



La simulazione fluidodinamica per progetti di ricerca e innovazione

Prof. A. Ghidoni

Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale

antonio.ghidoni@unibs.it

Simulare per innovare, 25 marzo 2021

Perché usare la CFD? (I)

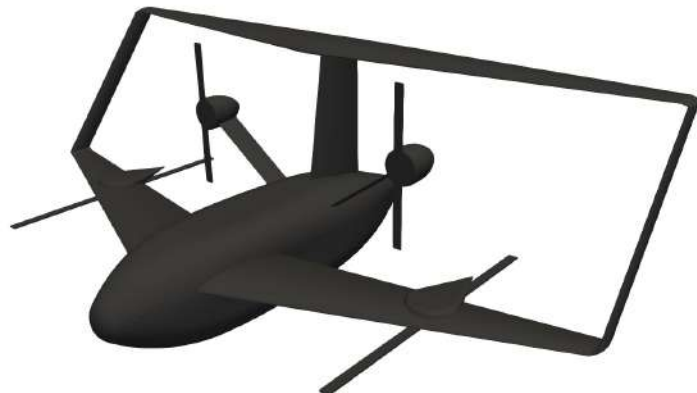
- La fluidodinamica computazionale (CFD) può rappresentare oggi per le industrie una nuova modalità per affrontare la progettazione di prodotti innovativi, l'analisi e l'ottimizzazione delle prestazioni di prodotti esistenti
- Nella fase progettuale la CFD può essere affiancata a costose prove in laboratorio/galleria del vento per definire velocemente un design iniziale del prodotto

Perché usare la CFD? (II)

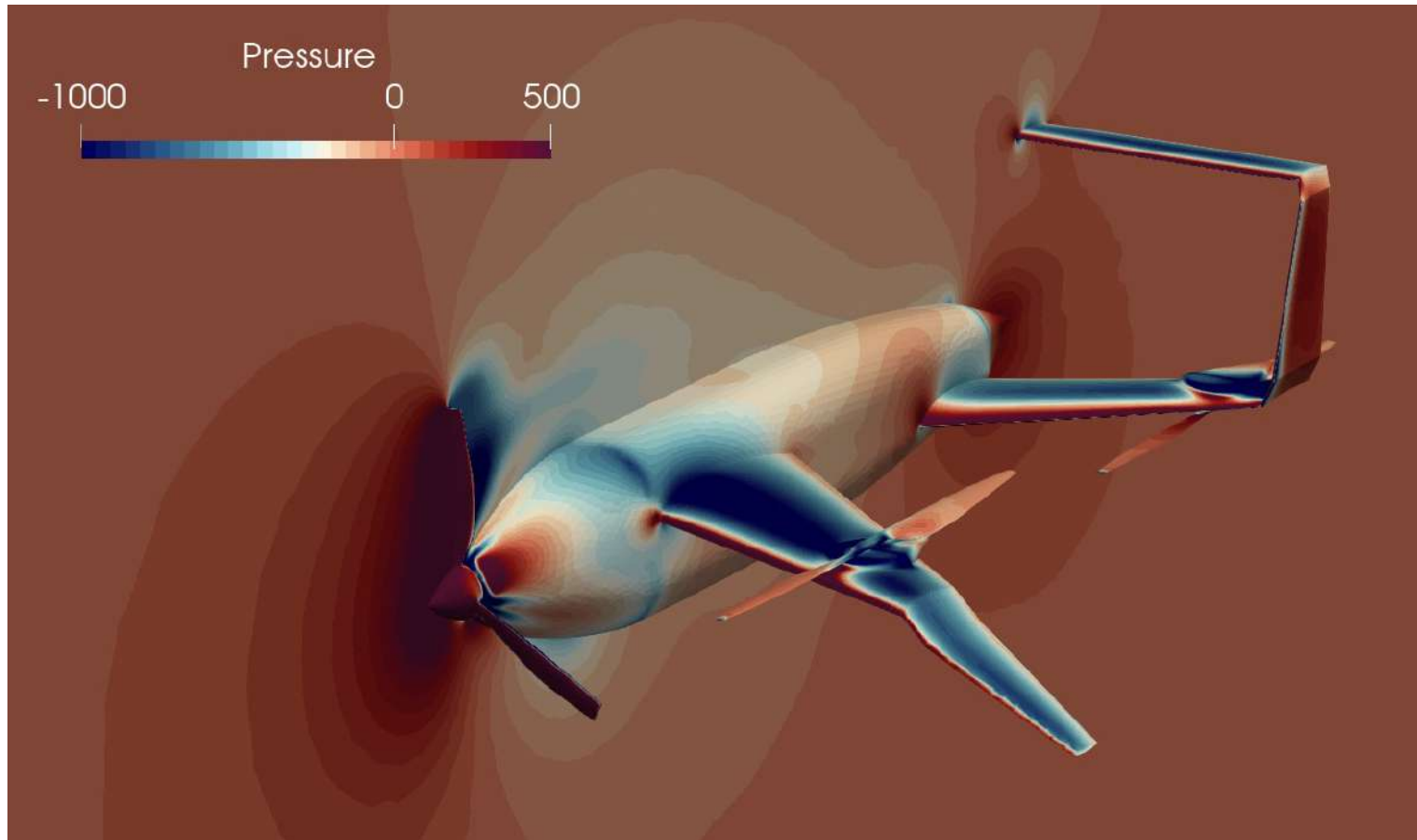
- La CFD può essere accoppiata con metodi di ottimizzazione basati su algoritmi genetici per migliorare le prestazioni del prodotto, “esplorando” in maniera automatica nuovi possibili design
- L'uso di modelli numerici ad elevata accuratezza permette di analizzare le prestazioni del prodotto in condizioni di off-design e caratterizzarle con delle grandezze difficilmente misurabili sperimentalmente

