



Sviluppo di un banco prova per la valutazione delle prestazioni di un dispositivo meccanico per la generazione di energia da moto ondoso

Wednesday 2 September 2026 10:45 (15 minutes)

Sommario:

Obiettivo

Il presente lavoro si propone di sviluppare e validare un banco prova dedicato all'analisi delle prestazioni di un innovativo dispositivo meccanico per la generazione di energia da moto ondoso. L'interesse verso questa fonte rinnovabile è in costante crescita, in quanto il moto delle onde marine rappresenta una risorsa energetica abbondante e ancora largamente inutilizzata. Tuttavia, una delle principali criticità risiede nella conversione del moto oscillatorio delle onde in un moto rotatorio continuo, necessario per l'azionamento di un generatore elettrico. L'obiettivo dello studio è quindi quello di progettare un sistema sperimentale in grado di simulare realisticamente le condizioni operative del mare e di valutare l'efficienza, l'affidabilità e la fattibilità di un nuovo meccanismo di conversione, concepito per superare i limiti delle soluzioni tradizionali, spesso caratterizzate da elevata complessità e problematiche ambientali.

Metodo

La metodologia adottata si basa sulla progettazione e realizzazione di un banco prova in grado di riprodurre il comportamento dinamico del moto ondoso e le condizioni di carico tipiche di un sistema reale di generazione energetica. Il banco è costituito da un attuatore lineare, utilizzato per simulare il moto alternato imposto dalle onde al dispositivo, e da un freno elettrico, che riproduce il carico resistente associato al generatore elettrico. Il dispositivo oggetto di studio è un meccanismo innovativo capace di trasformare direttamente il moto alternato del galleggiante in un moto rotatorio unidirezionale. Particolare attenzione è stata posta alla valutazione delle prestazioni del sistema in termini di continuità del moto, efficienza della conversione energetica e comportamento sotto carichi variabili. Inoltre, sono state considerate le caratteristiche costruttive del dispositivo, tra cui l'assenza di lubrificanti a base di olio, al fine di garantire una maggiore sostenibilità ambientale e ridurre i rischi di contaminazione marina. Le prove sperimentali sono state condotte variando i parametri operativi dell'attuatore e del freno, al fine di analizzare il comportamento del sistema in diverse condizioni simulate.

Risultati

I risultati ottenuti dimostrano che il banco prova sviluppato è in grado di riprodurre in modo efficace le condizioni operative tipiche dei sistemi di generazione di energia da moto ondoso, consentendo una valutazione accurata delle prestazioni del dispositivo. Il meccanismo proposto evidenzia una conversione efficiente del moto alternato in moto rotatorio unidirezionale, garantendo una trasmissione continua e regolare del moto verso il sistema di generazione. Rispetto ai sistemi tradizionali basati su circuiti idraulici, il dispositivo mostra una riduzione significativa della complessità meccanica e l'eliminazione dei rischi legati all'impiego di fluidi lubrificanti. Inoltre, sono stati osservati miglioramenti in termini di efficienza complessiva e affidabilità operativa, grazie alla semplificazione del sistema e alla riduzione delle perdite energetiche associate ai processi di conversione indiretta. Il banco prova ha inoltre permesso di identificare le condizioni operative ottimali e di evidenziare i principali fattori che influenzano le prestazioni del sistema.

Conclusioni

Lo studio conferma la validità dell'approccio proposto per l'analisi sperimentale di dispositivi per la generazione di energia da moto ondoso e dimostra il potenziale del meccanismo sviluppato come alternativa innovativa alle soluzioni convenzionali. Il banco prova rappresenta uno strumento efficace e flessibile per la caratterizzazione delle prestazioni, consentendo di simulare in modo controllato diverse condizioni operative e di supportare lo sviluppo di tecnologie più efficienti e sostenibili. Il dispositivo analizzato si distingue per la capacità di realizzare una conversione diretta del moto ondoso, migliorando l'efficienza e l'affidabilità rispetto ai sistemi esistenti e riducendo l'impatto ambientale grazie all'assenza di lubrificanti a base di olio. I risultati ottenuti aprono prospettive interessanti per l'ottimizzazione e l'industrializzazione di sistemi di generazione di

energia marina, contribuendo allo sviluppo di soluzioni energetiche rinnovabili più competitive e sostenibili.

Primary author: MURA, Andrea (Politecnico di Torino)

Co-author: LA BATTAGLIA, Vincenzo (Università degli Studi Roma Tre)

Presenter: MURA, Andrea (Politecnico di Torino)

Session Classification: Progettazione Meccanica

Track Classification: Progettazione Meccanica