

ALLEGATO TECNICO

Premesse

Il Progetto “*Supporting Ethiopia’s early warning system*” è finalizzato al rafforzamento del sistema nazionale di allerta precoce conseguente a eventi meteorologici estremi e all’uso di previsioni climatiche a livello nazionale e regionale mediante modellistica climatica.

Il presente Allegato Tecnico definisce le attività, le modalità di esecuzione e relativa ripartizione, la durata, il personale coinvolto e i costi delle attività previste nell’ambito dell’Atto Esecutivo del Protocollo di Intesa tra il MATTM e l’ENEA.

Attività previste e modalità di esecuzione

Il Progetto prevede il supporto tecnico-specialistico al MEFCC e all’Agenzia Etiope di Meteorologia (NMA) per rafforzare la loro capacità nel fornire previsioni climatiche. L’iniziativa è articolata in n.5 componenti (*work package*) che sono:

- WP0 – Gestione e coordinamento del progetto
 - WP0.1 – Supporto tecnico-specialistico alla gestione del progetto
- WP1 – Attività di *capacity building* sulle previsioni meteorologiche
- WP2 – Attività di *capacity building* sulle proiezioni climatiche
- WP3 – Supporto al rafforzamento del sistema di rilevazione terrestre
- WP4 – Monitoraggio

Il MATTM svolgerà insieme al MEFCC, le attività di coordinamento e di gestione complessiva del progetto; ENEA si impegna a rendere un supporto tecnico-specialistico necessario per l’implementazione del Progetto in particolare a favore della NMA.

Nelle specifico, il MATTM sarà responsabile delle attività di cui ai WP0 e WP7, mentre ENEA sarà responsabile delle attività di cui ai WP0.1, WP1, WP2, e WP3.

Di seguito si descrivono nel dettaglio i Work Package del Progetto.

WP0 - Gestione e coordinamento del progetto

Il MATTM garantirà, in stretta collaborazione con i funzionari del MEFCC, un supporto alla gestione dell’intero ciclo di Progetto partecipando attivamente alle riunioni periodiche di coordinamento con tutti i soggetti coinvolti. Svolgerà anche attività di analisi e valutazione sullo stato di avanzamento delle attività e verificherà l’utilizzo dei fondi in coerenza con l’andamento degli interventi al fine di poter garantire una corretta gestione dei flussi finanziari. Sarà infine responsabile dell’iter amministrativo e contabile.

WP0.1 – Supporto tecnico-specialistico alla gestione del progetto

L'ENEA si impegna a rendere un supporto tecnico-specialistico alla gestione del Progetto attraverso la partecipazione a incontri tecnici, la raccolta diretta di dati e informazioni, la verifica e revisione qualitativa del materiale prodotto dal MEFCC e dalla NMA, offrire supporto tecnico alla definizione delle specifiche tecniche delle attrezzature che andranno acquistate.

WP.1 – *Capacity building* sulle previsioni meteorologiche

Le attività previste riguardano il miglioramento delle capacità della *National Meteorological Agency* (NMA) nell'utilizzo del modello meteorologico a mesoscala WRF (Weather Research and Forecasting model), che attualmente è in uso all'NMA per produrre le previsioni del tempo sull'Etiopia.

L'ENEA si farà carico di aggiungere il pacchetto di assimilazione dati di WRF (WRFDA) nelle procedure della NMA in maniera tale da consentire all'attuale sistema operativo l'acquisizione delle osservazioni meteorologiche al suolo della rete nazionale etiope allo scopo di inizializzare il modello migliorandone le prestazioni previsionali.

L'aggiunta di WRFDA sarà accompagnata da un periodo di addestramento all'utilizzo del software rivolto a 4 tecnici indicati dalla NMA, da svolgere in Italia presso una sede ENEA. Il tirocinio verterà sia sull'installazione che sull'utilizzo del pacchetto WRFDA, nonché su strumenti addizionali che possono essere utili a valutare i risultati delle simulazioni.

Alla fine del periodo di addestramento, il personale NMA sarà in grado di utilizzare il codice per assimilare sia dati meteorologici convenzionali (es.: misure al suolo di temperatura, umidità e vento) che di altro tipo (es.: radianza da satellite).

