POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Una storia moderna

Original
Una storia moderna / Cestino, Enrico; DI IANNI, Luca; Iavecchia, Pasquale; Celestini, Davide; Loiodice, Lucia; Nicolosi, Gabriele; SAPONARO PIACENTE, Aurelio; Baldon, Cesare; Frulla, Giacomo; Sapienza, Vito. - In: PROGETTARE. - ISSN 1125-1549. - ELETTRONICO. - Ottobre 2019:425(2019), pp. 42-44.

Availability:
This version is available at: 11583/2759903 since: 2019-12-04T09:37:43Z

Publisher:
meccanica plus

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

02 May 2024

www.meccanica-plus.it

progettare

N°425 • OTTOBRE 2019 · 3,50 €

In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPO di Roserio-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi - ISSN1125-1549

Il successo di Aignep ha radici profonde

Università & impresa: il modello tedesco

SUPPLEMENTO
FLUIDOTECNICA

DOSSIER
INDUSTRIA AEROSPACE

FIERA MILANO MEDIA

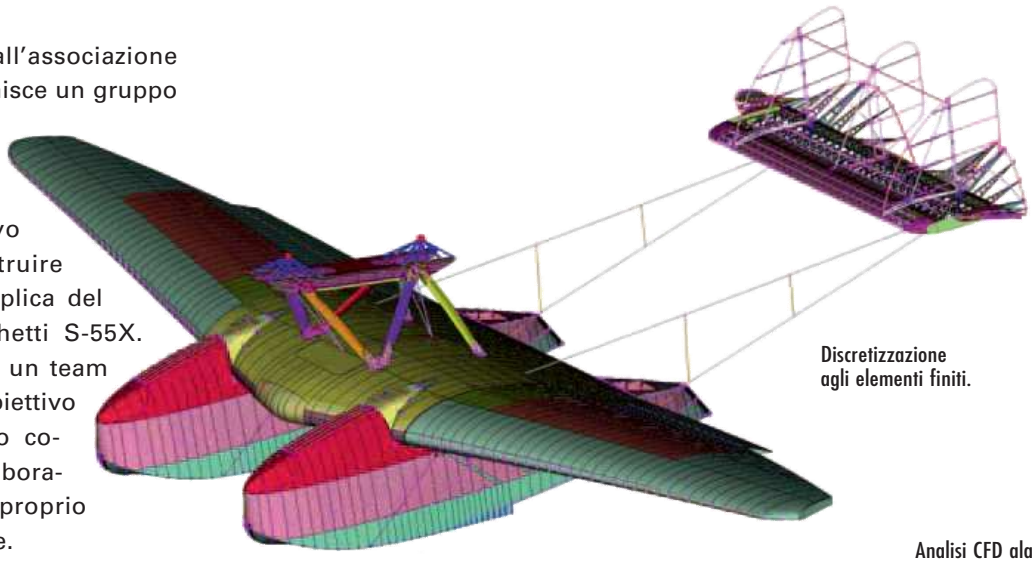
Una storia moderna

Team S 55: riscoprire un progetto del passato per proiettarlo nel futuro. Il gruppo di lavoro sta progettando un aeromodello a propulsione elettrica in scala 1:8, del Savoia Marchetti S55, propedeutico per lo sviluppo di competenze su metodi di analisi e indagine sulla possibilità di utilizzo di nuove tecnologie e processi produttivi

ENRICO CESTINO, LUCA DI IANNI, PASQUALE IAVECCHIA, DAVIDE CELESTINI, LUCIA LOIODICE, GABRIELE NICOLOSI, AURELIO SAPONARO PIACENTE, CESARE BALDON, GIACOMO FRULLA, VITO SAPIENZA

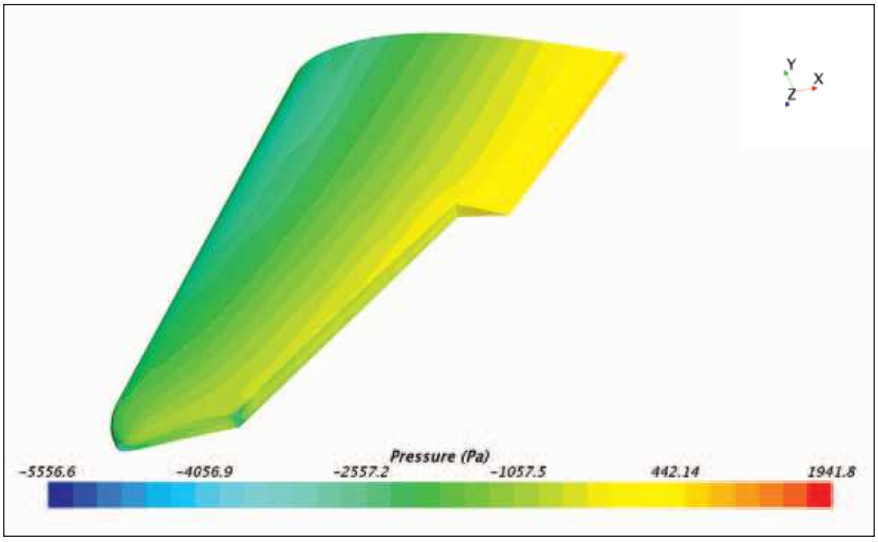
È questo l'obiettivo del Team S 55, gruppo di giovani ingegneri riconosciuto e finanziato dal Politecnico di Torino tramite i fondi della progettualità studentesca. I ragazzi guidati dai proff. Enrico Cestino e Giacomo Frulla del dipartimento di ingegneria meccanica e aerospaziale e dall'ing. Vito Sapienza (esperto ingegnere aeronautico, responsabile nel campo della progettazione strutturale in diversi programmi militari e civili),

