

**PIANO TRIENNALE DI REALIZZAZIONE 2022-24 - RICERCA DI SISTEMA
ELETTRICO NAZIONALE**
Progetti di ricerca di cui all'art. 10 comma 2, lettera a) del decreto 26 gennaio 2000

ENEA

Tema 1.8 Energia elettrica dal mare

Durata: 36 mesi

Semestre n. 1 – Periodo attività: 01/01/2022 – 30/06/2022

ABSTRACT ATTIVITA' SEMESTRALE:

Il progetto "Energia Elettrica dal Mare" mira alla progettazione, costruzione e installazione di un prototipo operativo del PeWEC (Pendulum Wave Energy Converter), un sistema di conversione dell'energia delle onde marine in elettricità, sviluppato dalla collaborazione tra l'ENEA e il Politecnico di Torino (POLITO). Il PeWEC utilizza un sistema a pendolo inerziale per sfruttare l'energia del moto ondoso e convertirla in elettricità, rappresentando una promettente tecnologia rinnovabile per l'autosufficienza energetica delle isole e delle aree costiere.

L'obiettivo principale del progetto è raggiungere un livello di maturità tecnologica (TRL) pari a 6, attraverso l'installazione e il test di un prototipo di PeWEC al largo dell'Isola di Pantelleria, un sito scelto per le sue condizioni favorevoli di risorsa energetica e isolamento dalla rete elettrica nazionale. Il PeWEC si distingue per la sua maggiore economicità e adattabilità rispetto ad altre tecnologie di conversione dell'energia marina, con un minor impatto ambientale e una manutenzione semplificata.

Il progetto è strutturato in un unico WP e dieci linee di attività distribuite tra il beneficiario, l'ENEA (6) e il co-beneficiario, il Politecnico di Torino (4).

Di seguito le linee di attività di competenza **ENEA**:

LA1.1: Previsioni operative

LA1.2: Previsione ad alta risoluzione per il sito di installazione

LA1.6: Progettazione esecutiva e costruzione del PeWEC

LA1.7: Installazione PeWEC

LA1.9: Comunicazione e diffusione dei risultati

LA1.10: Verifica e coordinamento attività del co-beneficiario

Di seguito le linee di attività di competenza **PoliTO**:

LA1.3: Scelta e caratterizzazione del sito di installazione

LA1.4: Progettazione preliminare del PeWEC;

LA1.5: Approvvigionamento permessi e supervisione tecnica

LA1.8: Monitoraggio delle prestazioni del PeWEC

Nel corso del **primo semestre** di progetto, sono state svolte attività preliminari, in particolare l'ENEA ha garantito il funzionamento dei sistemi di previsione meteo-marina per il Mediterraneo. Allo stesso tempo, il Politecnico di Torino ha iniziato i lavori per la caratterizzazione del sito di installazione a Pantelleria.

Nello specifico sono state avviate le seguenti Linee di Attività:

LA1.1: Previsioni operative (ENEA)

- ENEA ha avviato il funzionamento dei sistemi di previsione meteo-marine per il Mediterraneo, con previsioni quotidiane per supportare le fasi successive del progetto.

LA1.3: Scelta e caratterizzazione del sito di installazione (PoliTO)

- Il Politecnico di Torino ha avviato e completato la caratterizzazione del sito di Pantelleria

LA1.4: Progettazione preliminare del PeWEC (PoliTO)

- POLITO ha iniziato le attività di progettazione preliminare del PeWEC, definendo i parametri principali del dispositivo e avviando il processo di ottimizzazione tecnico-economica.

LA1.9: Comunicazione e diffusione dei risultati (ENEA)

LA1.10: Verifica e coordinamento attività Cobeneficiario (ENEA)

Per quanto riguarda la LA1.5 si segnala un ritardo di circa otto mesi rispetto a quanto preventivato.

ATTIVITA' SVOLTE

AFFIDATARIO / COBENEFICIARIO	SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTE
ENEA	<p><u>LA 1.1</u> ENEA ha avviato il funzionamento dei sistemi di previsione meteo-marine per il Mediterraneo, con previsioni quotidiane per supportare le fasi successive del progetto. I modelli di previsione dello stato del mare che sono stati realizzati nelle precedenti annualità sono mantenuti in operatività e i loro risultati sono quotidianamente pubblicati sul sito web ENEA https://climaweb.enea.it. In particolare, vengono prodotte quotidianamente previsioni operative del moto ondoso su tutto il bacino mediterraneo alla risoluzione spaziale di 1/32° e ad 1/128° su 9 sottobacini, basate sul modello di onde WAVEWATCH III. Le previsioni sono effettuate per i cinque giorni successivi all'ora di partenza e i dati in output vengono memorizzati con frequenza oraria su tutto il dominio di calcolo. Analogamente viene mantenuto operativo il sistema di previsione della circolazione marina, basato sul codice MITgcm, che copre l'intera area del Mediterraneo e del Mar Nero alla risoluzione orizzontale di 1/48° aumentata a poche centinaia di metri nelle zone dei principali stretti.</p>

