

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali

Relazione per la prova finale

***«Studio della deformazione di
compositi rinforzati in fibra di carbonio
nelle varie fasi di un ciclo produttivo»***

Tutor universitario: Prof. Mirto Mozzon

Laureando: *Giacomo Voltan*

Padova, 16/09/2022

Il tirocinio si è svolto nell'Azienda Novation Tech di Montebelluna, impiegata nella lavorazione e fabbricazione di componenti in compositi rinforzati con fibra di carbonio.

Settori d'impiego:

- Automotive
- Sportsystem
- Occhialeria
- Aerospace



Studiare il comportamento del carbonio lungo il ciclo produttivo.



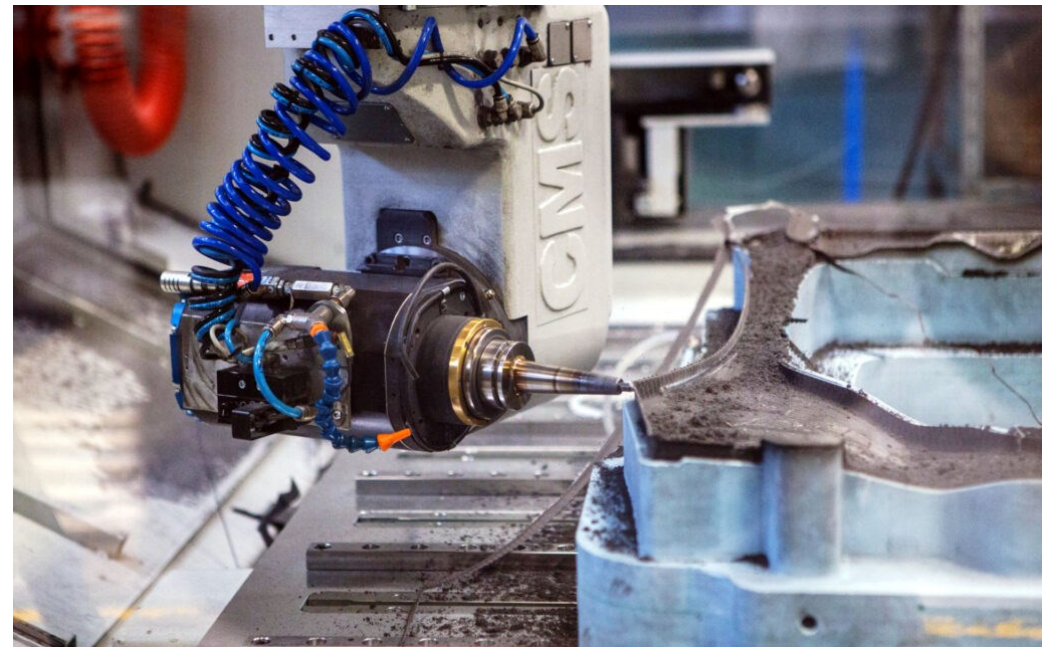
Componenti scelti:

- BMW G42 Front Splitter Seiten LH
- BMW G42 Front Splitter Seiten LH
- Ferrari F171 Guscio Cluster Superiore
- Ferrari F171 Mostrina Defroster

