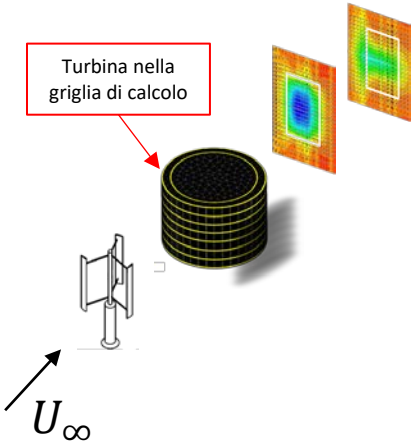
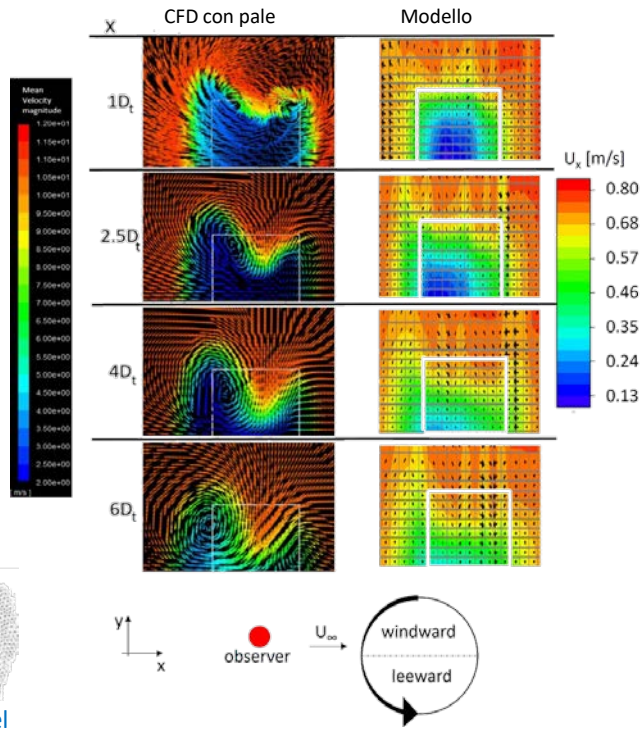
Attività di ricerca

Micol Pucci, PhD

- Modellazione BEM a termini di sorgente di turbine eoliche e idrocinetiche
- Ottimizzazione del layout di farm di turbine
- Studio dei profili alari flatback
- Studio motori a combustione interna

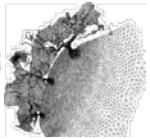
Modelli BEM





Sviluppo di **modelli** Blade-Element/Momentum (BEM) basati sull'applicazione di termini di sorgente di quantità di moto nel codice di circolazione marina SHYFEM, codice **open source** sviluppato presso il CNR-ISMAR di Venezia. I modelli sono stati creati **sia per turbina ad asse orizzontale che verticale**. Permettono di riprodurre l'effetto della presenza della turbina senza che vi siano fisicamente le pale nel dominio di calcolo. Ciò rende le simulazioni più rapide e consente di simulare un alto numero di rotori. L'utilizzo di un codice marino inoltre, permette di riprodurre contesti realistici, rendendo questo strumento particolarmente adatto a **studi sulle farm** sia dal punto di vista della **produzione energetica** che dell'**impatto ambientale**.

CNR ISMAR ISTITUTO DI SCIENZE MARINE

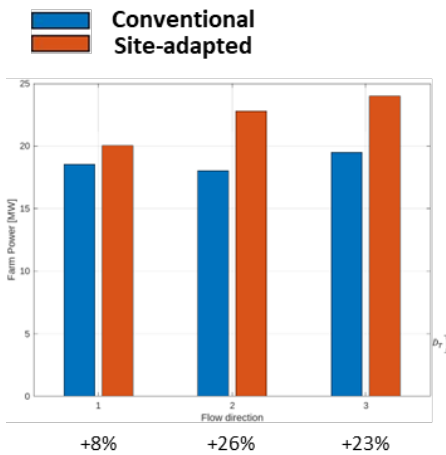


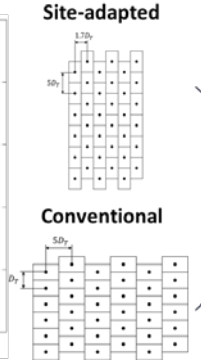
https://github.com/SHYFEM-model

Ottimizzazione del layout di farm

Ottimizzazione analitica del **layout** di farm di turbine mediante algoritmo Mixed Integer Quadratic Programming (**MIQP**) associato ad un modello per la descrizione dello sviluppo della scia (Jensen).

