

SPECIFICA TECNICA

Realizzazione di un Simulacro di Fusoliera per prove di ammaraggio Progetto H2020-SARAH

Introduzione

Il CNR-INSEAN (*Marine Technology Research Institute*), partner del progetto Europeo H2020-SARAH (*increased SAFety and Robust certification for ditching of Aircrafts and Helicopters*) deve effettuare delle prove di impatto in acqua ad alta velocità su un simulacro rappresentativo di una porzione di fusoliera di aereo (figura 1). Le condizioni di prova sono quelle caratteristiche di un ammaraggio di emergenza per un velivolo da trasporto (simulacro in alluminio, velocità orizzontale compresa tra 40 e 45 m/s e velocità verticale pari a 1.5 m/s). Obiettivo della prova è quello di meglio comprendere i meccanismi di interazione fluido-struttura che si manifestano durante la fase di ammaraggio oltre che generare una serie di dati sperimentali che verranno successivamente messi a disposizione (anche al di fuori del progetto) per la validazione dei codici di calcolo numerico tipicamente utilizzati nelle fasi di progetto e certificazione degli aeromobili. Una volta realizzato, il simulacro verrà strumentato con estensimetri e montato sotto una struttura mobile che contiene i sistemi di acquisizione e che guiderà il modello durante la prova.

Gli altri partner del progetto sono: IBK Technology (Coordinatore del progetto), Airbus Operation (DE), Airbus Helicopter (FR), Airbus Defence and Space (ES), Dassault Aviation (FR), Ecole Centrale de Nantes (FR), Hydrocean (FR), NextFlow (FR), Hamburg Univ. Technology (DE), Technical Univ. Braunschweig (DE), EASN (GR).

Ai fini della formulazione della manifestazione di interesse viene di seguito fornita una descrizione del simulacro e dei suoi componenti principali. Per la formulazione dell'offerta verrà fornito il disegno completo in 3D nei formati più comuni. Il progetto è quasi completamente definito ed eventuali future variazioni potranno riguardare solamente l'altezza massima del simulacro, che potrebbe essere ridotta di 20-40 mm. La parte relativa al collegamento del simulacro alla struttura superiore è ancora in via di definizione ed è accennata indicativamente nel seguito.

In totale **il numero di elementi da realizzare è 3, con una opzione per un quarto elemento**. La decisione dipenderà anche del costo dell'elemento aggiuntivo e del budget disponibile nel progetto.

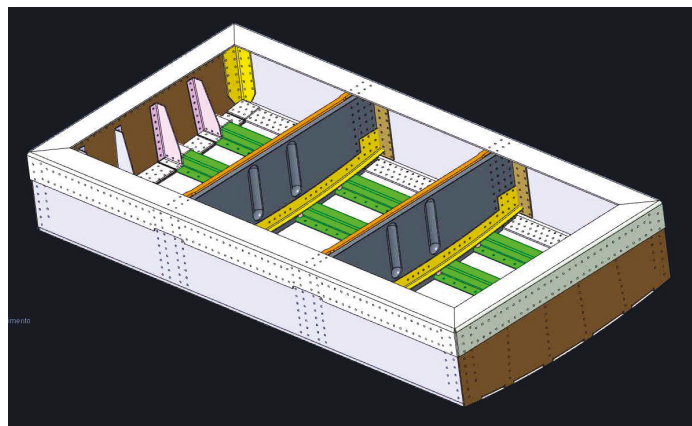


Figura 1: Simulacro - vista del complessivo

Descrizione

Considerando gli scopi del progetto ed i limiti dimensionali dell'impianto per prove di ammaraggio, il simulacro è composto da una struttura inferiore, che rappresenta la parte che deve essere effettivamente provata, e da pareti laterali strutturalmente più robuste per ridurre gli effetti delle condizioni al contorno. Tutta la struttura dovrà essere realizzata in lega di alluminio AL2024 T3. Complessivamente il simulacro ha una dimensione longitudinale di 1210 mm, una larghezza di 596 mm ed una altezza massima di 206 mm.