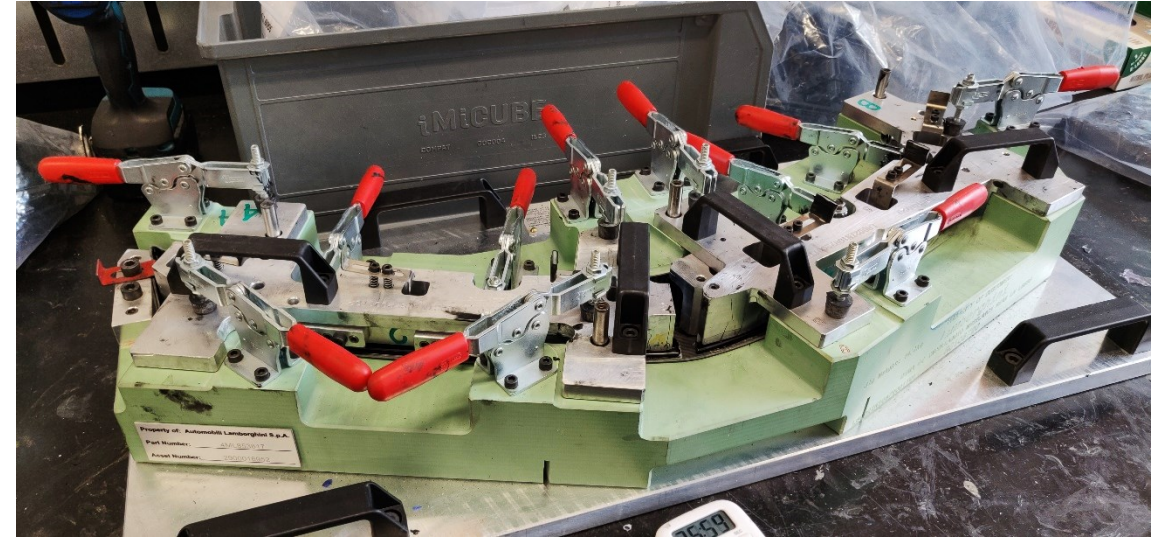


Dopo il primo controllo qualità, il semilavorato passa alla seconda lavorazione, la fresatura.

Il carbonio, precedentemente tagliato, viene laminato sullo stampo, dando vita al pezzo grezzo.



Alcuni supporti vengono incollati al componente, il quale deve in seguito superare il secondo controllo qualità.



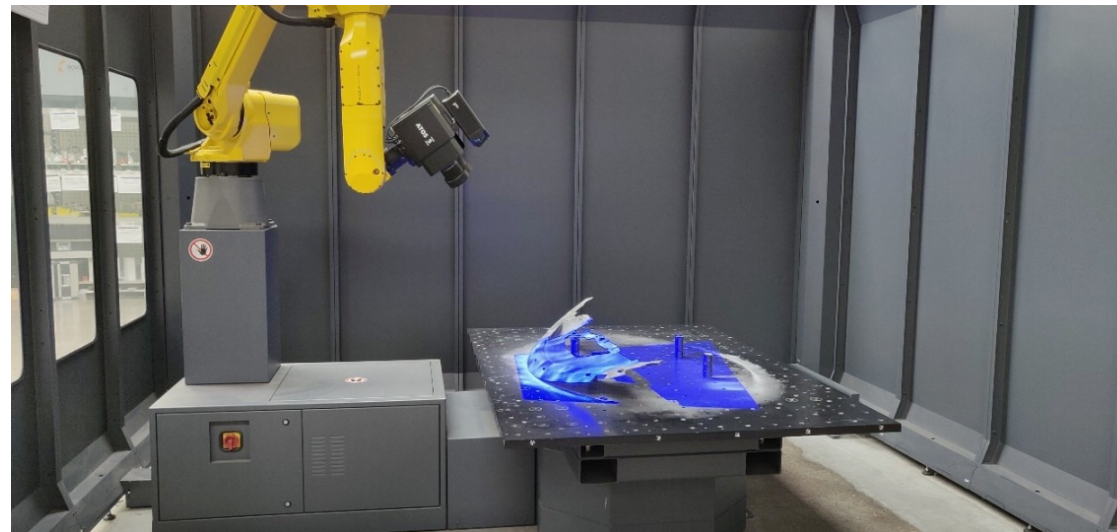
Il pezzo viene verniciato, passando, infine, l'ultimo step di controllo qualità.



