

Stabilità asintotica e crescite transitorie nel vortice di Batchelor

Candidato

Fortunato De Rosa

Relatori

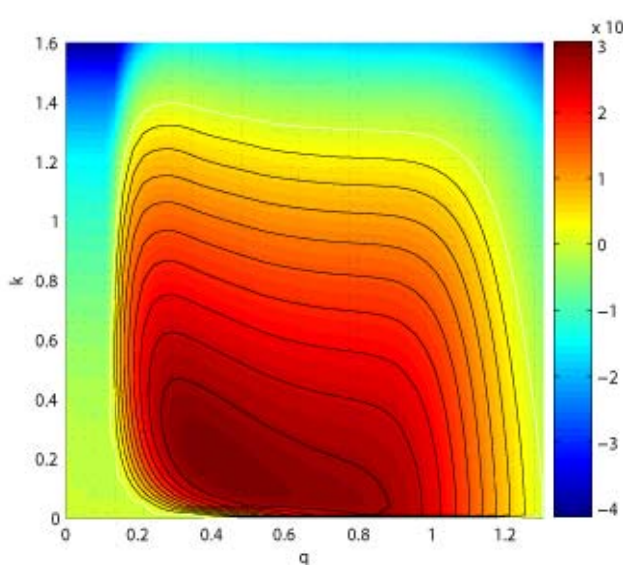
Prof. Ing. Gennaro Coppola

Prof. Ing. Luigi de Luca

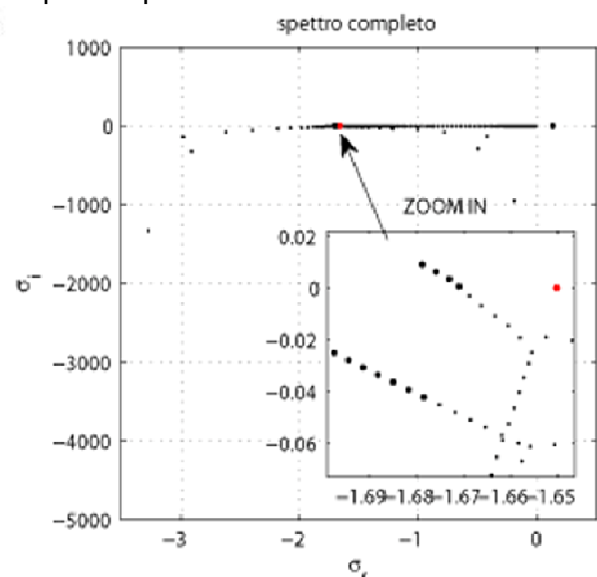
L'analisi dei moti vorticosi e la relativa modellistica hanno una notevole importanza scientifica e pratica in molte applicazioni dell'ingegneria, come l'analisi dei fenomeni di scia nei velivoli o la rottura del flusso di propellente in un combustore. A questi aspetti strettamente legati all'ambito ingegneristico, si possono affiancare le notevoli implicazioni nell'analisi dei moti turbolenti e, in particolare, delle strutture coerenti. In tal senso, non è un caso se la letteratura disponibile è ampia e notevolmente variegata per argomenti trattati.

Il presente elaborato è incentrato sull'analisi lineare di stabilità di modelli di vortici isolati con flusso assiale. Lo studio si è incentrato, in particolare, sul q -vortex, in considerazione della sua rilevanza fisica, per il quale è stata mappata l'intera topografia delle instabilità nello spazio dei parametri (q,k) . Per le diverse instabilità indagate si riporta l'analisi spettrale degli automodi e dei disturbi ad essi connessi. Inoltre vengono studiate le evoluzioni temporali di disturbi ottenuti mediante composizione di automodi sovrapposti al moto base. Nell'elaborato è fornito il sistema linearizzato con il quale è stato possibile condurre l'analisi spettrale; un confronto è stato effettuato con numerose versioni presenti in letteratura. La discretizzazione numerica si avvale dei metodi pseudospettrali ed è stata validata mediante l'analisi comparata di numerosi risultati pubblicati. Con questi strumenti è quindi stato possibile analizzare lo spettro del vortice sopracitato.

Si è, inoltre, affrontato il problema delle crescite transitorie di energia in configurazioni asintoticamente stabili. Sono state implementate le principali tecniche per il calcolo della crescita transitoria e per la determinazione della perturbazione *ottimale*. L'indagine si è poi focalizzata sull'analisi dell'evoluzione transitoria per alcuni valori tipici dei parametri.



Topografia del disturbo $m=0$, $Re=1000000$



Spettro del disturbo $m=-1$, $k=0.3$, $q=2$ e $Re=500000$