

PRIN-PNRR 2022 n. P2022RYC9H - "finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU"

NOSTRUM - Optimizing floating offshore wind turbines for use in the Mediterranean Sea

Research supported by the Ministry of University and Research (MUR) as part of the European Union program NextGenerationEU, Missione 4 "Istruzione e Ricerca" del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Componente C2 – Investimento 1.1, Fondo per il Programma Nazionale di Ricerca e Progetti di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN)

Abstract in italiano

Il progetto NOSTRUM ha sviluppato un nuovo framework di progettazione per turbine eoliche offshore galleggianti (FOWT) specificamente concepite per le condizioni meteo-oceanografiche del Mar Mediterraneo. Superando l'approccio attuale basato sull'adattamento di tecnologie progettate per il Mare del Nord, NOSTRUM ha introdotto linee guida e soluzioni ingegneristiche dedicate a contesti caratterizzati da venti mediamente più leggeri, forte variabilità stagionale e specifiche condizioni ondose. Attraverso un approccio integrato e metodi multiscale supportati da analisi avanzate di dati di hindcasting, il progetto ha definito set rappresentativi di condizioni ambientali mediterranee e li ha utilizzati come base per una progettazione site-specific. È stato verificato il risultato del design attraverso il test numerico che include la simulazione della piattaforma galleggiante partendo da un concept orientato a soluzioni tecnologicamente compatibili con le attuali capacità produttive dei cantieri navali. NOSTRUM ha inoltre sviluppato e testato strategie innovative di controllo finalizzate ad aumentare la producibilità a basse velocità del vento e a migliorare la stabilità dinamica del sistema. L'intero processo progettuale è guidato da criteri integrati di ottimizzazione che hanno considerato simultaneamente produzione annua di energia (AEP), costo livellato dell'energia (LCOE), verificando i risultati tramite la definizione di casi di carico di progetto (DLC) e sostenibilità strutturale ed economica dell'assemble. Il risultato principale del progetto è la definizione di una nuova turbina eolica di riferimento configurata per piattaforme offshore e resa disponibile in open-access alla comunità scientifica e industriale. Questa rappresenta un modello esplicitamente progettato per l'eolico galleggiante nel Mediterraneo e costituisce una base tecnica solida per futuri studi di fattibilità, investimenti industriali e strategie di pianificazione energetica nell'area.

Abstract in inglese

The NOSTRUM project has developed a new design framework for floating offshore wind turbines (FOWTs) specifically conceived for the meteo-oceanographic conditions of the Mediterranean Sea. Moving beyond the current approach based on adapting technologies originally designed for the North Sea, NOSTRUM has introduced engineering guidelines and solutions tailored to environments characterized by generally lighter winds, strong seasonal variability, and specific wave conditions. Through an integrated approach and multiscale methods supported by advanced hindcasting data analyses, the project defined representative sets of Mediterranean environmental conditions and used them as the basis for site-specific design. The design results were validated through numerical testing, including simulations of the floating platform based on a concept oriented toward technological solutions compatible with current shipyard manufacturing capabilities. NOSTRUM has also developed and tested innovative control strategies aimed at increasing energy production at low wind speeds and improving the dynamic stability of the system. The entire design process was guided by integrated optimization criteria that simultaneously considered annual energy production (AEP) and levelized cost of electricity (LCOE), with results verified through the definition of relevant design load cases (DLCs) and the assessment of the structural and economic sustainability of the overall assembly.

The main outcome of the project is the definition of a new reference wind turbine configured for offshore floating platforms and made available in open access to the scientific and industrial community. This turbine represents a model explicitly designed for floating wind applications in the Mediterranean and provides a solid technical foundation for future feasibility studies, industrial investments, and energy planning strategies in the region.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Sito web

<https://nostrum-project.it>

Team di ricerca

Alessio Castorrini (PI), Alessandro Corsini, Franco Rispoli, Giovanni Delibra, Rosalba Cardamone, Giovanni Ferrara (RU), Alessandro Bianchini, Francesco Papi, Riccardo Broglia (RU), Claudio Lugni, Andrea Serani

Partner

RU2: Università degli Studi di Firenze

RU3: CNR-INM

Durata del progetto

27 mesi, 3/11/2023 – 28/2/2026

Importo finanziato (DIMA)

74.909 Euro