Come creare un nuovo prodotto da “foglio bianco”? (I)

- Collaborazione **UniBS-Imbal Carton** per la progettazione di un **drone per la consegna di medicinali**
- Vengono definite le geometrie iniziali di cui si deve valutare l'efficienza aerodinamica
- Viene valutato l'effetto di alcuni particolari aerodinamici (posizione relativa tra ala anteriore e posteriore, tipo di winglet, tipo di copertura dei motori sulle ali, forma della fusoliera)



Come creare un nuovo prodotto da “foglio bianco”? (II)

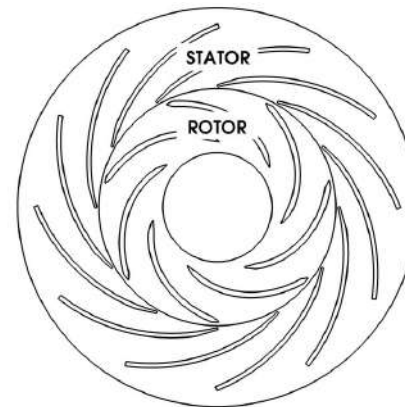
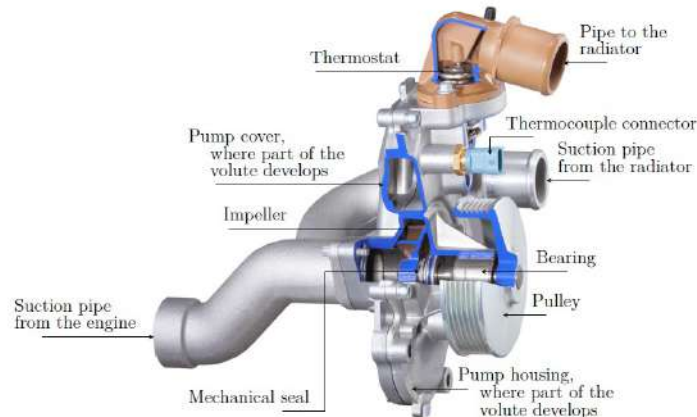


