

**PIANO TRIENNALE DI REALIZZAZIONE 2019-21 - RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE**  
Progetti di ricerca di cui all'art. 10 comma 2, lettera a) del decreto 26 gennaio 2000

**AFFIDATARIO 1**

Tema - Titolo del progetto: 1.8 Energia elettrica dal mare

Durata: 36 mesi

Semestre n. 4 – Periodo attività: 01/07/2020 – 31/12/2020

**ABSTRACT ATTIVITA' SEMESTRALE:**

Il progetto è stato strutturato in due tematiche principali, l'attività di modellistica meteo-marina e lo sviluppo e ottimizzazione del convertitore PeWEC, portate avanti in maniera collaborativa tra i due beneficiari del progetto, Enea e Politecnico di Torino.

A causa delle misure di confinamento imposto a livello nazionale come misura preventiva alla diffusione del COVID-19 sono state avviate nel quarto semestre otto delle dieci linee di attività previste per la seconda annualità del progetto 1.8. E' da segnalare un ritardo generalizzato che ha interessato tutte le linee di attività, alcune delle quali hanno prodotto in cascata un ritardo particolarmente significativo per le attività sperimentali del progetto (costruzione e prove in vasca del prototipo PeWEC).

Le sei attività avviate nel corso del terzo semestre e terminate nel quarto semestre hanno riguardato la produzione di climatologie future della circolazione e dello stato del mar Mediterraneo (**LA1.8**), la valutazione dell'affidabilità del sistema di previsione delle correnti marine (**LA1.9**), lo studio dell'applicazione delle previsioni stagionali per scopi inerenti la produzione di energia dal mare (**LA1.10**), lo studio dei processi fisici all'interfaccia aria-mare (**LA1.11**), la produzione continua di previsioni dell'energia associata allo stato del mare (**LA1.22**), l'implementazione di modelli 2D e 3D in ambiente CFD del PEWEC (**LA1.13**), rappresentanza presso istituzioni europee (SET-Plan Ocean Energy) (**LA1.23**), e la progettazione della campagna di misura presso una vasca navale (**LA1.14**). Le due attività che hanno invece subito un ritardo significativo tale da farle slittare al semestre successivo sono la prototipazione del PEWEC in scala 1:20 (**LA1.15**), la costruzione del PEWEC in scala 1:20 e successiva realizzazione delle prove in vasca navale (**LA1.25**).

<b>ATTIVITA' SVOLTE</b>	
<b>AFFIDATARIO / COBENEFICIARIO</b>	<b>SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTE, RISULTATI CONSEGUITI E RICADUTE SUL SETTORE PRODUTTIVO</b>
ENE A	<b>LA1.8: Produzione di climatologie presenti e future della circolazione (comprese le maree) e dello stato del mare nel Mediterraneo</b> Questa linea di attività prevede la creazione di una banca dati a supporto dell'installazione e gestione di infrastrutture per lo sfruttamento delle rinnovabili marine, sia fisse che galleggianti. Il database conterrà informazioni climatologiche passate e scenari climatici futuri della circolazione marina e del moto ondoso a livello di bacino mediterraneo. In questo contesto le attività svolte nel quarto semestre hanno riguardato la messa a punto del modello WaveWatch3 (WW3) per la simulazione del moto ondoso in configurazione climatica e la messa a punto del modello di circolazione

marina denominato MITgcm a 1/16°. Entrambi i modelli sono stati successivamente utilizzati per la produzione delle simulazioni di scenario.

**LA1.9: Valutazione delle prestazioni del sistema operativo delle correnti marine e mantenimento della sua operatività**

Questa linea di attività prevede la validazione periodica delle previsioni operative delle correnti marine per il Mediterraneo attraverso l'utilizzo di metriche internazionali utilizzate dai maggiori centri di previsione meteo-marine. Nello specifico le attività svolte, in continuità con quelle svolte nel terzo semestre, hanno riguardato la messa a punto delle procedure di post-processamento dei dati previsionali e la successiva valutazione delle prestazioni del sistema operativo in termini di accuratezza delle previsioni.

**LA1.10: Valutazione della predicibilità stagionale dell'intensità delle onde e degli indici energetici eolico-solare su mare**

Questa linea di attività prevede di fornire un panorama (in termini qualitativi e quantitativi) della capacità predittiva delle previsioni stagionali per l'altezza significativa ed il periodo dell'onda in diverse stagioni dell'anno e per diversi intervalli di previsione (3 mesi prima, 2 mesi prima, 1 mese prima) per il bacino Mediterraneo. Le attività svolte nel corso del quarto semestre hanno riguardato la valutazione del grado di affidabilità delle attuali previsioni stagionali applicate nel campo delle energie rinnovabili off-shore.

