

## MATERIALI [E APPLICAZIONI]

Anche un particolare plastico ben progettato e realizzato può manifestare problemi se applicato in un contesto diverso da quello previsto. Esaminiamo alcuni esempi ricavati dall'esperienza Ensinger, di componenti per settori diversi (medicale, industriale, alimentare).

# Difetti derivanti da applicazione non idonea



**P**roblemi di non conformità di pezzi in materiale polimerico si incontrano quando un particolare, anche se ben progettato e per il quale sia stato scelto opportunamente il materiale oppure sia stato ricavato da un semilavorato di qualità e rispondente alle specifiche e sia ottenuto da un processo di trasformazione corretto, viene impiegato in condizioni diverse da quelle specificate in fase di progettazione. Non è infatti raro che il progettista non venga messo a conoscenza di tutte le condizioni applicazione o che l'utilizzatore finale introduca variabili imprevedute.

### **Esempio 1: calibro ortopedico di misura in Tecaform AH MT (POM-H)**

Il particolare viene utilizzato, durante le operazioni di inserimento di protesi al ginocchio ed impiegato dal chirurgo come calibro per poter scegliere la protesi (di solito costruita in UHMW PE) di dimensioni corrette. Il particolare deve naturalmente, potere resistere alle ripetute pulizie e sterilizzazioni che vengono effettuate dopo ogni intervento mentre i diversi colori identificano calibri di diverse dimensioni. La figura mostra un attacco di natura chimica che ha portato al danneggiamento del particolare dopo appena un ciclo di sterilizzazione. Un insufficiente risciacquo non ha infatti rimosso, prima della sterilizzazione in autoclave, la soluzione alcalina utilizzata per le operazioni di pulizia. Le temperature elevate della sterilizzazione infatti, hanno agito da attivatori aumentando l'aggressività dei residui del prodotto utilizzato per la pulizia.



A sinistra, calibro ortopedico di misura in Tecaform AH MT (POM-H)

A fianco, rullo tendicinghia in Tecapet (PET)

In basso, rotore per miscelatore caseario in Tecaform AH (POM-C)



“NON È RARO CHE IL PROGETTISTA NON VENGA MESSO A CONOSCENZA DI TUTTE LE CONDIZIONI APPLICAZIONE O CHE L'UTILIZZATORE FINALE INTRODUCA VARIABILI IMPREVISTE”

Il POM-C, che assicura resistenza e buona stabilità dimensionale a ripetute (in genere anche 300) sterilizzazioni tramite vapore surriscaldato, in questi casi non è più sufficiente a garantire una vita prolungata del particolare e qualora fosse necessario sottoporre il pezzo ad un maggior numero di sterilizzazioni o garantirne l'integrità anche in caso di attacco chimico è suggeribile l'utilizzo di un materiale con migliori proprietà di inerzia chimica di materiali come il Tecason P MT (PPSU) o il Tecapeek MT (PEEK).

#### **Esempio 2: rullo tendicinghia in Tecapet (PET)**

Il Tecapet viene spesso utilizzato quale materiale per la costruzione di rulli e ruote per la sua elevata durezza e resistenza alla compressione ed all'usura. Sono evidenti, nella ruota evidenziata nella figura gli effetti di un malfunzionamento del sistema non prevedibile durante la progettazione ed indipendente dalla scelta del materiale plastico. Il bloccaggio di una delle due ruote ed il conseguente strisciamento della cinghia, ha infatti provocato un forte surriscaldamento della superficie della ruota e, di conseguenza, una parziale fusione del materiale plastico. Non esiste rimedio a difformità di questo genere, se non prestare particolare attenzione al montaggio dei pezzi e monitorare le prime fasi di lavoro della macchina verificando il corretto lavoro degli organi in movimento. Qualora fosse necessario garantire un maggiore coefficiente di sicurezza, è auspicabile l'utilizzo di un materiale con proprietà meccaniche e termiche più elevate come, ad esempio, il Tecapeek (PEEK).

#### **Esempio 3: rotore per miscelatore caseario in Tecaform AH (POM-C)**

I materiali plastici sono spesso utilizzati in applicazioni in ambito alimentare in quanto possono garantire oltre alle necessarie proprietà meccaniche, il rispetto delle prescrizioni normative (FDA cap 21 e Direttiva 2002/72/EC) ed un sensibile risparmio in termini di costo. L'accertamento della resistenza all'attacco chimico da parte degli agenti di sanificazione e di pulizia ed alle ripetute sterilizzazioni in questi casi è importante tanto quanto la verifica della resistenza termica e meccanica.

Il rotore, costruito in Tecaform AH (POM-C), mostrato nella foto è stato oggetto di un danneggiamento di natura chimica causato da una procedura di pulizia non conforme rispetto a quanto prescritto dal produttore della macchina in termini di concentrazione dei reagenti e di temperatura di processo. Qualora non sia possibile definire con precisione la natura chimica degli agenti di pulizia e garantire che l'utilizzatore finale si attenga con precisione alle prescrizioni, è talvolta conveniente l'utilizzo di materiali, come il Tecapeek (PEEK) che assicurino una maggiore inerzia chimica minimizzando il rischio di fermi macchina per la manutenzione e la sostituzione dei pezzi.

#### **Conclusioni**

L'introduzione dei materiali plastici per la costruzione di pezzi meccanici ha fornito nuove alternative e ha consentito di produrre particolari più leggeri ed economici. Gli esempi tratti dall'esperienza Ensinger vogliono fornire esempi di alcune problematiche accanto a possibili soluzioni. ■