Velocità di crociera: 200 km/h
Eliche fisse

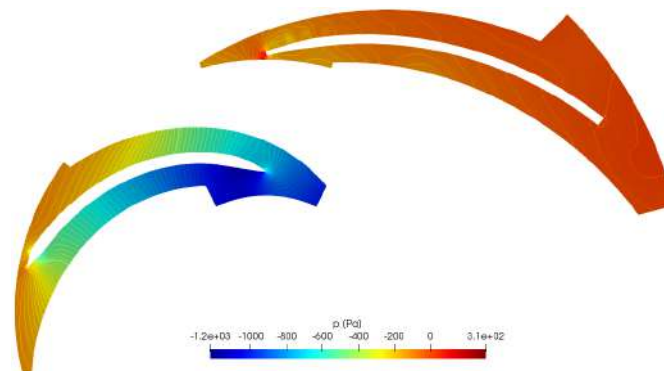
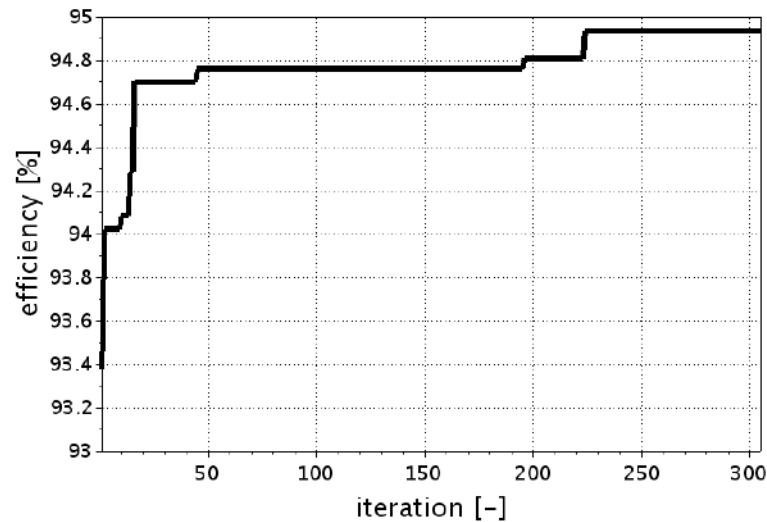
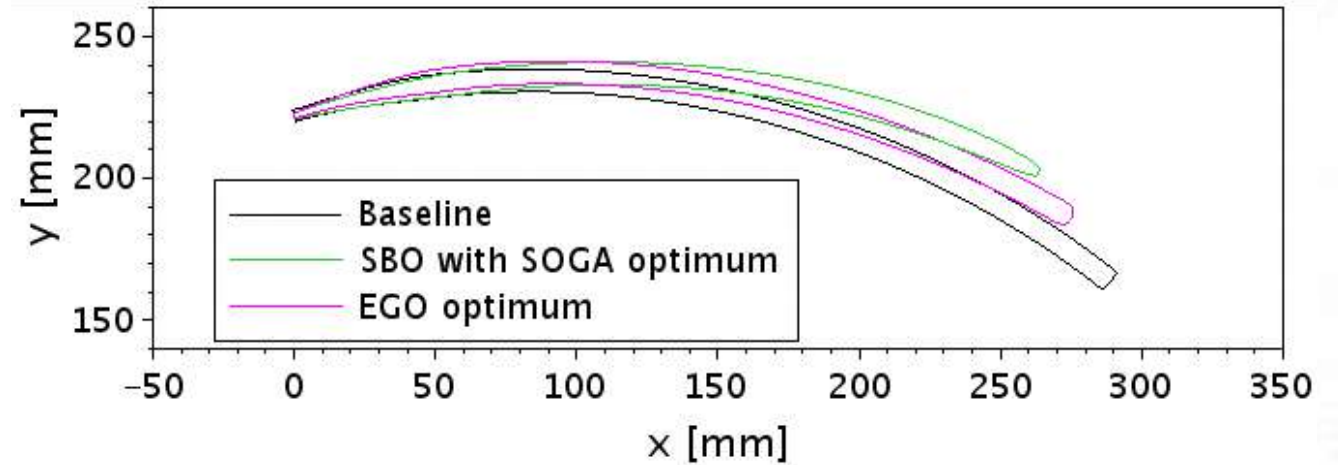
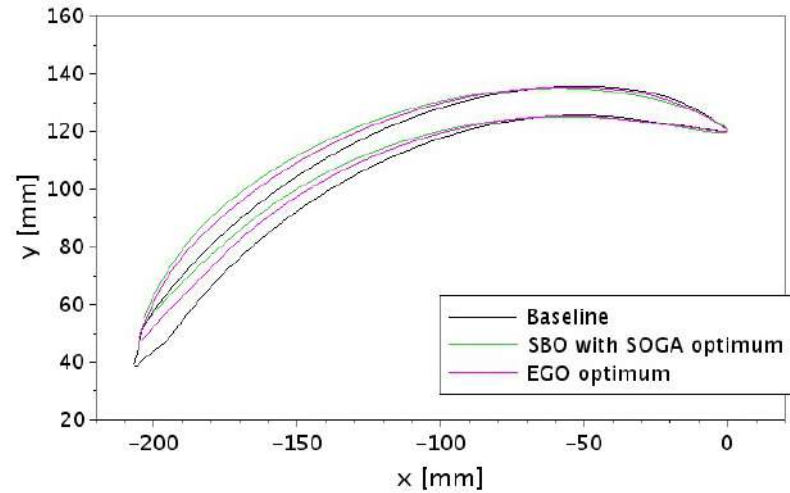
Portanze: 272 N
Resistenza: 67 N