	<p><u>LA 1.9</u> Sono state seguite le attività dell'Implementation Working Group 'Ocean Energy' promosse dal SET-Plan Europeo. In particolare, l'ENEA ha agito in qualità di Chair dell'Implementation Working Group. Le attività di progetto sono state presentate in diverse occasioni sulla stampa nazionale.</p> <p><u>LA 1.10</u> ENEA ha assunto la responsabilità di coordinare le attività affidate al co-beneficiario, garantendo un monitoraggio continuo e sistematico del loro avanzamento e verificando il rispetto degli obiettivi fissati per le attività previste in collaborazione con il Politecnico di Torino (POLITO). Questo lavoro di supervisione ha permesso di mantenere un controllo costante sulla realizzazione dei vari task e sulla conformità ai tempi e ai risultati attesi, contribuendo a un'efficace gestione del progetto. Le verifiche sono state svolte con regolarità, ogni due settimane, mediante riunioni in videoconferenza che hanno coinvolto i membri del team del POLITO e i referenti di ENEA. Questi incontri, organizzati attraverso piattaforme digitali messe a disposizione da ENEA, hanno rappresentato un'occasione non solo per monitorare lo stato di avanzamento delle attività, ma anche per discutere eventuali criticità emerse e identificare soluzioni tempestive. Grazie all'utilizzo di strumenti informatici avanzati, ENEA è stata in grado di agevolare la comunicazione e la condivisione di documenti e dati tra i partner, garantendo una maggiore efficienza nella gestione delle attività. Questo approccio ha consentito di mantenere un elevato livello di collaborazione e trasparenza, assicurando che il co-beneficiario rispettasse pienamente le scadenze e i traguardi prefissati.</p>
PoliTO	<p><u>LA 1.3</u> Il Politecnico di Torino ha avviato e completato la caratterizzazione del sito di Pantelleria, raccogliendo dati su batimetria, vincoli ambientali, e traffico marittimo.</p> <p>Nello specifico, l'identificazione delle aree idonee all'installazione del PeWEC ha tenuto in considerazione differenti aspetti legati sia alle normative vigenti, in materia di installazione di dispositivi offshore nel territorio italiano, sia agli aspetti prettamente tecnici. Il metodo di identificazione ha seguito un criterio di esclusione implementato all'interno del tool QGIS.</p> <p>Al fine di ottenere un'area di mare, sono stati utilizzati i seguenti input: Input del software QGIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Batimetria. • Tipologia del fondale marino. • Distribuzione di Posidonia Oceanica. • Densità del traffico marittimo. • Aree di protezione ambientale. <p>Sono stati identificati dei threshold per quanto riguarda la batimetria, legati principalmente a criteri di fattibilità tecno-economica. Inoltre, sono state</p>

escluse le aree caratterizzate da un elevato interesse per le attività umane, precisamente quelle zone più frequentate sia da imbarcazioni da diporto che commerciali. Le aree soggette a tutela ambientale sono state escluse a priori dalle possibili aree idonee.

La mutua esclusione delle aree interessate dai vincoli o non rispondenti ai criteri minimi adottati ha portato all'identificazione delle aree idonee all'installazione nelle acque antistanti l'isola di Pantelleria."

LA 1.4

POLITO ha avviato la progettazione preliminare del PeWEC, definendo i parametri principali del dispositivo e avviando il processo di ottimizzazione tecno-economica. Per valutare le prestazioni del sistema PeWEC, sono state condotte analisi utilizzando modelli sviluppati a diversi livelli di complessità e affidabilità. Inizialmente, è stato configurato un dispositivo ottimale mediante un algoritmo di ottimizzazione tecno-economica specifico per il PeWEC. A partire da tale configurazione ottimale, i parametri ideali sono stati selezionati. Le simulazioni effettuate con un modello ad alta fedeltà hanno permesso di ottenere le prestazioni del dispositivo in termini di potenza netta sviluppata, valutando quindi la produttività complessiva del sistema, considerando le caratteristiche della risorsa ondosa nel sito di Pantelleria.