



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FEDERICO II



DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA  
INDUSTRIALE

## CAPITOLATO TECNICO

Nell'ambito del progetto TABASCO - Tecnologie e Processi di Produzione A BASso Costo per Strutture in COmposito per Velivoli Avanzati CUP C62B15000010008, l'Università degli Studi di Napoli, insieme agli altri partners di progetto è impegnato nella progettazione di componenti di velivoli dell'aviazione generale realizzati secondo la tecnica del Light Resin Transfer Molding.

Seguendo un approccio di concurrent engineering è stato studiato un dimostratore tecnologico della parte mobile (Timone di Direzione) che possa recepire i contenuti tecnologici sviluppati nei precedenti OR allo scopo sia di mettere a punto, sia dimostrare l'efficacia delle innovazioni proposte.

La validazione dei risultati in termini di efficienza del processo riferita alle prestazioni strutturali può avvenire solo in parte su test di coupon (già realizzati nei precedenti OR di progetto) ma necessita di una verifica in scala reale dei risultati tecnologici ottenibili.

Oggetto della fornitura: n° 3 dimostratori Tecnologici Parti Mobili (Timone di Direzione) da realizzare mediante processo di LRTM

Oggetto della presente fornitura è un prototipo di timone di direzione per un velivolo dell'aviazione generale.

Lo schema generale del componente con le dimensioni principali è di seguito riportato.

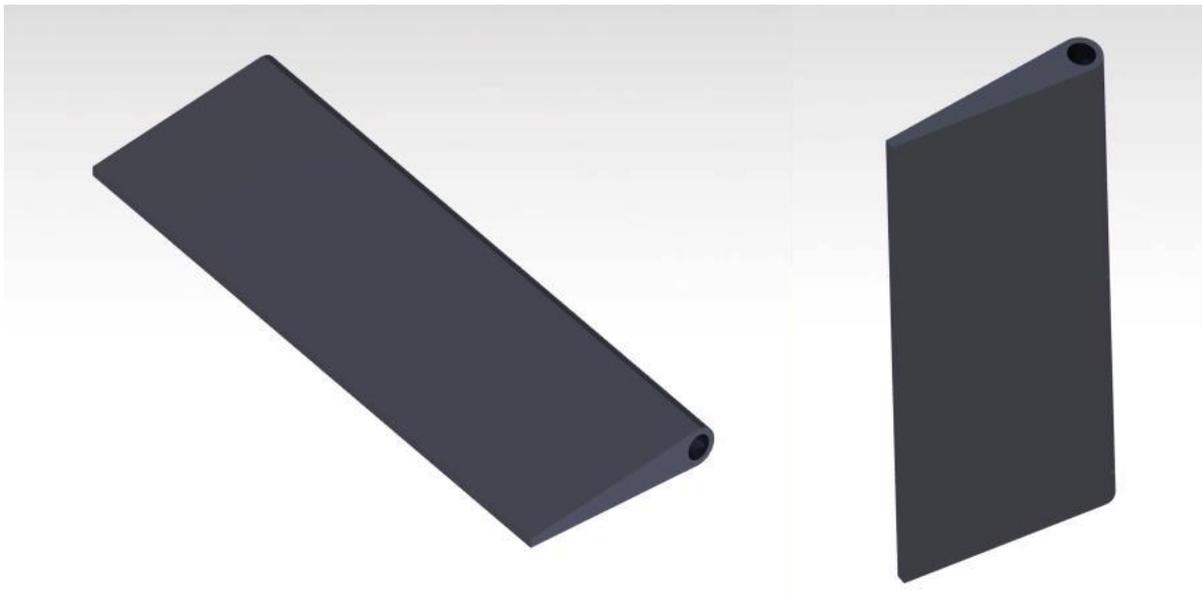


Figura 1 – Timone di direzione (rudder).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FEDERICO II



DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA  
INDUSTRIALE

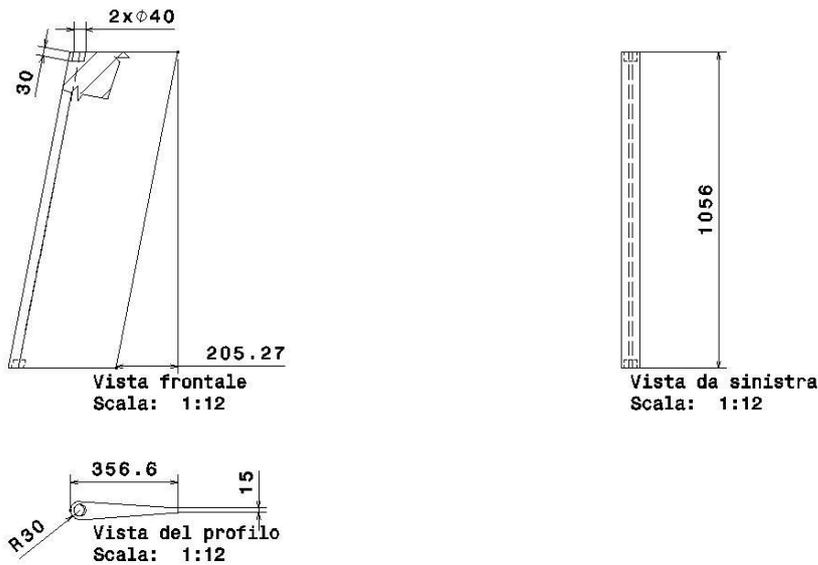


Figura 2 – Dimensioni del timone di direzione(rudder).