Come ottimizzare un prodotto esistente? (I)

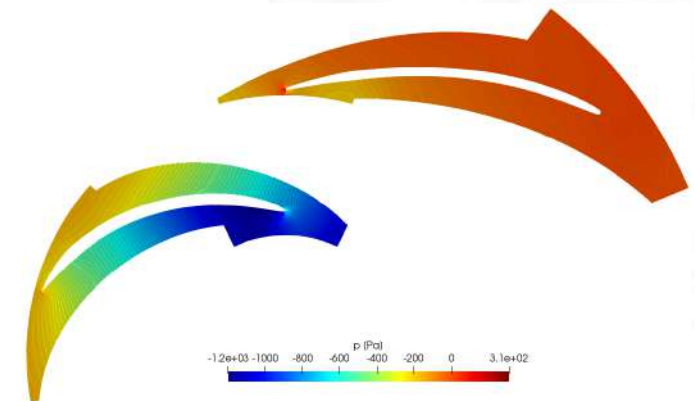
- Collaborazione **UniBS-Saleri** per l'**ottimizzazione di pompe centrifughe**
- La CFD viene accoppiato con un algoritmo genetico con superfici di risposta per esplorare i design che ottimizzano la "funzione obbiettivo" scelta (rendimento)
- Il rendimento dipende dalla forma delle pale e del canale



Come ottimizzare un prodotto esistente? (II)



