

Linea 2 PROGETTO QUALITA'

Laboratorio per le applicazioni dei materiali non convenzionali

L'obiettivo della Linea 2 del Progetto Qualità del PaLMer è stato lo sviluppo di un Laboratorio per le applicazioni industriali dei materiali non convenzionali. Tale Laboratorio dispone di attrezzature in grado di assistere le aziende che necessitano di un supporto nel campo della progettazione, nella definizione delle linee di sviluppo per la produzione industriale e nella prototipazione di manufatti.

Il Laboratorio è in grado di offrire i seguenti servizi:

- a) produrre velocemente modelli concettuali a basso costo per mezzo della prototipazione rapida;
- b) acquisire la forma tridimensionale di un pezzo e l'eventuale ricostruzione del modello geometrico per ulteriori studi per mezzo del reverse engineering;
- c) caratterizzare dal punto di vista meccanico i materiali compositi;
- d) trasferire know-how tecnologico.

Il sistema di PROTOTIPAZIONE RAPIDA realizza modelli e componenti per addizione di materiale *layer by layer* a partire da un modello matematico tridimensionale. Diversamente da tutte le macchine utensili tradizionali che funzionano per sottrazione successiva di materiale da un blocco nel quale è contenuta la forma che si vuole ricavare, i sistemi di prototipazione rapida fabbricano strati successivi di materiali costituiti di volta in volta da liquidi, polveri, fili o laminati; così strato dopo strato, queste macchine ricostruiscono l'oggetto che rappresenta il modello matematico di partenza.

Il servizio di prototipazione rapida viene svolto attraverso la stampante tridimensionale Z402 della Z Corporation collegata ad un calcolatore completo del software Magics RP che gestisce la costruzione di un prototipo concettuale. I prototipi concettuali risultano estremamente utili nella fase iniziale di progettazione di prodotto per scoprire come una certa idea possa diventare prodotto reale, per assicurarsi che tutti gli interessati comprendano l'idea e per esplorare rapidamente un ampio spettro di alternative possibili, il tutto con costi estremamente contenuti e con risparmi estremamente elevati sui costi complessivi di progettazione. I materiali scelti dalla Z Corporation (amido e gesso) risultano meno costosi (in un rapporto 1/10 rispetto alle altre tre soluzioni) e di impatto ambientale nullo, con assenza di calori e fumi tossici.

Il servizio di REVERSE ENGINEERING consiste nell'ausilio alla progettazione ed allo sviluppo di un prodotto utilizzando un modello CAD 3D ottenuto attraverso strumenti di digitalizzazione e di matematizzazione. La digitalizzazione 3D viene definita come rilievo di un modello fisico e ottenimento delle coordinate relative a punti della sua superficie (topologia). Si parla anche di scansione per descrivere il processo usato per raccogliere informazioni da una superficie ignota. La matematizzazione è la ricostruzione, non necessariamente sotto forma di superfici, del modello geometrico del pezzo a partire dal risultato della digitalizzazione. I dati raccolti contengono informazioni relative alla forma ed alle dimensioni dell'oggetto acquisito. Tali dati possono essere usati per generare il part program CNC relativo ad un ciclo di lavorazione per la realizzazione di un prototipo fisico o di una variante della forma acquisita. In alternativa i dati possono essere esportati in diversi formati verso sistemi CAD/CAM per ulteriori elaborazioni, quali ad esempio la simulazione di un processo di assemblaggio. L'esistenza di un modello digitale consente di migliorare la qualità e l'efficienza della progettazione, della produzione e dell'analisi.

Perfettamente integrato nel ciclo di definizione prodotto/progettazione/analisi/produzione, si collega agli strumenti CAD/CAM e *Rapid Prototyping* in maniera altamente produttiva, permettendo il raggiungimento dei risultati voluti con sensibili abbattimenti dei costi e dei tempi e con una maggiore razionalizzazione e valorizzazione delle risorse umane.

Il servizio di reverse engineering viene fornito dal Laboratorio grazie all'utilizzo della macchina di misura a coordinate Prismo 5 MPS della Carl Zeiss mediante la scansione con sonda Vast utilizzando il software base per la digitalizzazione Umess Unix, Holos Measure per la scansione di superfici conosciute e Dimension Unix per la ricostruzione matematica di superfici complesse partendo da nuvole di punti esistenti. Mediante il sistema di Reverse Engineering, lo staff del laboratorio assiste le aziende che intendono re-ingegnerizzare pezzo esistente, o copiare un oggetto e ricavarne il modello 3D. Tale sistema consente di svolgere una molteplicità di compiti:

Il servizio di CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI COMPOSITI supporta il cliente nella caratterizzazione di componenti in composito, nonché nella ricerca e nello sviluppo di nuovi prodotti. Infatti per quanto concerne le tecnologie di produzione dei materiali compositi è necessario controllare e

garantire durante il processo determinate condizioni in modo da ottimizzare le caratteristiche meccaniche del componente realizzato; le principali condizioni sono:

- garantire l'orientamento voluto delle fibre;
- rispettare la geometria del pezzo da realizzare;
- fornire un adeguato rispetto delle condizioni termiche di polimerizzazione;
- applicare l'opportuno ciclo di pressione allo scopo di ottenere la richiesta finitura superficiale, il minimo contenuto di vuoti, la frazione volumetrica voluta e la tolleranza dimensionale;
- assicurare le caratteristiche suddette al minor costo possibile al livello di produzione desiderato.

A valle delle condizioni sopra indicate è necessario effettuare una serie di prove meccaniche atte a caratterizzare e verificare le proprietà dei manufatti realizzati. L'adozione di prove meccaniche di caratterizzazione dei materiali compositi, sia durante le varie fasi di produzione sia a fine lavorazione, permette di elevare notevolmente la qualità dei prodotti realizzati e di ottimizzare la scelta dei parametri di processo determinanti.

- prova di trazione (secondo ASTM D3039-95);
- prova di compressione (secondo ASTM D3410);
- prova di taglio interlaminare (secondo ASTM D2344);
- prova di flessione (secondo ASTM D790-97).

Infine il Laboratorio diffonde il know-how per la realizzazione di componenti ed utensili sinterizzati, nonché nella ricerca e nello sviluppo di nuovi prodotti. Il processo di sinterizzazione si basa sulla metallurgia delle polveri. La metallurgia delle polveri è un processo industriale per mezzo del quale si producono pezzi metallici o metallo-ceramici spesso pronti per l'utilizzo senza ulteriori lavorazioni aggiuntive. Le geometrie di tali componenti possono essere anche complesse e di elevata precisione.

L'impianto presente nel laboratorio dispone di una sinterizzatrice adatta in particolar modo alla pressosinterizzazione di leghe metalliche diamantate, per la produzione di utensili diamantati.

Il sistema di SINTERIZZAZIONE scelto dal Laboratorio per le Applicazioni Industriali dei Materiali non Convenzionali del Pa.L.Mer., consente la realizzazione di prodotti sinterizzati con particolare riferimento alla realizzazione di utensili diamantati. L'impianto di sinterizzazione è prodotto dalla ARGAFABES.