Per quanto riguarda la validazione, la formazione verterà sugli indicatori statistici più utilizzati per i modelli numerici meteorologici.

La durata del periodo di addestramento presso l'ENEA è valutato in circa una settimana lavorativa per quanto riguarda l'aggiunta e l'utilizzo del software WRDFA nel setup modellistico e un'altra settimana lavorativa per la parte di validazione. L'attività di formazione include anche un periodo di supporto remoto dopo la conclusione del tirocinio in Italia, fino alla fine del progetto, per assicurare la regolarità di implementazione della catena operativa aggiornata sulle macchine di NMA e intervenire da remoto in caso di necessità.

Prima del periodo di formazione del personale etiope, è prevista una missione esplorativa di ENEA presso NMA, durante la quale gli esperti dell'ENEA valuteranno le competenze specifiche del personale locale e acquisiranno i dettagli tecnici e procedurali

della catena operativa di NMA e i relativi codici per replicarla sulle proprie macchine, allo scopo di inserirvi e testare il pacchetto WRFDA.

Gli esperti dell'ENEA faranno inoltre una valutazione accurata della dotazione di mezzi di calcolo e di altri sistemi di supporto informatico utilizzati nel ciclo di produzione delle previsioni meteorologiche; a questo proposito, almeno un esperto ENEA di HPC farà parte della missione.

Tutta la parte relativa all'assistenza tecnica riguardante l'infrastruttura HPC per il sistema previsionale meteorologico sarà coordinata con le attività condotte nel WP2 sulla modellistica climatica.

Azioni principali:

- Predisposizione ed inserimento del modulo di assimilazione dati di WRF (WRFDA) nelle procedure della NMA in maniera da consentire al sistema l'acquisizione delle osservazioni meteorologiche al suolo della rete nazionale etiope;
- Formazione del personale NMA sulla messa a punto e l'utilizzo del pacchetto di assimilazione dati (WRFDA) del modello WRF;
- Formazione del personale NMA sull'utilizzo di indicatori statistici per la valutazione delle simulazioni meteorologiche cioè per la validazione del modello.
- Assistenza remota dopo la conclusione del tirocinio in Italia, fino alla fine del progetto.

WP.2 – *Capacity building* sul tema della modellistica climatica

L'attività svolge un ruolo importante al supporto decisionale nelle politiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Perciò, è di fondamentale rilevanza sviluppare le capacità di personale locale e esplorare possibili collaborazioni attraverso programmi di scambio con istituzioni che si occupano di ricerca sul clima e della modellistica climatica.

Personale tecnico locale, scelto da NMA, sarà ospitato presso una sede dell'ENEA per lavorare alla messa a punto e alla validazione di una configurazione del modello RegCM4 per la produzione di proiezioni climatiche a lungo termine sull'area di interesse. In particolare, la messa a punto del modello permetterà il downscaling sia delle proiezioni climatiche globali sia le previsioni a scala temporale stagionale-decadale. La formazione verterà sull'acquisizione di capacità di analisi e calibrazione dei parametri del modello per un utilizzo ottimale sulla specifica area di interesse. Un esperto ENEA di modellistica climatica lavorerà come tutor per i tecnici scelti da NMA, che verranno guidati nelle fasi di calibrazione del modello, configurazione delle simulazioni, post-elaborazione e visualizzazione dei dati, analisi e reporting.

Il tirocinio sulla modellistica climatica sarà rivolto a 4 persone per un periodo di circa 6 mesi, orientando i programmi didattici in base al livello di formazione dei tirocinanti. Una parte della formazione sarà dedicata all'ottimizzazione delle infrastrutture HPC per

la modellistica climatica e meteorologica e perciò contribuirà alle attività previste nel WP1. L'attività di formazione include anche un periodo di supporto remoto dopo la conclusione del tirocinio in Italia, fino alla fine del progetto.