Miglioramento del posizionamento delle turbine in termini di distanza trasversale e longitudinale, mediante simulazioni fluidodinamiche. Processo reso possibile dall'automatizzazione della creazione delle griglie di calcolo e setup delle simulazioni.

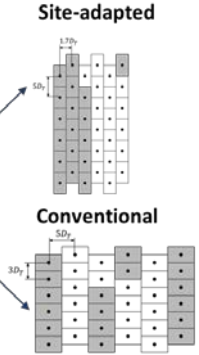


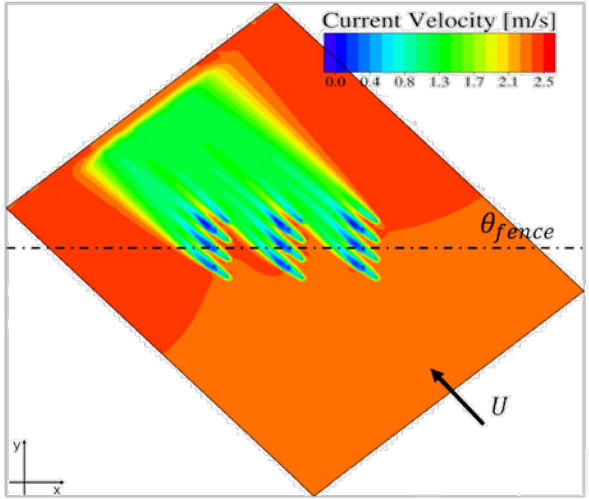


MIQP algorithm

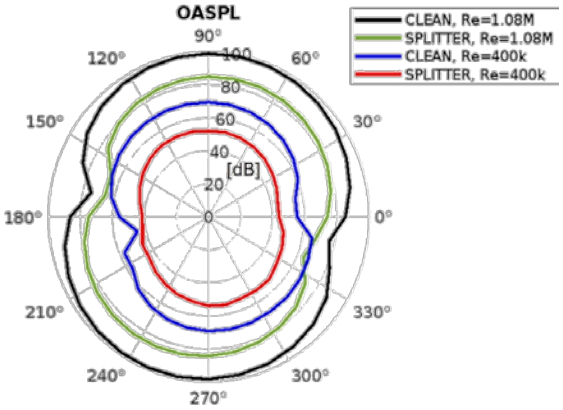
$$\begin{cases} \min k^T \cdot E \cdot k \\ \sum_{g=1}^{p} k(g) = N_t \\ k(g) \in \{0,1\} \end{cases}$$