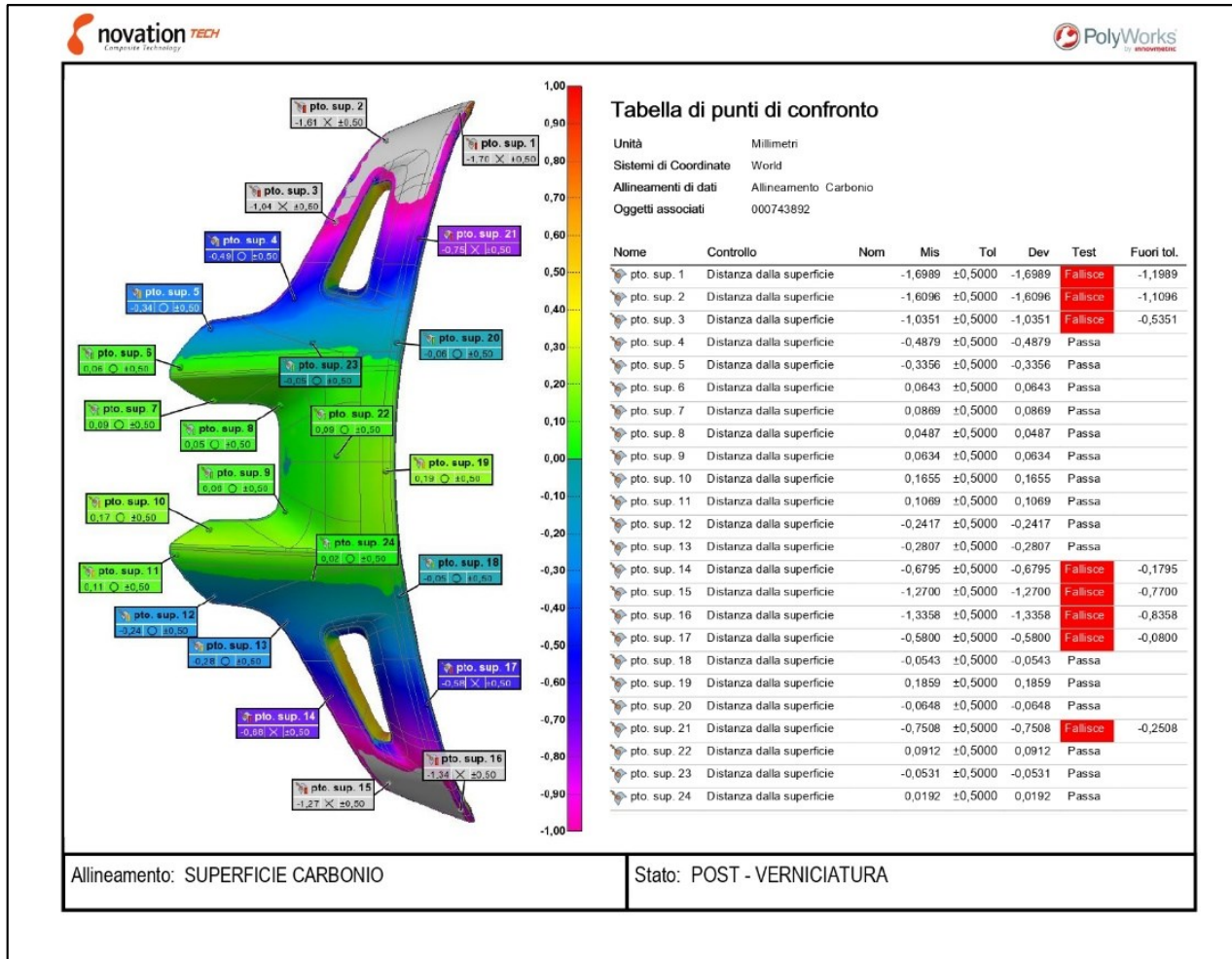
Reparto fondamentale per il controllo dimensionale e funzionale dei componenti.

