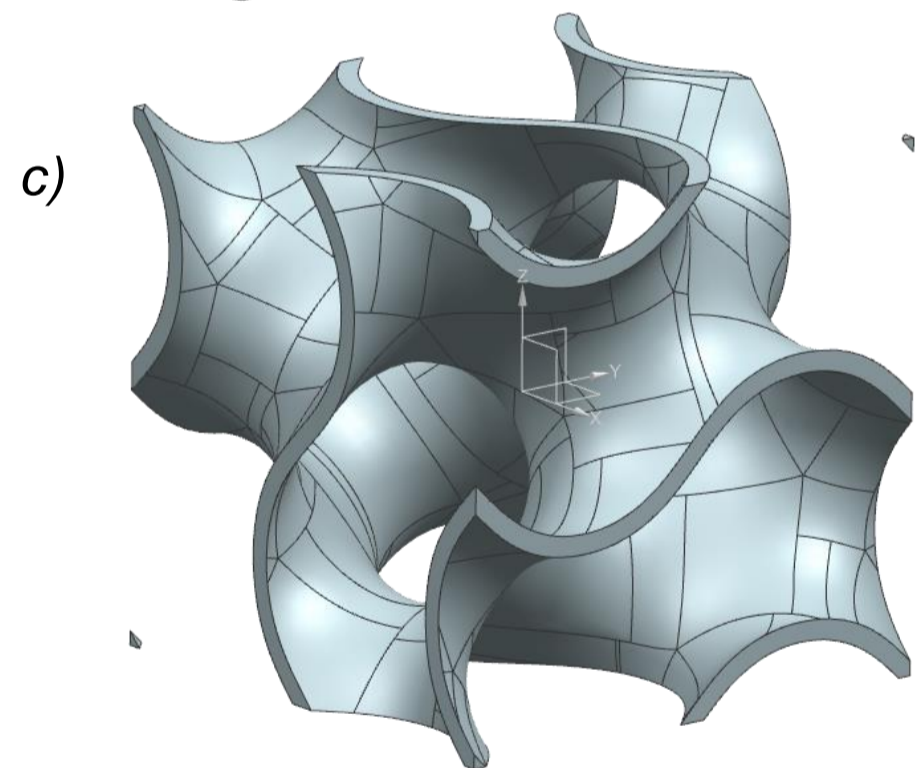
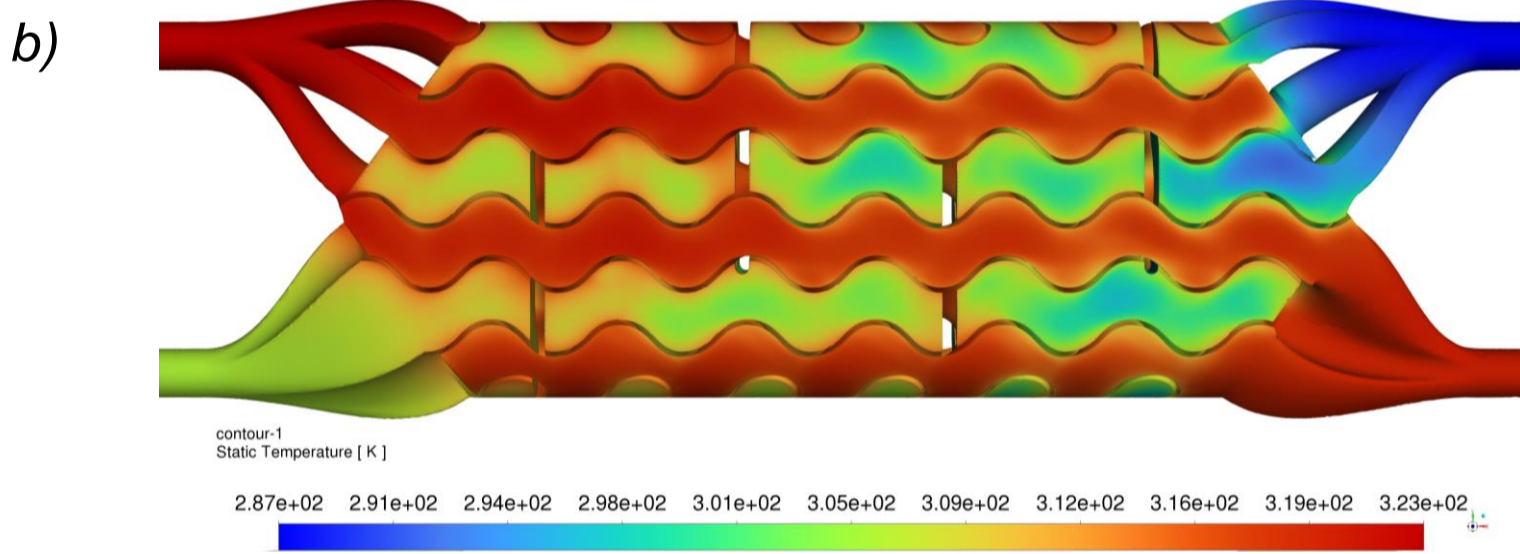