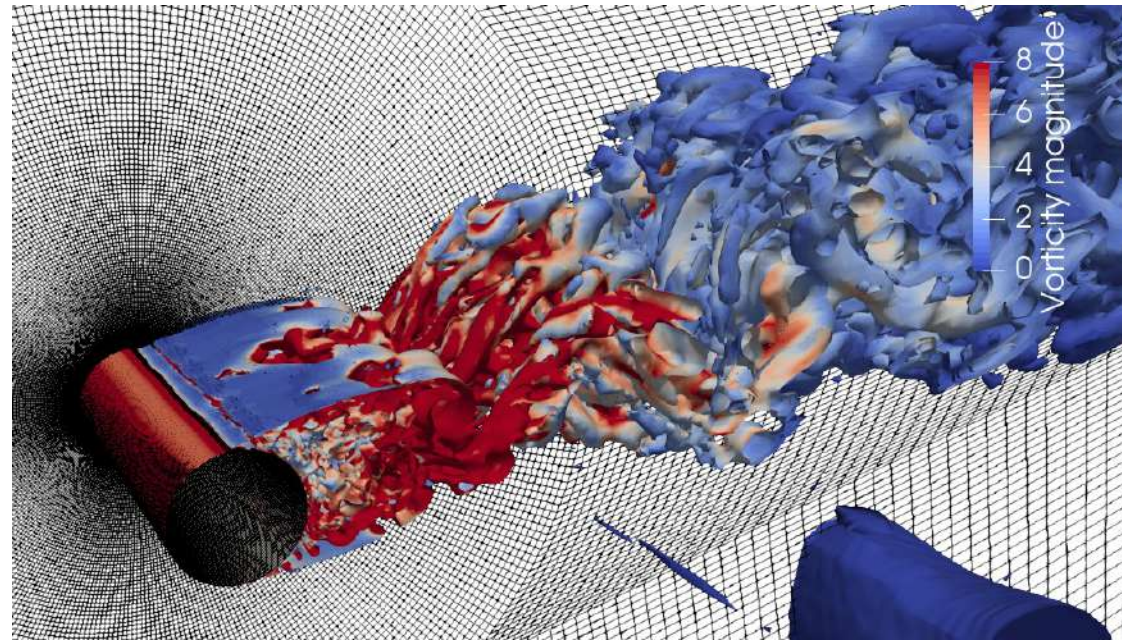
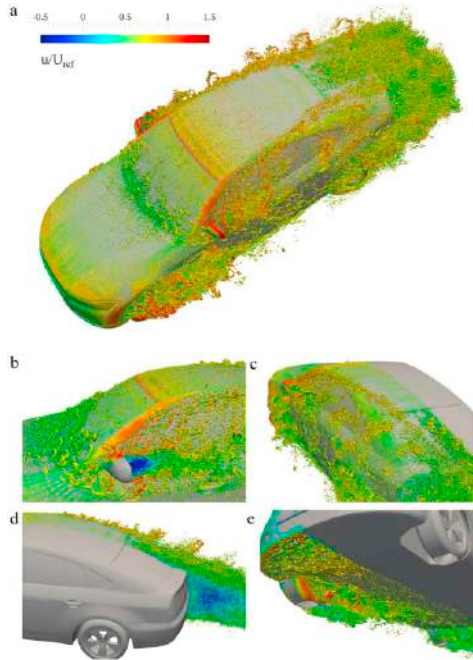
(a) Pressure field for the parametrized ERCOFTAC pump



(c) Pressure field for the optimized geometry

Analisi CFD in condizioni di off-design (I)