La struttura inferiore è realizzata con una lamiera a singola curvatura di spessore 1.6 mm e raggio di curvatura esterno pari a 2019 mm. La lamiera è rinforzata internamente con 4 correntini (stringer) longitudinali e due paratie trasversali di rinforzo (frame) intermedie. I correntini sono profili classici di spessore 1.6 mm. Le paratie di rinforzo intermedie sono realizzate con lamiere di spessore 1.2 mm piegate a Z con delle bugnature di rinforzo. Nella zona inferiore la parte piegata delle paratie segue la curvatura del fondo ed è sagomata per consentire il passaggio dei correntini. La lunghezza esterna della parte piegata è 25 mm. Il collegamento tra i correntini e le paratie intermedie avviene attraverso delle clip piegate ad L realizzate con lamiera di 2 mm di spessore. Per aumentare la rigidità del collegamento, sul lato della paratia opposto a quello dove sono montate le clip è installata una costola in lamiera di spessore 2 mm piegata ad L per una lunghezza di 15 mm e curvata per poggiare sui correntini. Sempre al fine di aumentare la rigidità, nella parte alta delle paratie è montato un angolare da 15 mm di spessore 1.6 mm. Alle due estremità l'angolare è piegato per consentire l'installazione delle squadrette di collegamento tra le paratie intermedie e le pareti laterali. Le pareti laterali sono realizzate con lamiere di spessore 4 mm piegate con un angolo tale da raccordarsi con la curvatura della lamiera sul fondo. L'altezza delle pareti laterali è 185 mm circa, e la parte piegata è lunga 50 mm circa. Le paratie intermedie sono collegate alle pareti laterali attraverso squadrette di collegamento realizzate con profili a T di spessore 3 mm con ali 80 mm e 70 mm, per una altezza pari a 166 mm.

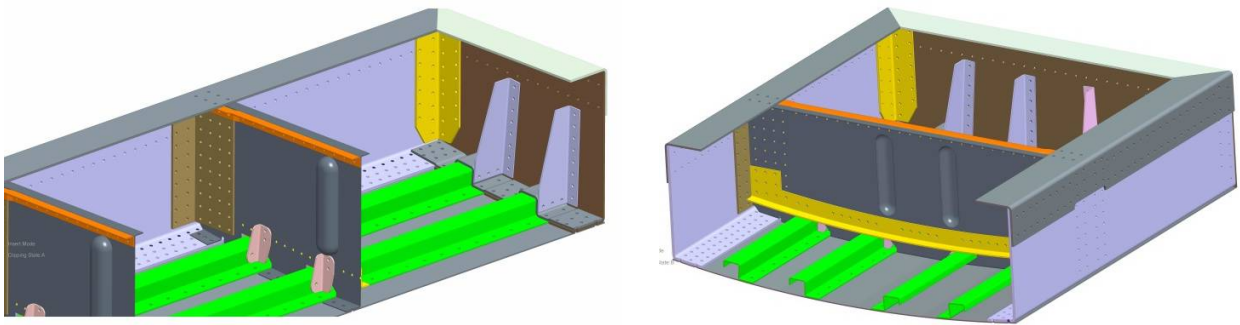


Figura 2: Dettagli del simulacro. Nella figura di sinistra si riconoscono: i correntini (verde), le paratie intermedie (grigio scuro), le clip di collegamento dei correntini (rosa tenue), il rinforzo delle paratie superiore (arancione), le pareti laterali (lilla) e le squadrette di collegamento tra le paratie e le lamiere laterali (verde oliva). Sulla figura di destra si riconoscono gli elementi di rinforzo inferiore delle paratie (giallo) e gli angolari che contornano la struttura nella parte superiore (grigio). Le due figure mostrano anche la paratia posteriore (marrone), gli angolari di collegamento con le pareti laterali (giallo), gli elementi di rinforzo della giunzione fondo-parete posteriore (grigio) e le squadrette di collegamento tra gli elementi di rinforzo sul fondo e la parete posteriore (lilla)