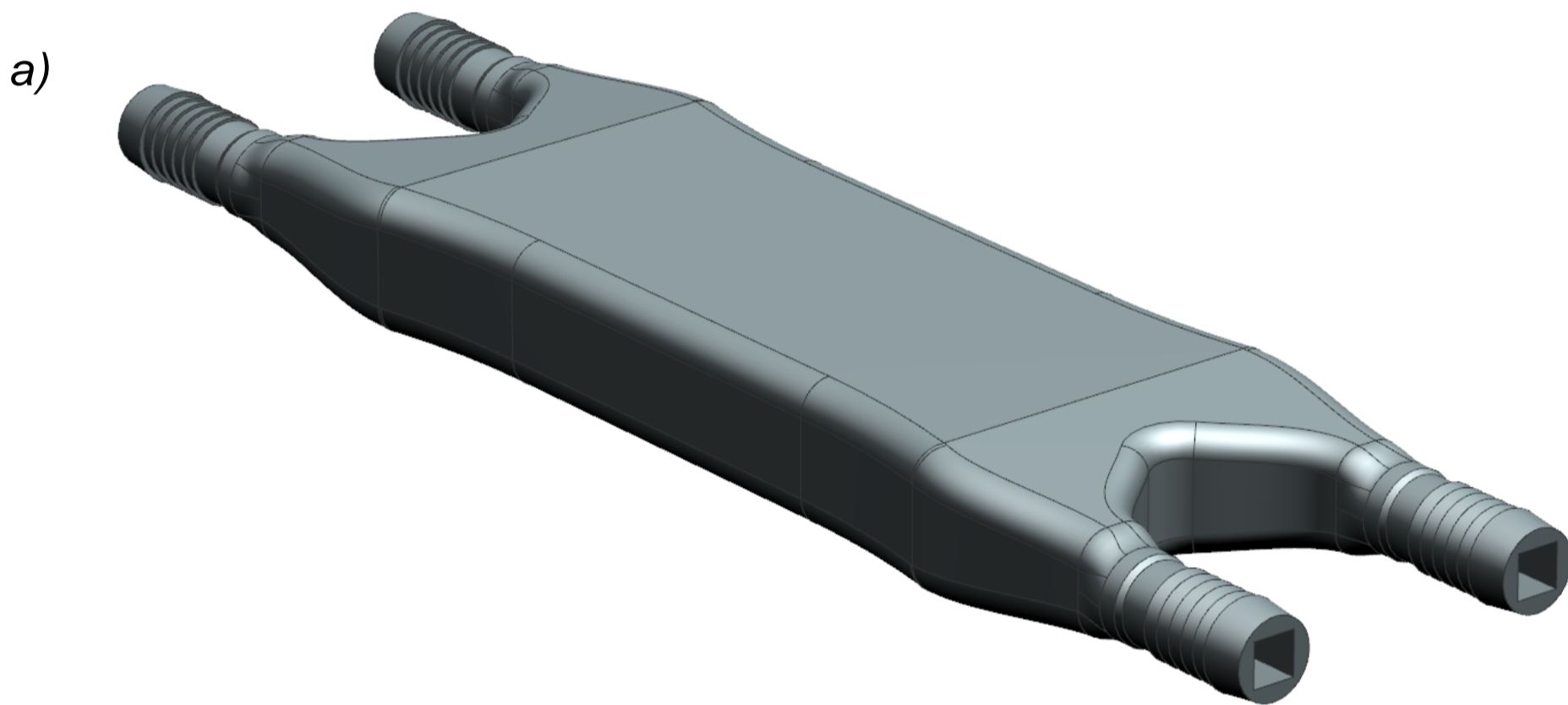


