

# Sommario

Nella presente tesi è riportata l'analisi di varie simulazioni large-eddy del flusso intorno ad un cilindro circolare di allungamento infinito ad un numero di Reynolds pari a 20000.

Il codice utilizzato discretizza le equazioni del moto tridimensionali di Navier-Stokes, trasformate in un sistema di coordinate curvilinee generalizzate, su di una griglia di tipo strutturato, non-staggered e co-located.

L'avanzamento temporale avviene tramite l'impiego di uno schema semi-implicito ed un metodo a passo frazionario (predittore/correttore), in cui la pressione viene ricavata risolvendo l'equazione di Poisson con un metodo multigrid.

La discretizzazione spaziale delle equazioni si basa su di un approccio ai volumi finiti di ordine di precisione 2. Gli schemi numerici impiegati sono: lo schema centrato e lo schema upwind QUICK. Lo schema centrato è impiegato nella discretizzazione di tutte le derivate spaziali che compaiono nelle equazioni del moto ad eccezione del termine convettivo per il quale, in alcune simulazioni, è sostituito dallo schema upwind, sia all'interno del dominio di calcolo che nella discretizzazione delle condizioni al contorno. Per valutare l'effetto delle piccole scale non catturate tramite la discretizzazione vengono impiegati vari modelli di subgrid: il modello di Smagorinsky, il modello eddy-viscosity dinamico (DSM), il modello dinamico misto (DMM) ed il modello dinamico misto a due parametri (DTM).

Lo scopo della presente tesi è quello di valutare l'effetto dell'interazione fra schema numerico e modello di subgrid utilizzati. I risultati ottenuti vengono confrontati con i dati sperimentali riportati in rif. [14] e con quelli ottenuti in altre simulazioni riportate in precedenti studi (rif. [13]), in cui la discretizzazione del termine convettivo avveniva esclusivamente tramite l'impiego di uno schema upwind. I dati sperimentali suddetti sono stati utilizzati, come termine di paragone, anche nel caso di confronto fra i vari modelli di subgrid a parità di schema numerico impiegato.

Inoltre si è voluto indagare l'effetto dello schema numerico nella discretizzazione della condizione al contorno convettiva di uscita dei vortici del dominio di calcolo.

Nell'introduzione vengono riportati una breve descrizione della fluidodinamica dei corpi tozzi, i tipi di approcci risolutivi delle equazioni del moto ed un cenno ai modelli di subgrid ed agli schemi numerici adottati.

Nel capitolo 1 i vari modelli di subgrid vengono descritti più dettagliatamente.

Nel capitolo 2 sono riportati la descrizione del metodo numerico di discretizzazione impiegato, l'operazione di filtraggio delle equazioni del moto, la spiegazione dei termini di metrica, la descrizione delle metodologie di discretizzazione spaziale e di avanzamento temporale.

Nel capitolo 3 vengono descritti il problema fluidodinamico affrontato, la griglia impiegata ed il dominio di calcolo, le condizioni al contorno ed iniziali del problema.

Nel capitolo 4 è condotta l'analisi dei risultati delle simulazioni relative al modello di Smagorinsky.

Nel capitolo 5 sono stati analizzati i risultati delle simulazioni relative al modello dinamico misto a due parametri (DTM).

Nel capitolo 6 vengono confrontati, quando possibile, i vari modelli di subgrid utilizzati (Smagorinsky, DSM, DMM e DTM) a parità di schema numerico.

Nel capitolo 7 vengono riassunti i principali risultati ottenuti e vengono riportate le conclusioni derivate dall'analisi di tali risultati.