Dotato di due tecnologie di scansione:

1. CAM2 Edge Arm
2. ATOS ScanBox

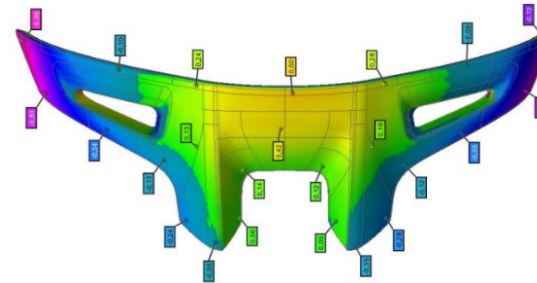


Entrambe macchine di misura a coordinate.

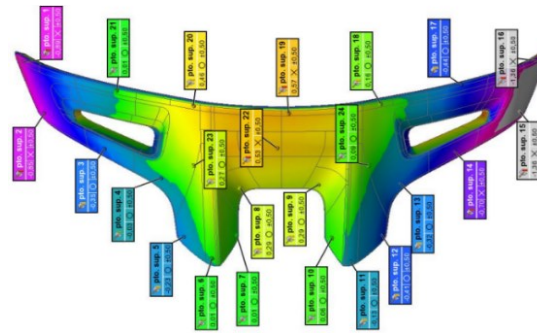


- Scansione dopo ogni fase del ciclo produttivo.
 - Analisi dei report.
 - Elaborazione dei dati ricavati con grafici.
 - Confronto tra componenti.
- ← Esempio di report

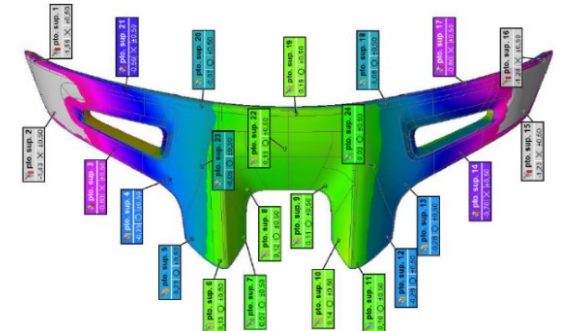
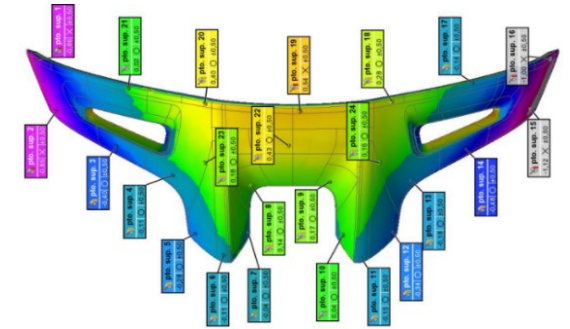
Flessione del pezzo lungo l'asse che congiunge i due estremi.

