

Analisi della Fluidodinamica Interna ed Esterna di una Monoposto di Formula SAE

- F. Mattioli, T. Innocenti, C. Annicchiarico

Mattioli Francesco - Università di Firenze
 Innocenti Tommaso - Università di Firenze
 Annicchiarico Claudio - Università di Firenze

Abstract

L'aspetto aerodinamico di una monoposto di Formula SAE non può prescindere da un accurato studio della sua fluidodinamica esterna ed interna, strettamente legata al raffreddamento del propulsore. Il presente lavoro va ad inserirsi nell'attività del Firenze Race Team, squadra ufficiale di Formula SAE dell'ateneo fiorentino.

La necessità di un'analisi fluidodinamica sulla vettura 2007, mediante utilizzo di strumenti CFD, è nata dalla volontà di approfondire lo studio dell'aerodinamica della monoposto per meglio comprendere come questa possa influenzare il sistema di raffreddamento del motore e di definire la forma adeguata delle "panche" della vettura 2008.

L'intero lavoro è stato portato avanti operando su due modelli distinti che consentissero una schematizzazione razionale dei più comuni stati di percorrenza di un classico tracciato di gara Formula SAE. Nella fattispecie le condizioni di marcia considerate sono state una traiettoria rettilinea e quella di percorrenza di una curva in cui il gruppo ruota "ostacola" l'afflusso di aria nelle panche.

Durante lo studio e lo sviluppo del modello sono state molteplici le difficoltà incontrate: un dominio di definizione del modello geometrico molto vasto in relazione alle dimensioni longitudinali della macchina (si parla infatti di un dominio che comprende un volume di lunghezza pari a cinque volte la lunghezza della monoposto, largo due volte e mezzo ed alto 2 metri); problemi sulla creazione della griglia, fortemente influenzata dal rapporto fra la più piccola dimensione del modello e la più grande misura del dominio ed infine la difficoltà di convergenza della simulazione.

La fase di creazione del modello definitivo ha occupato gran parte delle risorse di calcolo dedicate al lavoro, costringendoci ad una accurata scelta della discretizzazione del dominio in termini di numero di elementi e loro caratteristiche.

Le analisi del dominio sono state risolte mediante FLUENT, dividendo la simulazione in tre parti: una prima parte che tenesse conto del campo di moto laminare con tutti gli elementi della macchina fermi, una seconda parte che considerasse il campo di moto turbolento alla metà della velocità finale ed una terza parte dove si è risolto il campo di moto turbolento a piena velocità.

I risultati ottenuti hanno permesso di determinare: pressioni statiche, linee di flusso sull'intera monoposto, viscosità turbolenta, vettori velocità su varie sezioni del modello, nonché la distribuzione della portata all'interno delle panche ed i dati relativi alla scia della vettura.