SUPSI

Sviluppo di uno scambiatore di calore per banco prova da realizzarsi in additive manufacturing

Studente/i	Relatore	Correlatore	Committente
Josef Bellea	Jonathan Roncolato	Luca Cornolti	Supsi

Corso di laurea	N° Progetto	Anno	Data
Ingegneria meccanica	C10386	2021	16/09/2021



STUDENTSUPSI

a) Rappresentazione dello scambiatore finito

b) Contour di temperature

c) Cella utilizzata all'interno del core

Abstract

Il lavoro di tesi mira allo sviluppo di una variante sostitutiva dello scambiatore di calore a tubi e mantello utilizzato attualmente. A tal fine è stato sviluppato un prodotto dal design innovativo, in grado di rispettare le esigenze imposte dell'unità di servizio a disposizione. La realizzazione viene effettuata utilizzando tecnologie additive che permettano di mantenere le medesime prestazioni o al più le incrementino.

Il punto cardine del lavoro riguarda la creazione di un workflow adatto allo studio delle prestazioni delle celle, consentendo un'interazione efficace tra i software, rendendo possibile la creazione di una griglia di discretizzazione che rispetti i criteri necessari per garantire la qualità delle analisi CFD.

Mediante le analisi di termo-fluidodinamica computazionale vengono valutati: il comportamento dello scambiatore in diverse condizioni operative, l'efficacia del design e l'influenza di vari fattori di progettazione. Le simulazioni permettono inoltre di introdurre delle ottimizzazioni localizzate all'interno della geometria, comportando un aumento delle prestazioni dell'intero sistema risultando un design ottimizzato con un ingombro ridotto.

Obiettivi

L'obiettivo del lavoro risiede nell'ideazione di un design originale e alternativo rispetto a quello a tubi e mantello attualmente presente in laboratorio.

Il componente deve poter essere fabbricato tramite un processo additivo.

Viene richiesta inoltre l'esecuzione di una simulazione CFD dello scambiatore proposto.

Conclusione

Il progetto realizzato ha permesso lo sviluppo e la simulazione di un design alternativo di uno scambiatore di calore, intercambiabile con quello a tubi e mantello utilizzato attualmente nel laboratorio TFD della sede universitaria SUPSI.

Il nucleo è costituito da giroidi cubici da 18 mm con spessore 1 mm, fornendo una superficie di scambio termico pari a 20'282 mm².

L'ingombro del componente risiede in un volume di 252 x 63.6 x 22 mm, che equivale al 81% in meno rispetto allo scambiatore Armfield HT33, attualmente presente.

Utilizzando la medesima superficie di scambio termico, la geometria ha permesso un incremento delle turbolenze interne, aumentando le perdite di pressione di circa il 10% e le prestazioni termiche fino al 40%.

Infine, viene proposta una strategia di stampa del design per poter essere realizzato con il minor numero di supporti tramite tecnologia a letto di polvere, utilizzando come materiale AISI 316L.