

**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 RSE**

Tema - Titolo del progetto: Modelli e strumenti di intervento, anche preventivo, per la difesa e il miglioramento della sicurezza e della resilienza delle reti

Durata: 36 mesi

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

**ABSTRACT ATTIVITA' SEMESTRALE:**

Il presente documento riporta, in forma sintetica, i risultati delle attività di ricerca del quarto semestre di attività inerenti il progetto di Ricerca di Sistema Tema 2.5. Nel suddetto semestre sono proseguiti i lavori dei tre WP del progetto: WP 1- Minacce, WP 2 – Vulnerabilità e sicurezza, WP 3 – Incremento della resilienza. Le attività hanno riguardato: studi, metodologie, simulazioni, modelli e attività sperimentali.

Nel periodo sono state attivate tre collaborazioni di ricerca:

- DITEN (Dipartimento di Ingegneria Navale, Elettrica, Elettronica e delle Telecomunicazioni dell'Università di Genova) per lo sviluppo di metodi per il controllo probabilistico della sicurezza.
- NCAR (National Center for Atmospheric Research) al fine di realizzare un dataset di rianalisi meteorologica MERIDA HRES (High-resolution for Renewable Energy Sources) per le osservabili vento e radiazione solare. Questo contratto con NCAR contribuirà anche allo sviluppo del nuovo "Atlante Eolico" nazionale (High-Resolution Wind Atlas for Italy) nell'ambito del progetto 2.4.
- Tech Rain S.p.A. per avviare l'implementazione di un'evoluzione del SW RELIEF per la valutazione e il controllo della resilienza delle reti.

Sono proseguite intensamente le attività relative all'accordo di collaborazione tra RSE e Terna S.p.A., che ha permesso di focalizzare parte delle attività previste nel progetto su temi specifici particolarmente rilevanti e ritenuti strategici in merito al miglioramento della sicurezza e della resilienza delle reti elettriche.

Continua anche l'accordo di collaborazione con e-distribuzione sia per la parte sperimentale sulle stazioni di misura WILD 2.0, sia per la misura e lo studio dell'accumulo dei manicotti di neve/ghiaccio.

Proseguite le partecipazioni alle attività di settore e di divulgazione tecnico-scientifica.

<b>ATTIVITA' SVOLTE</b>	
<b>AFFIDATARIO / COBENEFICIARIO</b>	<b>SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTE, RISULTATI CONSEGUITI E RICADUTE SUL SETTORE PRODUTTIVO</b>

RSE	<p>Nel corso del secondo semestre 2020 sono proseguiti i lavori di ciascuno dei tre WP con le rispettive linee di attività che contribuiscono al raggiungimento di obiettivi parziali sia del WP, sia dell'intero progetto triennale.</p> <p>Per il WP 1 – Minacce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzata la ricostruzione dei valori attesi a 50 anni dello spessore di manicotto finalizzata all'aggiornamento normativo della NNA 50341 2-13. Migliorata la modellistica di accrescimento per la ricostruzione dei manicotti sulla rete di distribuzione. Definita la configurazione modellistica finale di MERIDA HRES (High resolution Renewable Energy Sources) in collaborazione con NCAR. Effettuate simulazioni con il modello di suolo a risoluzione di 4 km. Prime analisi sulla ricorrenza, durata e intensità delle ondate di calore sull'Italia.</li> <li>• Elaborazione di mappe di carico di manicotto di ghiaccio sulle linee AT e mappe della neve al suolo mediante modelli specifici, sviluppati per utilizzare i dati forniti dai modelli climatici Euro-CORDEX bias-corretti. A seguito della validazione di Terna delle stime ottenute utilizzando il dataset MERIDA, si sono effettuate l'elaborazione degli scenari futuri e delle mappe di probabilità, per entrambe le variabili, a diversi orizzonti temporali e per diversi livelli di carico.</li> <li>• Completato lo studio sull'evoluzione delle onde di Rossby e dei blocchi atmosferici.</li> <li>• Stima dei tassi di crescita delle concentrazioni di fondo dei gas serra nelle stazioni di misura della rete nazionale e di parte di quella europea. Mappatura delle concentrazioni utilizzando i dati da satellite e studio preliminare di eventi inquinanti da sorgenti "minori".</li> <li>• Sviluppo preliminare del modello denominato CRHyME (Climate Rainfall Hydrogeological Model Experiment) per l'analisi delle minacce idrogeologiche generate dalle piogge intense.</li> <li>• Applicazione dei modelli idrodinamici FLORA2D e SPHERA3D per la valutazione del pericolo di allagamento di una stazione elettrica (sito campione: Calenzano).</li> </ul> <p>Per il WP 2 – Vulnerabilità e sicurezza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estensione del modello analitico della vulnerabilità delle linee aeree per includere gli effetti diretti ed indiretti delle minacce combinate "neve umida" e "vento forte". Realizzazione di un modello preliminare per quantificare gli effetti degli attacchi cyber sulle funzioni di monitoraggio, controllo, protezione, difesa e automazione: primi test.</li> </ul> <p>Implementazione del controllo ottimo con vincoli probabilistici di sicurezza che redispacci la generazione convenzionale, ed eventualmente distacchi le rinnovabili, al fine di assicurare che la probabilità di violazione dei vincoli di sicurezza in N e N-1 sia inferiore a una soglia stabilita.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sviluppo del modello di propagazione delle onde sismiche per fondazioni tridimensionali: implementati strumenti di pre-processamento per il calcolo e l'applicazione delle forze ai contorni del dominio tridimensionale, sperimentati diversi tipi di contorno assorbente e verificata l'efficacia del modello e degli strumenti adottati effettuando numerosi casi test.</li> <li>• Pubblicati i Proceeding del 15th ICOLD International Benchmark Workshop sull'analisi numerica applicata alle dighe curati da RSE e dal Politecnico di Milano. Proseguita l'attività tecnico scientifica nei Gruppi di Lavoro ITCOLD (dighe a speroni e dispositivi di intercettazione e scarico). Raccolta delle best practice delle precedenti edizioni dei workshop Dighe &amp; Territorio. Supporto al progetto HYDROPOWER-EUROPE.</li> </ul> <p>Per il WP 3 – Incremento della resilienza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosecuzione dello sviluppo della metodologia risk-based per la valutazione di indicatori di resilienza di lungo termine considerando anche gli effetti dei cambiamenti climatici e le ipotesi di sviluppo del sistema elettrico.</li> <li>• Impostazione di una metodologia di Analisi Costi Benefici (ACB) per quantificare i benefici delle misure alla resilienza del sistema elettrico</li> <li>• Formulazione di una metodologia per l'individuazione del mix ottimo di misure attive e passive per il miglioramento della resilienza del sistema elettrico, sulla base della ACB.</li> <li>• Prosecuzione del monitoraggio di manicotti su linee MT. Calcolato carico di manicotto dal tiro di campata e valutato possibile integrazione tra misure e WOLF. Prove di modellazione del manicotto su conduttore in funzione della rigidità torsionale. Definito prototipo di un sistema destinato alla sorveglianza della rete elettrica per forti temporali. Completata mappatura rischio caduta piante per la provincia di Belluno.</li> </ul>
-----	--