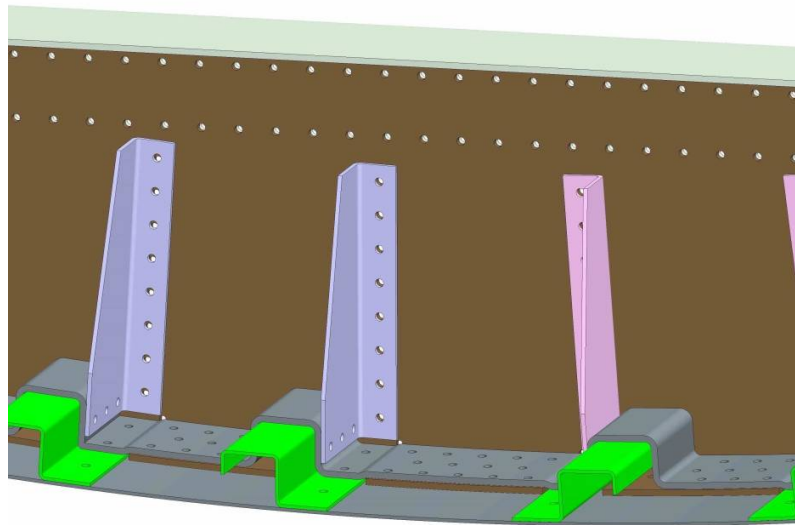


Figure 3: Dettaglio del collegamento tra la parete posteriore (marrone) ed il fondo. Da notare l'elemento di rinforzo sagomato (grigio) che passa sopra ai correntini ed alla parte piegata della lamiera della parete posteriore.

Le pareti anteriore e posteriore sono realizzate con lamiere di spessore 3 mm, curvate per seguire la lamiera sul fondo e tagliate per lasciare spazio ai correntini. La lunghezza della parte che poggia sul fondo è pari a 55 mm. Per aumentare la rigidità del collegamento sulle due pareti, viene installato un elemento sagomato, realizzato con lamiera di spessore 3 mm e larghezza 50 mm, che segue il contorno del fondo e passa sopra ai correntini (figura 3). Il collegamento tra i correntini e la parete posteriore avviene attraverso delle squadrette di collegamento realizzate in lamiera di spessore 2 mm, di altezza pari a 130 mm con ali di dimensione massima 50 per 20 mm, rastremate nella zona superiore. Il collegamento tra le pareti anteriore e posteriore e le pareti laterali è effettuato con angolari ad L simmetrici da 40 mm, spessore 3 mm, rastremati nella parte inferiore.

Tutti i collegamenti sono realizzati con rivetti NAS1097AD5, in alluminio con diametro 4 mm. E' possibile utilizzare prodotti alternativi, **purché simili in termini di forma e carico di rottura**. Nella formulazione dell'offerta si chiederà di **quotare separatamente** l'operazione di masticiatura dei rivetti in quanto non è ancora chiaro se questa soluzione verrà o meno adottata.

Il contorno superiore è realizzato con un angolare ad L simmetrico da 63 mm, spessore 3 mm. Per l'esecuzione delle prove, il simulacro deve essere collegato ad un telaio superiore che copia l'angolare su tutto il perimetro. Il collegamento avviene attraverso viti M6 in acciaio che hanno una spaziatura di 50 mm, per un totale di 68 viti. Per il collegamento possono essere utilizzate olivette flottanti M6 montate sulla parte inferiore dell'angolare (non indicate nelle figure sopra riportate). **Il committente potrà eventualmente suggerire soluzioni alternative o migliorative in fase di formulazione dell'offerta.**

Fresatura chimica

Nell'ambito del progetto si sta valutando l'ipotesi di utilizzare una fresatura chimica della lamiera inferiore con riduzione dello spessore da 1.6 mm a 1.2 mm nelle zone libere. Nella formulazione dell'offerta si chiederà di indicare le modalità con cui si intende eseguire questa operazione, includendo eventualmente un trattamento meccanico che si dovesse rendere necessario o consigliabile a valle della fresatura chimica per ripristinare le caratteristiche meccaniche. Non essendo ancora presa una decisione in merito, sarà necessario quotare **separatamente** la fresatura chimica e il trattamento successivo. L'importo farà comunque parte della valutazione economica in fase di gara.

Tracciatura posizione elementi estensimetrici

Come anticipato, sul modello dovranno essere installate delle rosette estensimetriche, numero massimo 36. Posizione ed orientamento degli estensimetri sono in fase di definizione. Il progetto definitivo includerà delle tracciature che verranno utilizzare per il corretto posizionamento e installazione degli estensimetri. Nella formulazione dell'offerta si chiederà di quotare l'operazione di tracciatura.