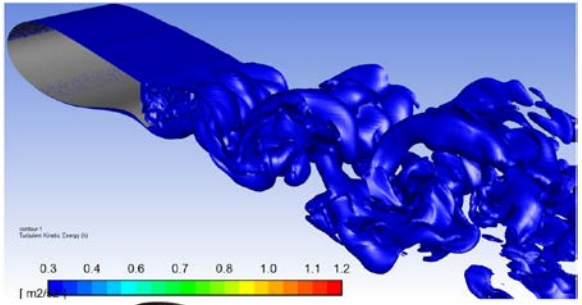
+ Jensen wake model

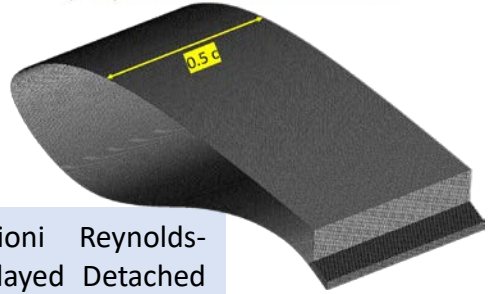




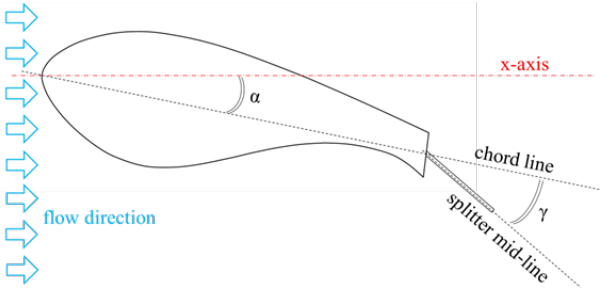
Profili alari Flatback



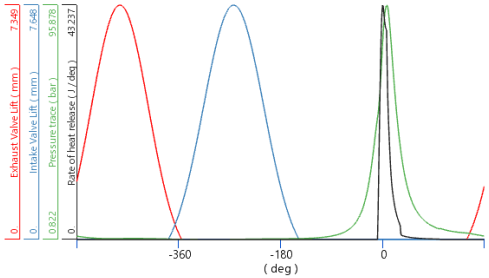
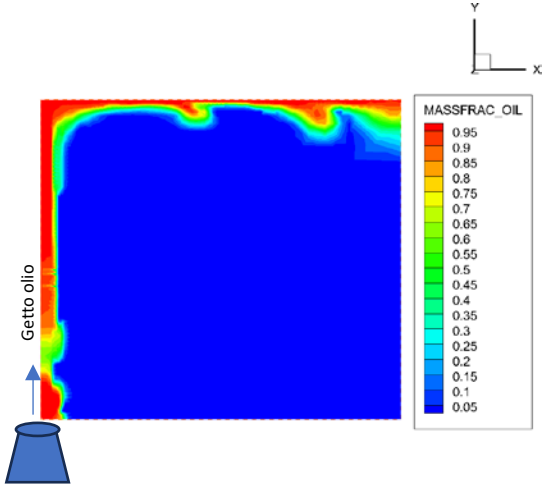
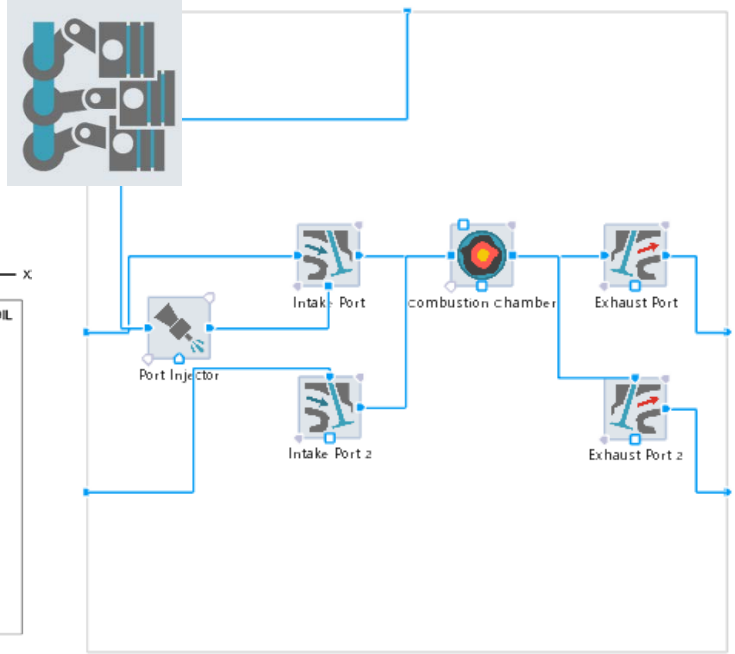




Analisi di dispositivi passivi quali **flap** o **splitter** da applicare sui profili alari flatback, principalmente utilizzati alla radice delle pale eoliche di grandi dimensioni. L'obiettivo è quello di incrementare il coefficiente di portanza (applicazioni offshore) e/o ridurre l'emissione di rumore (applicazioni onshore).



- Studi effettuati mediante simulazioni Reynolds-Averaged Navier-Stokes (RANS) e Delayed Detached Eddy Simulation (DDES).
- Risorse di calcolo: Green Data Center Unipi, CINECA Galileo 100

Motori a combustione interna

Analisi zero/mono e tridimensionale di motori a combustione interna con **fuel alternativi**. Valutazioni sulla combustione, scambio termico e distribuzione di temperatura.