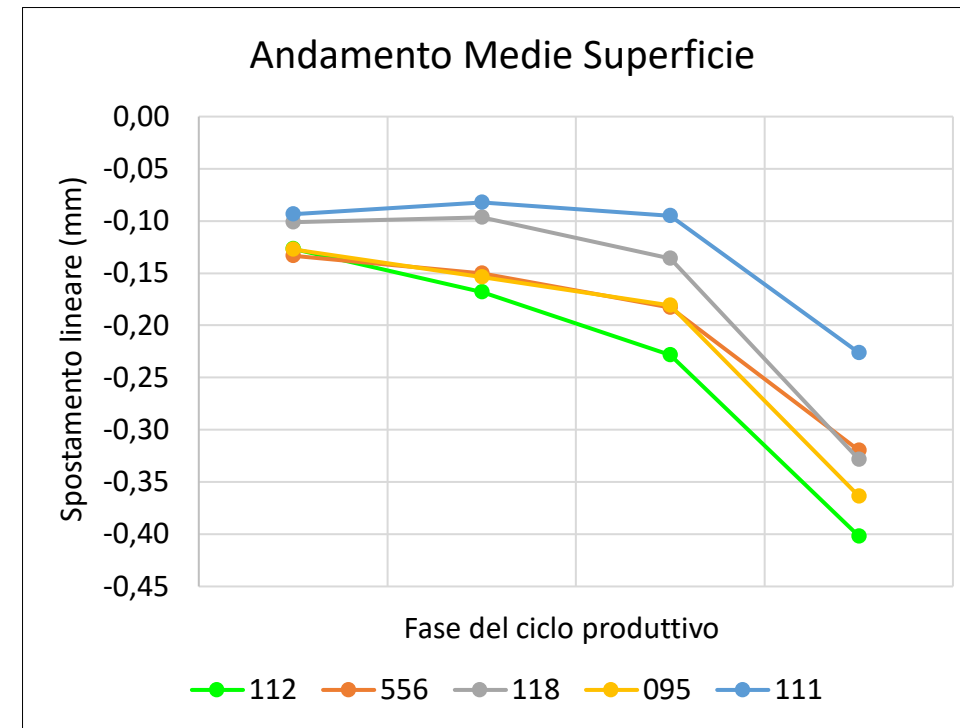
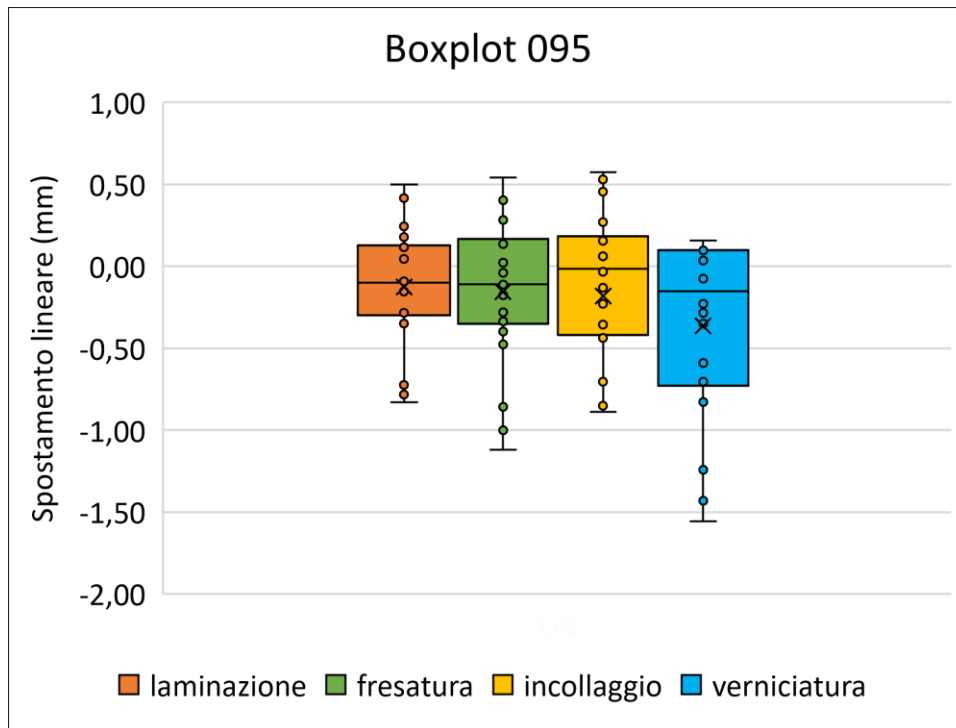


Fresatura ed incollaggio peggiorano la deformazione, la verniciatura sposta verso il basso l'intero pezzo, riallineando la parte centrale.



Dall'elaborazione dei dati si evidenziano spostamenti anche dell'ordine di $\pm 0,6$ mm.





Anche graficamente si ritrovano gli andamenti descritti qualitativamente tramite le immagini dei report.

Confrontando tra loro i componenti, si evidenzia come vi sia un andamento simile tra loro dopo le varie lavorazioni.

Ogni processo induce delle deformazioni al pezzo.

Laminazione: la resina durante la solidificazione crea degli sforzi residui.