Il componente dovrà essere realizzato mediante processo di LRTM ( $P_{max} + 1/1,5 \text{ Bar}$ ) e sarà costituito da una anima interna realizzata in PVC (densità  $80 \text{ Kg/m}^3$ ) (Figura 3 e Figura 4) e da uno skin esterno realizzato come da successiva indicazione ( Tabella 1) .

Rinforzo	Tessuto in carbonio tipo METYX CLT400 E05A-0/90 BIAxIAL CARBON-127CM da stendere in due pLY orientate $0^\circ/90^\circ$ e $+45^\circ/-45^\circ$
Resina	NUVOCRYL FR 60-100

Tabella 1 – Elementi costitutivi dello skin



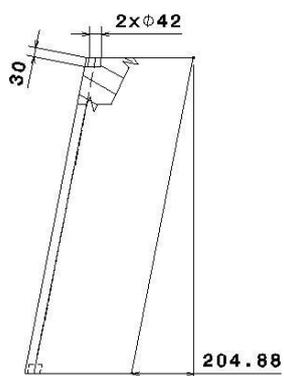
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FEDERICO II



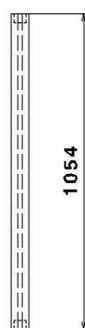
DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA  
INDUSTRIALE



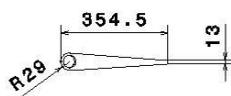
Figura 3 – Anima interna del Timone di direzione (rudder).



Vista frontale  
Scala: 1:12



Vista da sinistra  
Scala: 1:12



Vista profilo  
Scala: 1:12

Figura 4 – Anima interna del Timone di direzione(rudder).

Il componente sarà completato da due inserti in alluminio da incollare negli appositi alloggiamenti. Le successive figure 5 e 6 riportano i dettagli degli inserti.



Figura 5 – Dettaglio inserto

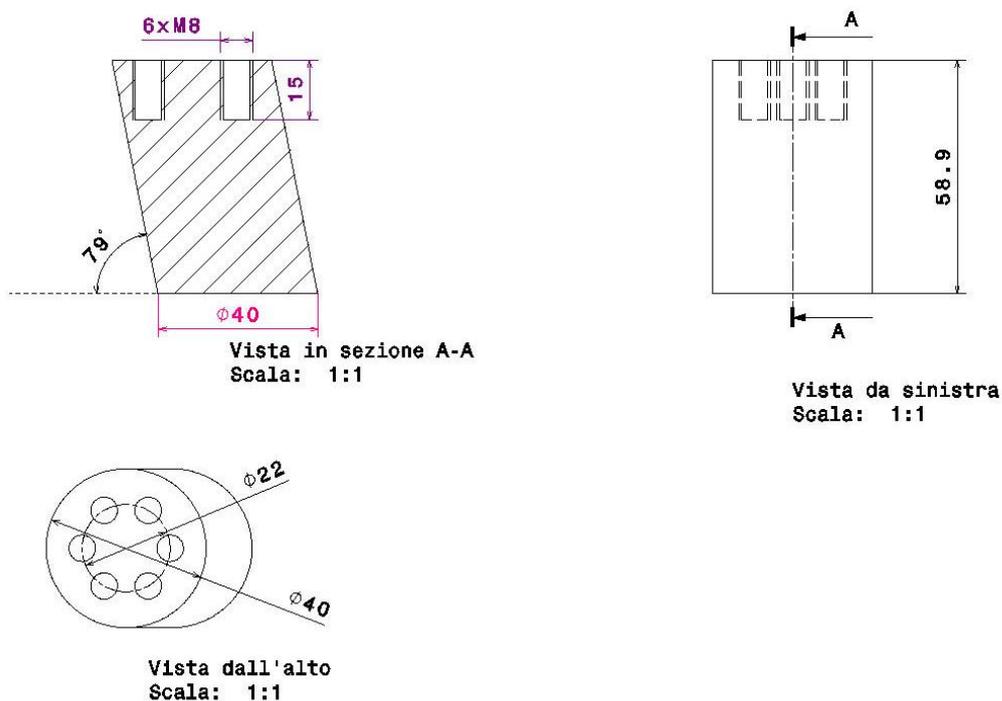


Figura 6 – Dettaglio inserto

Sarà a cura dell'Ente Appaltante la fornitura dei CAD 3d in formato STEP dei componenti da realizzare. Sarà a cura dell'Appaltatore lo sviluppo dei modelli di lavoro nei formati adeguati alle relative procedure di lavorazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FEDERICO II



DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA  
INDUSTRIALE

Oggetto della fornitura: n° 2 Stampi completi per la realizzazione di componenti in materiale composito mediante processo di LRTM

Per garantire la tenuta a tali pressioni, lo stampo dovrà quindi essere realizzato da due parti richiudibili realizzate in Poliuretano con densità di almeno 350 Kg/m<sup>3</sup>, ovvero altri materiali che il fornitore potrà suggerire in fase di gara.