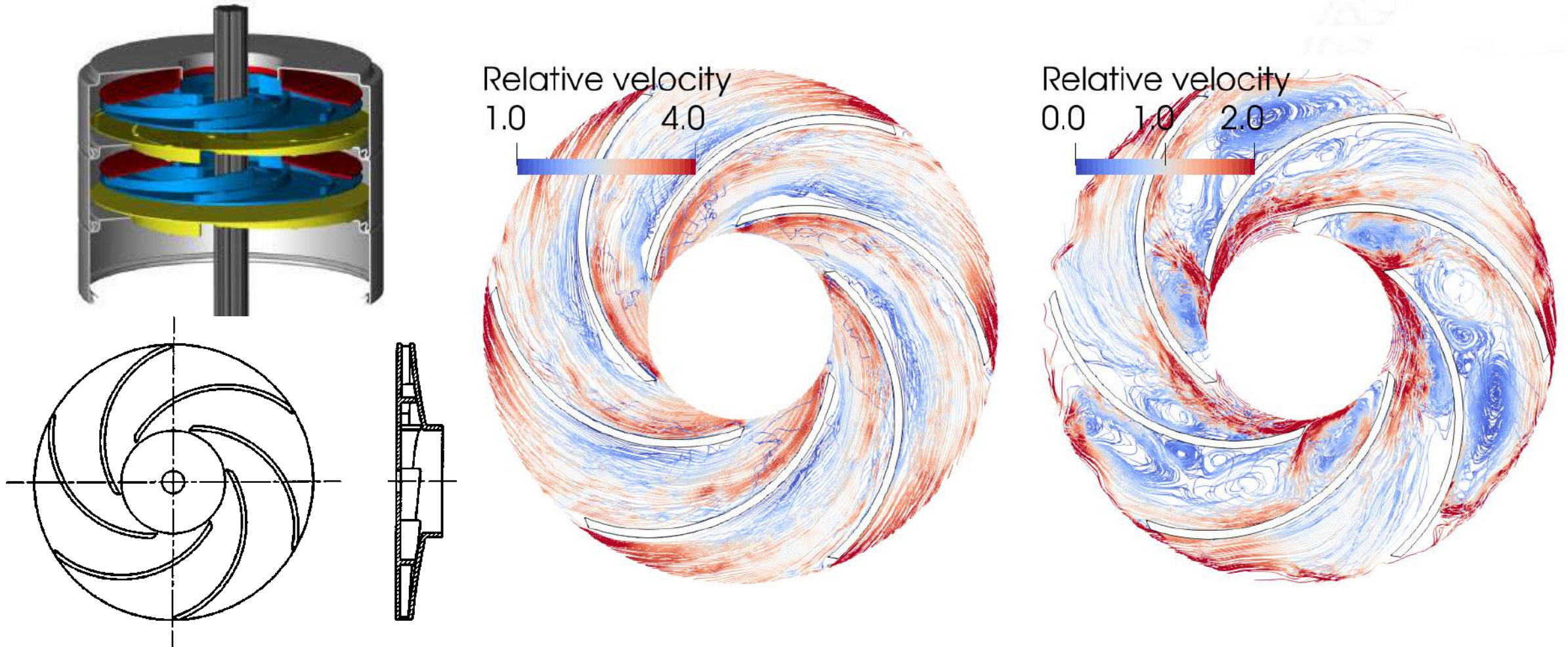
- Solutori RANS (standard industriale) non riescono a predire correttamente condizioni di off-design o caratterizzate da flussi fortemente distaccati