**LA1.11: Studio dell'interazione aria-mare nella regione mediterranea: valutazioni (dei flussi di calore) basate su misure dirette, stime satellitari e modelli**

Questa linea di attività prevede uno studio approfondito dell'attuale capacità di stima dei flussi di calore all'interfaccia aria-mare sulla base di formule empiriche o forniti da distributori istituzionali (ad esempio ECMWF). Le interazioni tra atmosfera e oceano influenzano in larga misura il clima regionale e globale, nonché l'evoluzione meteorologica a livello locale e globale. Questi processi di interazione sono essenzialmente regolati da scambi di calore, quantità di moto, acqua e gas all'interfaccia aria-mare e la loro parametrizzazione in termini di quantità meteorologiche operativamente misurabili o simulabili è essenziale per il buon funzionamento dei modelli climatici e di previsione. Nello specifico le attività svolte hanno riguardato la comparazione tra dati osservati (in-situ e/o da satellite) e modellati. In particolare i dati in-situ si riferiscono ai dati registrati da una boa ENEA a largo dell'isola di Lampedusa.

**LA1.22: Previsioni operative dello stato del mare per il Mediterraneo e per 10 sottobacini italiani**

Questa linea di attività prevede la produzione operativa di previsioni dello stato del mare per il bacino mediterraneo e di alcuni sottobacini di rilevanza per il settore dell'energia dal mare. Il sistema di previsione è in funzione dal 2003 in modo continuativo e regolarmente ogni giorno produce le previsioni dell'energia associata allo stato del mar Mediterraneo. Le attività di previsione sono state condotte regolarmente anche nel quarto semestre del progetto.

	<p><b>LA 1.23 – Comunicazione e diffusione dei risultati</b></p> <p>Nonostante il periodo di confinamento è stata garantita la rappresentanza ENEA e italiana nei maggiori network e gruppi di lavoro nazionali e internazionali. In particolare è stata garantita la presenza nella EERA-JP Ocean Energy e presso il tavolo istituzionale del SET-Plan Ocean Energy.</p> <p><b>LA1.25: Costruzione del prototipo e prove in vasca</b></p> <p>Questa linea di attività prevede la costruzione del prototipo PEWEC in scala 1:20 e la successiva realizzazione di test in vasca navale. Come è facile intuire questa linea di attività dipende totalmente dai risultati delle linee di attività LA1.13, LA1.14 e LA1.15 che come indicato più avanti nel documento hanno subito ritardi significativi a causa del lockdown. Per questo motivo le attività di questa linea hanno subito un ritardo tale da compromettere l'esecuzione nei tempi stabiliti. In particolare la costruzione del prototipo è stata procrastinata al terzo anno di progetto.</p>
<p>PoliTO</p>	<p><b>LA1.13: Implementazione in ambiente CFD del convertitore</b></p> <p>Questa linea di attività prevede l'implementazione del layout esterno del PEWEC in ambiente CFD, in modellazione sia 2D che 3D, al fine di definire le condizioni limite e operative del dispositivo dal punto di vista del comportamento fluidodinamico. L'attività svolta ha la modellazione dell'interazione scafo-onda. Sono state condotte diverse simulazioni numeriche necessarie a estrarre le informazioni sui profili di pressione e velocità nei casi operativi e limite (onde estreme).</p> <p><b>LA1.14: Progettazione della campagna sperimentale</b></p> <p>Le attività prevedono la progettazione della campagna sperimentale da condursi in vasca navale adeguata agli scopi del progetto (analisi delle prestazioni del sistema di conversione in condizioni di onda estrema). A valle dei risultati ottenuti dalla LA1.13 è stata progettata la campagna di misura in vasca navale. Sulla base dei risultati ottenuti dalle simulazioni numeriche si è provveduto a realizzare una lista degli esperimenti da condurre successivamente sul prototipo in scala presso la vasca navale di riferimento.</p> <p><b>LA1.15: Prototipazione ed esecuzione della campagna sperimentale</b></p> <p>Questa attività prevede la progettazione del prototipo e l'esecuzione della campagna di misura in vasca navale a partire da giugno 2020. Entrambe le attività dipendono dagli input ottenuti dall'analisi dei risultati delle linee di attività precedenti LA1.13 e LA1.14. Di conseguenza non è stato possibile procedere al normale svolgimento di questa attività nel corso del presente semestre. Sulla base dei ritardi accumulati nelle linee di attività LA1.13 e LA1.14 la LA1.15 verrà conclusa nel corso del terzo anno di progetto.</p>