lavorano insieme all'associazione 'Replica 55' che riunisce un gruppo di professionisti e appassionati del settore aeronautico con l'obiettivo di progettare, costruire e far volare una replica del velivolo Siai Marchetti S-55X. La partecipazione a un team che persegue un obiettivo scientifico/formativo comune, stimola l'elaborazione efficace del proprio pensiero individuale.



Discretizzazione agli elementi finiti.

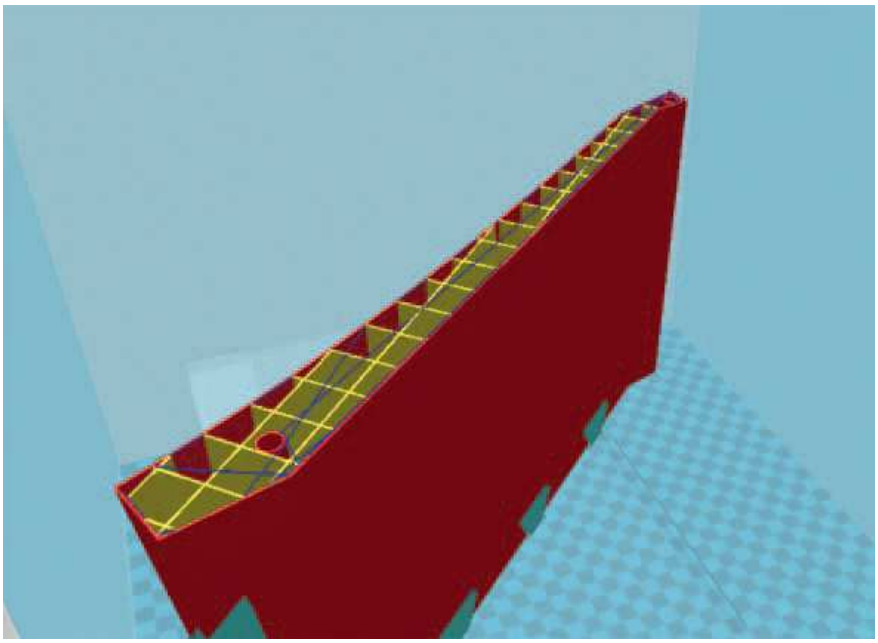
Analisi CFD ala S55X.



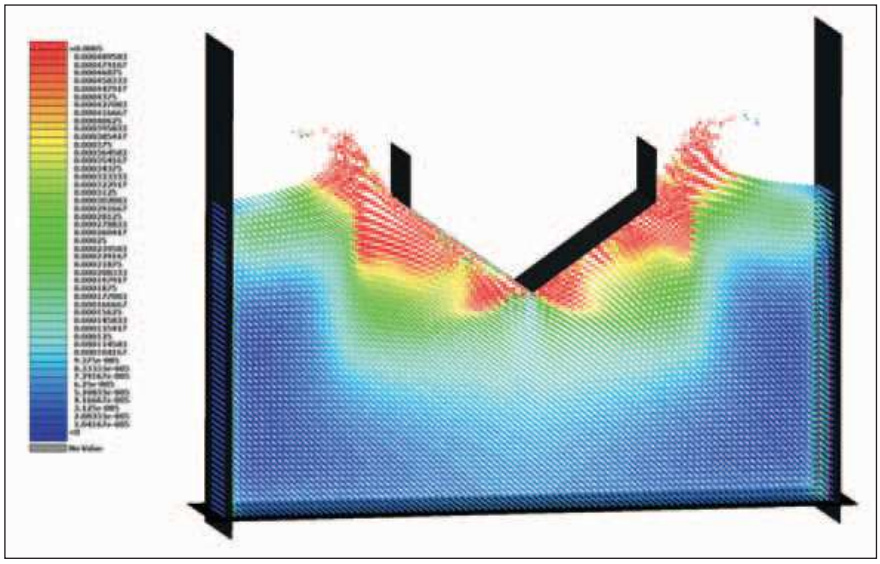
Valorizzare il passato

Si tratta di un velivolo di 10.000 kg, il Savoia Marchetti S55, idrovolante simbolo dei notevoli progressi tecnologici dell'Italia in campo aeronautico durante gli anni 20 e 30 e reso famoso da una serie di voli a lunga percorrenza da record, l'esperienza assume una connotazione decisamente attraente nel momento in cui la conoscenza profonda delle sfide tecnologiche del passato, permette di impiegare le moderne metodologie di calcolo e verifica a una struttura lignea la cui simulazione tramite modelli agli elementi finiti richiede lo sviluppo di competenze innovative. La scoperta del genio di progettisti come l'ing. Alessandro Marchetti, alla luce delle moderne tecniche di progettazione e analisi, è un esempio di come la tecnologia attuale sia in grado di valorizzare il passato proiettandosi nel futuro e stimolando i giovani a lavorare in team e sperimentare cosa significa confrontarsi in un contesto internazionale.