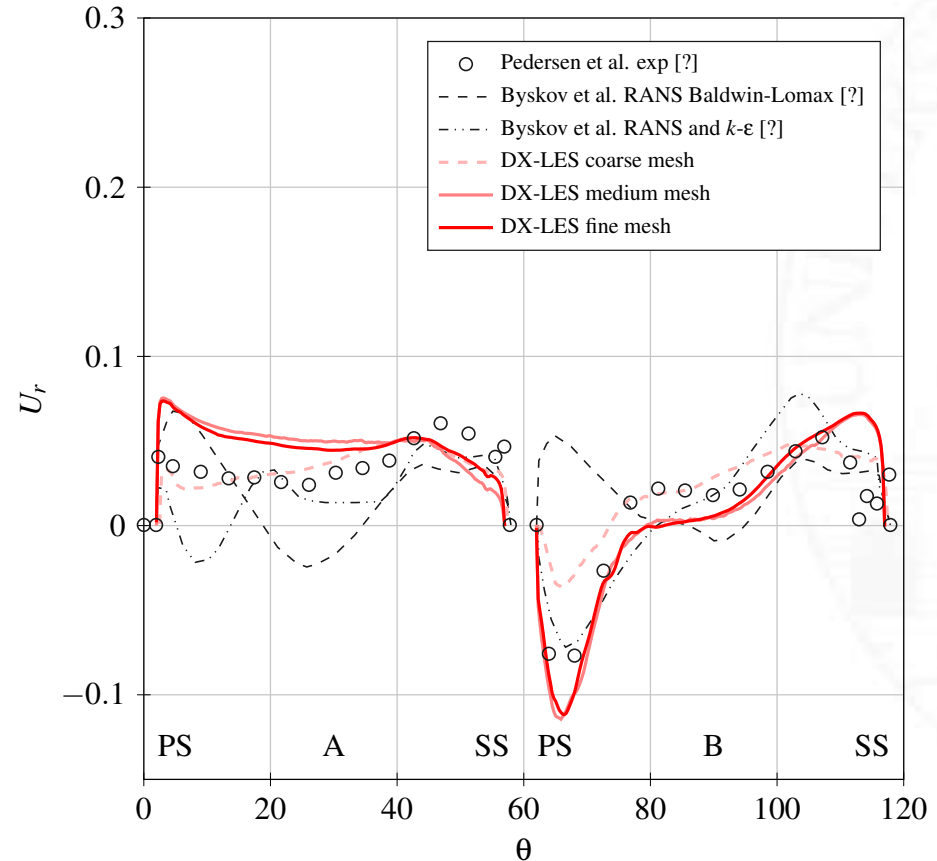
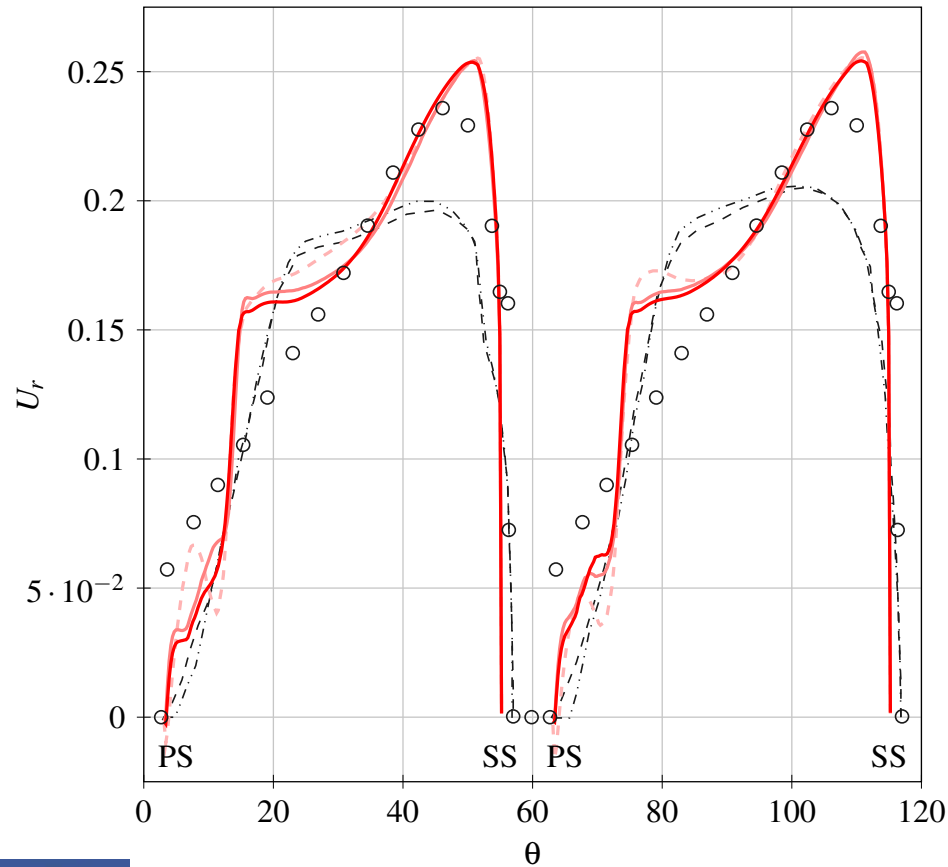
• Necessità di utilizzare/sviluppare modellistica numerica più accurata (LES o ibrido RANS-LES)

Analisi CFD in condizioni di off-design (II)

Pompa centrifuga a due stadi



Analisi CFD in condizioni di off-design (III)





Domande