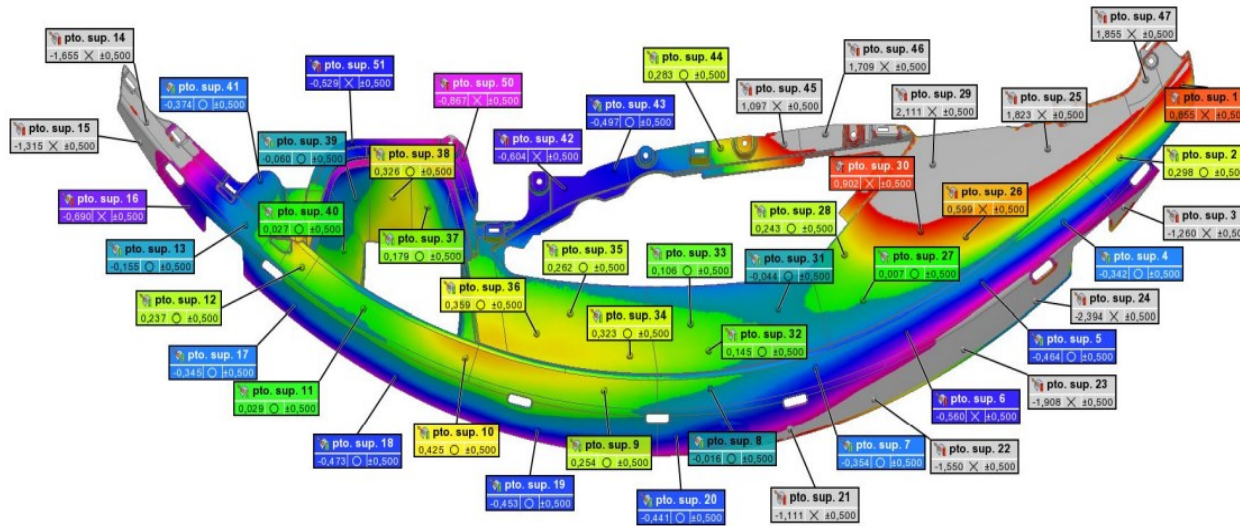
Fresatura: la lavorazione sottovuoto fa sorgere tensioni interne.



Incollaggio: il montaggio in dima e i supporti incollati causano deformazione.

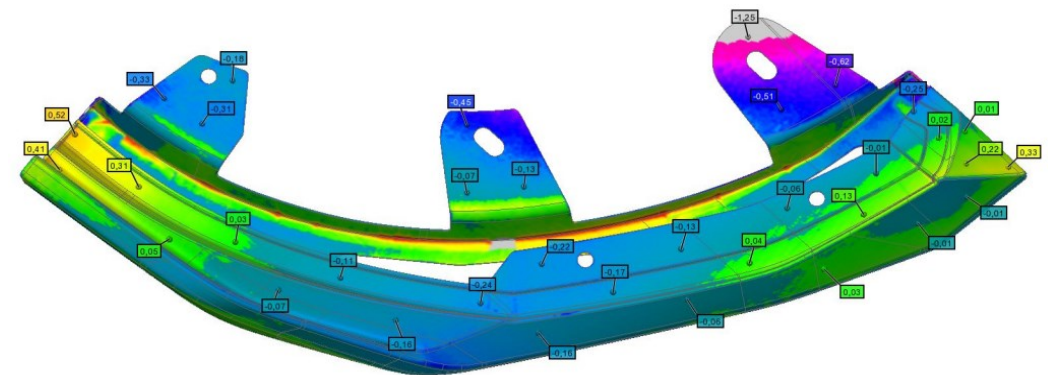


Verniciatura: l'alta temperatura e la vernice provocano degli spostamenti all'intero componente.



Mostrine Defroster mostrano un comportamento che varia in base alla zona analizzata, con valori anche molto superiori alla tolleranza fissata.

Front Splitter RH ed LH presentano deformazioni più contenute rispetto agli altri componenti.



La verniciatura è la fase più critica
nella lavorazione del carbonio.

Per pezzi fortemente deformati si rendono
necessari dei trattamenti termici opportuni
o aggiustamenti al ciclo produttivo.