La prima fase del progetto ha visto la realizzazione di un modello CAD (figura di apertura) a partire dallo studio dei disegni originali e le successive analisi strutturali tramite modellazione FEM. Si sono anche affrontati gli aspetti chiave della si-



Slicing di una parte dello stampo della semiala.



Simulazione numerica di un impatto su acqua.

mulazione aerodinamica, della meccanica del volo, della propulsione e dei comandi di volo.

Leggero grazie ai compositi

Il Team S55 si occupa anche della realizzazione di un aeromodello a propulsione elettrica in scala 1:8, propedeutico per lo sviluppo di competenze su metodi di analisi, indagine sulla possibilità di utilizzo di nuove tecnologie e processi produttivi da riversare sul progetto full scale. Ultimo, ma non meno importante, partecipare a varie competizioni come la F4C World Championship e altre manifestazioni per dare visibilità al progetto. L'aeromodello è stato progettato rispettando i requisiti della competizione. Il velivolo verrà valutato durante una prova statica, nella quale dovrà dimostrare una texture il più vicino possibile a quella dell'originale, e in una prova di volo. I requisiti tecnici, soprattutto quelli relativi ai pesi massimi, sono particolarmente stringenti e prevedono di non superare i 15 kg a vuoto, cioè senza carburante o batterie se si tratta di una versione elettrica. La scelta del materiale per le semiali, i due scafi e il pianetto centrale non può che ricadere sull'utilizzo di materiali innovativi quali i compositi avanzati. Inoltre, la complessità nel riprodurre una copia in scala del castello motore che potesse anche integrare i cablaggi per l'alimentazione dei due motori elettrici, ha spinto il team verso l'utilizzo di tecnologie innovative che permettono di ridurre tempi e costi, quali ad esempio l'additive manufacturing (AM) tramite fusione laser selettiva (SLM) delle leghe di alluminio.

La tecnologia di produzione per la realizzazione di strutture in materiale composito prevede la laminazione su stampi ottenuti tramite lavorazione a controllo numerico di materiali metallici o polimerici. Anche in questo caso l'utilizzo della produzione additiva (AM) può portare a numerosi vantaggi tra cui la possibilità di aumentare la complessità e la personalizzazione dello stampo. Il team ha cercato di cogliere anche questa sfida e cimentarsi nella progettazione degli stampi per l'aeromodello tramite la tecnologia FDM (fused deposition modelling). Essendo un team studentesco, il budget a disposizione è ovviamente limitato e per questo motivo è stato scelto di utilizzare l'acido polilattico o PLA che, nonostante non permetta la polimerizzazione in autoclave ad alte temperature, ha un costo contenuto ed è anche biodegradabile non essendo derivante dal petrolio. Si possono comunque ottenere risultati soddisfacenti tramite stampo in PLA, sacco a vuoto e ciclo di polimerizzazione a temperatura ambiente.

Simulazione numerica

Un'altra attività che vede impegnati i giovani progettisti è la simulazione numerica e la sperimentazione della fase di ammaraggio anche in presenza di scafi con angoli di chiglia ridotti come nel caso dell'S55X. Data la difficoltà di prevedere con precisione i carichi di pressione in questi casi è richiesta una campagna di prove sperimentali in vasca idrodinamica su modelli in similitudine. Tale attività risulta necessaria al fine di validare le procedure di calcolo numerico e per una eventuale richiesta di permesso di volo. Infine, il team, spinto dalla voglia continua di ricerca e sperimentazione, sta valutando la possibilità di utilizzare il know-how acquisito per progettare una versione del velivolo a basso impatto ambientale in grado di ripercorrere alcune tappe delle mitiche trasvolate atlantiche percorse dall'S55X e al tempo stesso spingere l'aviazione del futuro a diventare sempre più green.

Il Team S55 coglie l'occasione per ringraziare Beta Cae Italy, per aver fornito le licenze e il supporto per effettuare le simulazioni strutturali, Tesco Go per aver fornito gli strumenti per l'utilizzo di LS Dyna per lo studio di impatti, Siemens per aver fornito le licenze di Star CC+ per effettuare le analisi CFD e HPC Polito per aver messo a disposizione i loro sistemi di calcolo.

E. Cestino, L. Di Ianni, P. Iavecchia, D. Celestini, L. Loiodice, G. Nicolosi, A. Saponaro Piacente, C. Baldon, G. Frulla - Politecnico di Torino. V. Sapienza, esperto aeronautico.