Lo stampo, preparato per garantire una adeguata finitura superficiale del componente prodotto, dovrà essere dotato di n° 2 tamponi di chiusura per la realizzazione delle “tasche” di alloggiamento dei supporti di estremità e dovrà essere fornito completo di tutti gli accessori di produzione (guarnizioni, inserti per infusione, ecc...).

Le successive figure mostrano le caratteristiche dello stampo, da interpretarsi quali “progetto di massima” del componente oggetto dell’appalto.

In fase di aggiudicazione dell’appalto, verrà fornito disegno 3D in formato “step” dello stampo al fine di realizzare la progettazione esecutiva dello stampo, che resta a carico del fornitore.

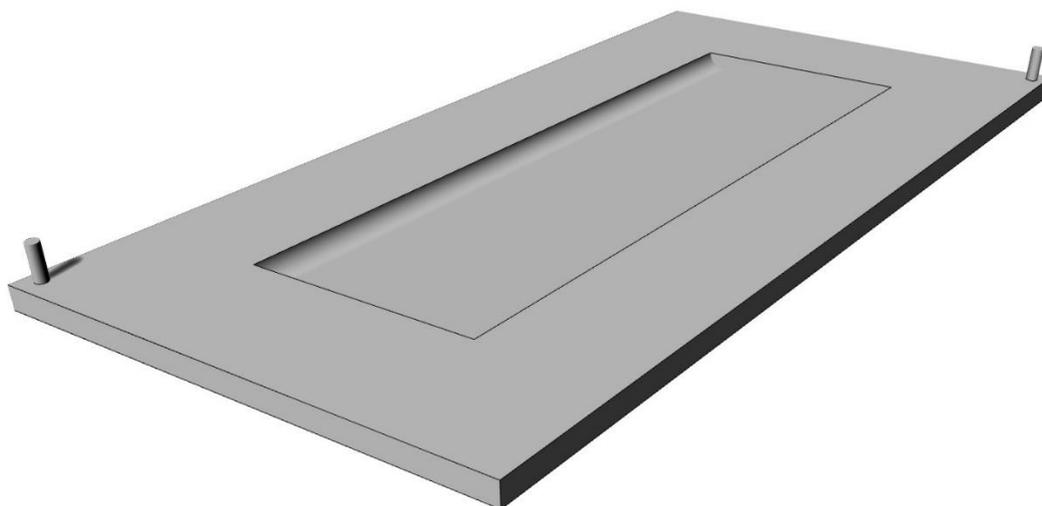


Figura 7 – Lato 1 dello stampo



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FEDERICO II



DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA  
INDUSTRIALE

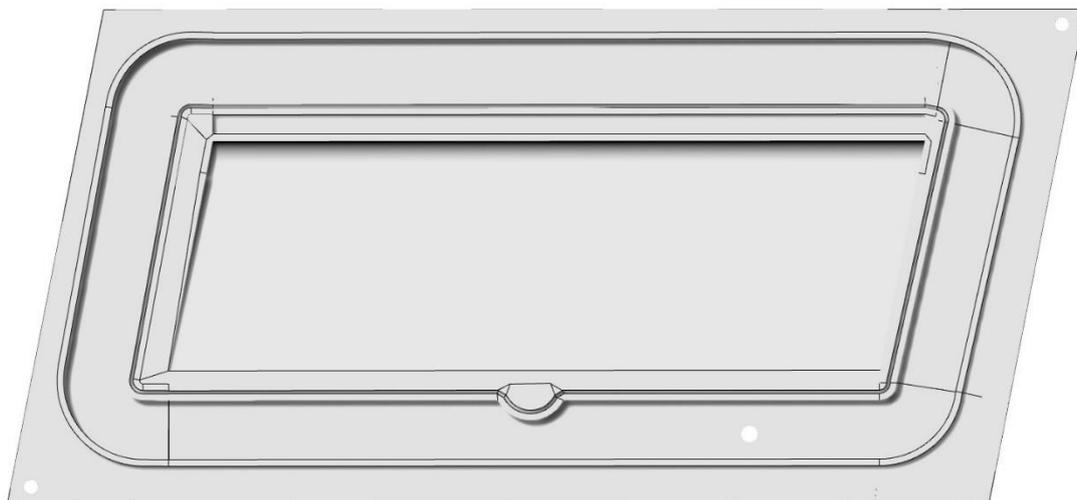


Figura 8 – Lato 2 dello stampo

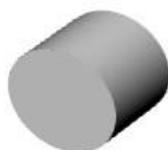


Figura 9 – tamponi dello stampo

L'Ente Appaltante si riserva il diritto di analizzare la proposta progettuale e indicare tutte le varianti di progetto necessarie al raggiungimento dei requisiti minimi funzionali del sistema proposto.

**IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO  
(Prof. Ing. Rita Maria Antonietta Mastrullo)**