

# Un nuovo metodo a pannelli per campi di moto instazionari

Paolo Caccavale<sup>1</sup>, Carlo de Nicola<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *ISL-Altran, Italia*

*E-mail: paolo.caccavale@isl-altran.it*

<sup>2</sup> *DIAS, Università di Napoli "Federico II", Italia*

*E-mail: denicola@unina.it*

*Keywords:* applied aero-hydrodynamics, unstructured panel methods, unsteady flows.

**SOMMARIO.** Nell'ambito di un lavoro di sviluppo di nuovi metodi di Fluidodinamica ed Aerodinamica Applicata con la più ampia generalità di uso, si sono individuati alcuni punti per i quali svolgere attività di ricerca e sviluppo. È stato quindi sviluppato un nuovo software BEM open source per ottenere la massima velocizzazione del procedimento di calcolo, con l'impiego di mesh non strutturate, con pannelli anche triangolari, e di una molteplicità di condizioni al contorno su parti delle superfici. In tal modo è possibile bypassare la fase di discretizzazione delle superfici quando si dispone di una (abbastanza) accettabile descrizione del modello geometrico. Il prodotto realizzato si è mostrato in grado di offrire una risposta all'esigenza di affrontare un'ampia varietà di problemi, sia nell'ingegneria sia in un ambito scientifico, grazie alla possibilità di analizzare problemi dipendenti dal tempo e di poter realizzare l'accoppiamento con metodi di analisi strutturale e di dinamica per valutare, in modo iterativo, carichi aerodinamici e relative deformazioni.

## 1 INTRODUZIONE

In Fluidodinamica Applicata il modello a potenziale ha dei rapporti costo/efficacia tali da renderlo tutt'ora più che mai competitivo rispetto a metodi più accurati ma di maggiore onere complessivo, e con incertezze legate ad aspetti modellistici non sempre ben definiti: tutta una serie di problemi per l'industria, od anche per la ricerca, ha come incognita un qualcosa che è determinato praticamente in modo esclusivo dalle caratteristiche potenziali del flusso. Se, ad esempio, si cerca il campo di pressioni (e la portanza) su un aeromobile che viaggia in crociera non transonica, e quindi o subsonica o supersonica, il modello a potenziale lineare descrive nel modo complessivamente migliore il campo, e dunque determina il risultato nel modo più accurato possibile: tale risultato sarà praticamente coincidente con quello che si può avere risolvendo le equazioni di Eulero con un aggravio in termini di tempi e risorse di calcolo di qualche ordine di grandezza.

Sono molti i problemi di questo tipo affrontati dagli Autori recentemente: le caratteristiche generali del flusso intorno ad oggetti di forma arbitraria in assenza di separazioni significative, i carichi su di un velivolo, il campo d'aria attorno ad un profilo per determinare l'impingement di goccioline d'acqua (passaggio fondamentale per calcolare la formazione di ghiaccio su un aeromobile), il campo di moto intorno ad un aeromobile per problemi di rilascio di carichi in volo, il calcolo delle prestazioni di eliche e rotori in campo non viscoso. In tutti questi casi si è mostrato che gli effetti viscosi non hanno influenza predominante, e dunque le complicazioni e le inaccuratezze legate alla loro introduzione possono essere evitate, con risultati più che accettabili.

Può essere utile, in quest'ambito, richiamare alcune considerazioni in tal senso. Esistono diversi metodi per introdurre gli effetti della viscosità per problemi di interesse aerospaziale, per problemi stazionari o instazionari. In particolare, possiamo ricordare le tecniche di accoppiamento tra soluzioni non viscoso e metodi di strato limite e la soluzione delle equazioni di Navier-Stokes, con diversi