



L'impatto acustico dei parchi eolici off-shore

Prof. Vincenzo Armenio, Ph.D.

DIA, Università degli Studi di Trieste

29 maggio 2024 – ore 17:00

Facoltà di Ingegneria e Architettura – Edificio G – 2° piano Aula A

Nei prossimi anni, l'Europa assisterà alla realizzazione di numerosi parchi eolici offshore in diverse aree marine. L'impatto acustico di ciascun parco dipende dalle varie fasi di vita delle turbine: costruzione, operatività e manutenzione. La fase di costruzione è caratterizzata da rumori impulsivi derivanti dalle attività di pile driving, mentre, durante la fase operativa, le turbine eoliche, siano esse flottanti o fisse, possono generare rumore attraverso vari meccanismi: la scia della turbina può contenere strutture coerenti che provocano rumore di tipo non lineare; una scia non uniforme che impatta una turbina provoca un carico non stazionario sulla superficie solida, generando un rumore definito come "unsteady loading" - quest'ultimo viene irradiato in mare attraverso la struttura immersa; il passaggio delle pale vicino al pilone crea un effetto noto come "Blade Tower Interaction"; infine, vi sono effetti di vibro-elasticità dovuti all'interazione fluido-struttura, che contribuiscono al segnale acustico dipendentemente dai modi di vibrazione della struttura.

Va anche sottolineato che la fase di supporto e manutenzione comporta un aumento del traffico navale, dovuto alla presenza di flotte di navi di supporto specifiche per questi impianti. È quindi fondamentale valutare l'impatto acustico dovuto all'incremento del traffico marittimo in relazione ai parchi eolici.

Questi meccanismi possono essere studiati separatamente, per poi ricostruire l'impatto acustico complessivo associato alla presenza di un parco eolico in una determinata area. Questo principio di sovrapposizione delle varie sorgenti di rumore è possibile grazie alla linearità dell'equazione delle onde. La ricostruzione del segnale in campo vicino di una singola turbina avviene grazie all'utilizzo delle analogie acustiche, applicate come post-processing di campi fluidodinamici ad alta definizione. La mappa su scala bacino viene invece ricostruita mediante un modello di propagazione che consente di includere sorgenti molteplici ed effetti di riflessione/rifrazione.

Questa metodologia è sviluppata nel laboratorio di fluidodinamica dell'Università di Trieste. Durante il seminario verranno discussi i vari approcci necessari per affrontare i diversi meccanismi di generazione del rumore. Parallelamente, saranno esaminate le recenti regolamentazioni europee in fase di sviluppo e le linee guida proposte dalla Commissione Europea per valutare la tollerabilità dello stato di salute del mare. Queste linee guida si basano tuttavia su modelli numerici attualmente sviluppati ad-hoc per il traffico navale e al rumore irradiato dalle eliche. Dunque, manca ancora una ricerca modellistica numerica specifica che descriva il suono prodotto da una singola turbina eolica e da un intero parco eolico offshore. Sono in corso vari progetti europei, quali Pure Wind, BluEcho e Orchestra, finalizzati a risolvere questa lacuna e a fornire un supporto adeguato per affrontare questa sfida.