

Università degli Studi di
Napoli Federico II
Facoltà di Ingegneria



Corso di Studi in
Ingegneria Meccanica

(Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente)

(Classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Meccanica - L.M. 33)

Tesi di Laurea

CARATTERIZZAZIONE FLUIDODINAMICA DI SUPERFICI MATERIALI IN FLUSSI GASSOSI

Relatore:

Ch.mo Prof. Ing. Antonio Cavaliere
Dip. di Ing. Chimica, dei Materiali, e della Produzione Industriale

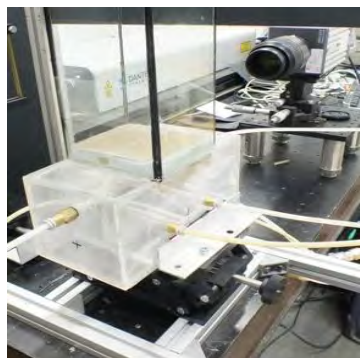
Candidato:

Cristian Del Buono
matr. M65/000004

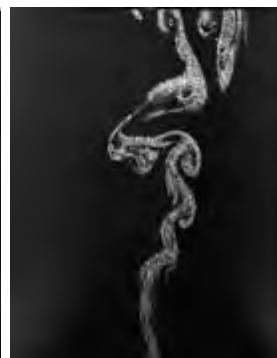
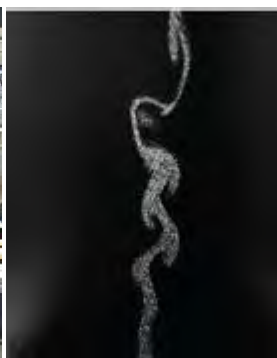
Correlatori:

Ing. Raffaele Ragucci
Ing. Giancarlo Sorrentino
C.N.R. - Istituto di Ricerche sulla Combustione

Il lavoro di tesi è stato realizzato presso l'Istituto di Ricerche sulla Combustione, a valle di un periodo di tirocinio. Lo scopo principale del lavoro è quello di caratterizzare la fluidodinamica, attraverso la valutazione delle proprietà interfacciali, di flussi gassosi in regime di moto transizionale/turbolento, in modo da poter definire le caratteristiche dello stirring in un processo di combustione. Dapprima ci si è soffermati sui modelli utilizzati ad oggi per lo studio della combustione, e considerando la natura multiscala del processo, si è sottolineata la necessità di elaborare delle nuove strategie di modellazione, descrivendo l'innovativa strategia MultiSECTIONing. Dopodichè sono state definite le proprietà fluidodinamiche di interesse, come densità di superficie, frazione in volume, e stretching, attraverso un'opportuna trattazione matematica. Si è poi passati all'analisi sperimentale mediante un opportuno sistema di prova progettato e realizzato presso l'IRC-CNR che consiste in un distributore di flusso, da cui nasce un getto in cui è trasportato un tracciante non diffusivo, all'interno di un flusso d'aria circostante, e che evolve in una camera vetrata che ne permette l'accesso ottico, infatti la misurazione delle proprietà avviene mediante tecniche di scattering con l'utilizzo di un laser, e di una telecamera ad alta velocità, che acquisisce le immagini del getto, le quali vengono poi elaborate con un algoritmo scritto in ambiente di programmazione LabVIEW, e tramite tecniche di Particle Image Velocimetry (PIV). Si è poi condotta un'analisi numerica sul modello CAD realizzato in SolidWorks, il meshing è stato realizzato in Gambit, come solutore si è usato Ansys Fluent 14.0, e per le diverse condizioni di prova, con differenti numeri di Reynolds, sono state condotte delle simulazioni numeriche mediante approccio RANS prima, e successivamente mediante una Direct Numerical Simulation (DNS) in cui si è effettuato anche un tracciamento lagrangiano di particelle mediante un unsteady particle tracking attivando il Discrete Phase Model (DPM).



Camera di prova



Getti con $Re=1000, 2000, 4000$, acquisiti con la telecamera