caratteristiche peculiari del materiale polimerico. Quanto esaminato qui di seguito, lungi dall'essere una tratta-



In alto a sinistra, figura 1: componente di una pompa in Tecacryl
A fianco, figura 2: particolare in Tecanat
Sopra, figura 3: isolatore in Tecapei

zione scientifica dell'argomento, intende fare luce sulle principali cause che determinano non conformità e fallimento dell'applicazione dei particolari costruiti con materiali plastici valutando cause e possibili soluzioni.

Quali esempi a supporto verranno presentati inoltre, alcuni casi pratici tratti dall'esperienza Ensinger nello sviluppo applicazioni, nella produzione di semilavorati e nella loro trasformazione tramite asportazione di truciolo.

Cos'è lo stress cracking

Una delle cause ricorrenti di non conformità in pezzi ricavati da polimeri amorfi è lo stress cracking. Si definisce stress cracking la formazione di cricche che non derivano solamente da forze esterne applicate al pezzo ma anche da tensioni interne, attivate, ad esempio, da stress termici o meccanici, da un'aggressione di natura chimica o da un processo di trasformazione non idoneo, che risultano più elevate rispetto alla tensione massima a cui può essere sottoposto il materiale.

Il fenomeno può essere fonte di elevato pericolo soprattutto quando le cricche, che fungono da innesco per la rottura, non sono immediatamente visibili ad occhio nudo ma si propagano rapidamente durante l'utilizzo portando a rotture e malfunzionamenti non previsti. I polimeri con struttura amorfa come il PPE, il PMMA, il PC, il PSU, il PEI, il PPSU ed il PES risultano particolarmente sensibili a questo fenomeno e quindi richiedono particolare attenzione durante la trasformazione evitando, ad esempio, durante la lavorazione meccanica, un'eccessiva forza di serraggio, elevate asportazioni non seguite da un trat-

“UNA SCELTA SBAGLIATA DEL MATERIALE, UN DIMENSIONAMENTO SBAGLIATO DEL PEZZO AL PARI DI ERRORI DURANTE IL PROCESSO DI PRODUZIONE DEL SEMILAVORATO”

tamento termico di stensionamento e l'utilizzo di refrigeranti che aggrediscano chimicamente il polimero.

Esempio 1

Il primo esempio è un componente di una pompa in Tecacryl (PMMA) - (figura 1). Le operazioni di lavorazione meccanica, in questo caso, hanno provocato un'eccessivo tensionamento nel particolare. Il processo di foratura risulta, in tale senso, ad elevata criticità per la difficoltà di evacuazione del truciolo e, soprattutto in materiali non molto resistenti agli stress termici come il PMMA, per gli incrementi localizzati della temperatura. Nel caso specifico gli stress residui sono da associarsi ad una foratura laterale caratterizzata da uno spessore di parete molto basso in combinazione con l'impossibilità di un raffreddamento ottimale della parte durante le lavorazioni.

Una possibile soluzione può essere la valutazione di un altro materiale e l'utilizzo di un polimero, che pur mantenendo la trasparenza necessaria per questa applicazione, risulti più duttile e meno sensibile allo stress cracking. In tale senso, può

MATERIALI [E APPLICAZIONI]

essere preso in considerazione, ad esempio, il Tecamid TR (PA 6-3-T).

Esempio 2

Il secondo esempio è un particolare in Tecanat (PC) – (figura 2). Condizioni di utilizzo particolarmente gravose possono aumentare il rischio di propagazione delle cricche. Nel caso evidenziato in figura, gli stress residui della lavorazione meccanica sono stati amplificati dall'aggressione chimica da parte di solventi utilizzati per la pulizia del particolare. Il policarbonato infatti, risulta particolarmente sensibile al contatto con i solventi e le soluzioni alcoliche. Anche in questo caso è possibile prescrivere un trattamento termico a valle delle operazioni di sgrossatura, al fine di eliminare le tensioni dovute alla lavorazione e raccomandare di evitare il contatto con solventi o soluzioni chimicamente aggressive per il polimero.

Esempio 3

Il terzo esempio è un isolatore in Tecapei (PEI) – (figura 3). Anche la filettatura è un'operazione estremamente critica per l'insorgenza dello stress cracking. Il particolare in figu-

ra rappresenta un esempio significativo di come possano essere diverse le cause che concorrono alla formazione di cricche e rotture. In questo caso, l'aggressione chimica causata dall'utilizzo, durante la tornitura, di un fluido refrigerante non idoneo ha innescato cricche non visibili a valle della lavorazione mentre la conformazione del filetto che, per sua natura, funge da intaglio ha moltiplicato gli effetti dovuti alla particolare applicazione. Il diverso coefficiente di dilatazione termica fra il materiale plastico che compone il corpo dell'isolatore e il metallo utilizzato per i connettori, provoca infatti, una diversa espansione dei componenti e di conseguenza, sforzi durante il ciclo di lavoro dell'oggetto che, nel caso specifico, si sono rivelati superiori al limite tollerabile per un materiale indebolito dall'aggressione chimica. E' possibile diminuire il pericolo di formazione di cricche evitando la refrigerazione con fluidi aggressivi, utilizzando, ad esempio, semplicemente acqua o aria compressa, oppure utensili affilati che limitino l'innalzamento della temperatura ed evacuino in maniera ottimale i trucioli, modificando opportunamente la geometria del pezzo ad esempio introducendo raggi di raccordo nelle gole del filetto. ■

GLOBAL TRADING S.R.L.



filtri e reti metalliche



Soddisfiamo qualunque esigenza di filtrazione delle materie plastiche. Filtri per tutti i tipi di estrusore o impianto di riciclaggio. Commercio di Masterbatches



stabilimenti : via Grumo Z.I. 70020 Cassano Delle Murge +39 080 775697 – fax +39 080 775891
via San Mauro Z.I. Chignolo Po' (PV) +39 0382766876 - fax +39 0382 721947
email: globalfiltri@yahoo.it - www.Globaltradeweb.it