Azioni principali:

- Supporto ad NMA nella selezione del personale che verrà ospitato presso la sede ENEA per il periodo di formazione di almeno 6 mesi; predisposizione dei moduli formativi e della logistica per le attività di formazione;
- Formazione del personale NMA, per un periodo di almeno 6 mesi, sulla corretta calibrazione del modello RegCM4 per il downscaling delle proiezioni climatiche a lungo termine e le previsioni stagionali;
- Formazione del personale NMA sulla messa a punto e l'utilizzo di strumenti diagnostici per la calibrazione dei modelli climatici;
- Formazione del personale NMA sull'utilizzo ottimale delle risorse di calcolo HPC per elaborare le simulazioni col modello climatico;
- Assistenza remota dopo la conclusione del tirocinio in Italia, fino alla fine del progetto.

WP.3 – Ampliamento della rete osservativa etiope con la fornitura, installazione, collaudo e avvio di 50 stazioni per la allerta precoce.

Il supporto ricade nell'ambito delle attività previste dal *WP3 del progetto*. Questa attività ha come scopo l'acquisto e l'installazione in Etiopia di 50 stazioni meteorologiche automatiche (Automatic Weather Stations, AWS) capaci di misurare i seguenti parametri atmosferici: temperatura dell'aria, umidità relativa, pressione barometrica, velocità e direzione del vento, precipitazione cumulata e sua intensità, umidità del suolo, umidità fogliare.

La rete osservativa dovrà essere funzionante e affidabile sotto condizioni meteorologiche avverse e ciascuna AWS dovrà essere in grado di trasmettere i dati misurati attraverso una rete GPRS.

In ogni caso, le stazioni dovranno consentire anche localmente un accesso ai dati e ai principali parametri di configurazione mediante connessione via cavo a un PC portatile. In aggiunta, è necessario che le stazioni siano accessibili da remoto via WEB tramite i più comuni browsers internet, in maniera da visualizzare i dati e configurare il data-logger e i parametri dei sensori.

In considerazione dell'importanza della rete di monitoraggio per l'allerta meteo, è necessario che l'operatività sia garantita 24 ore al giorno e in ogni condizione attraverso l'utilizzo di componentistica soggetta a rigorosi test in fase di produzione e progettata appositamente per operare in condizioni ambientali avverse, con una logica avanzata della gestione dei moduli di comunicazione e un sistema di ripristino dei dati. Inoltre è richiesto un sistema di alimentazione secondario e differenti metodi di immagazzinamento dei dati in locale, per almeno 12 mesi.

L'individuazione dei siti per le stazioni sarà effettuata a cura dei partner etiopi e con il supporto di ENEA, in modo da rafforzare e ottimizzare la rete esistente e da essere conforme ai criteri WMO 'Siting and Exposure of Meteorological Instruments Criteria'.

La fornitura di AWS dovrà anche includere l'installazione e la messa in opera del sistema garantendone il collaudo e la completa funzionalità.

E' estremamente importante che la fornitura sia concepita come un sistema "chiavi in mano", perfettamente operativo e funzionante in ogni sua componente (hardware, software, servizi), con penali al fornitore in caso di fallimenti dell'implementazione.

Le AWS dovranno includere la seguente strumentazione:

- Sensore di temperatura dell'aria
- Anemometro (velocità e direzione)
- Barometro
- Sensore di umidità relativa
- Pluviometro
- Sensore per la radiazione solare
- Sensore per l'umidità del suolo
- Sensore per l'umidità fogliare
- Il data-logger dovrà acquisire in maniera automatica le misure dai sensori ad esso collegati, elaborare il dato e immagazzinarlo in memoria come da procedura programmata ogni ora e trasmettere i dati via modem GSM/GPRS.
- I dati immagazzinati dovranno essere scaricabili tramite porta seriale port/RS-232 a un PC/laptop o altro tipo di memoria a stato solido esistente in commercio.
- Il data-logger dovrà essere racchiuso in un alloggiamento impermeabile, il quale dovrà essere ancorato al terreno.
- Memoria interna del data-logger: 3MB o superiore.
- Le AWS dovranno essere alimentate da: energia solare con batterie tampone commisurate alla potenza e ai consumi elettrici della AWS.

Azioni principali:

- preparazione del bando di gara per la fornitura delle 50 stazioni metereologiche;
- lancio della gara per la fornitura ed installazione degli impianti;
- valutazione delle offerte pervenute e aggiudicazione della gara;
- verifica dell'installazione e del funzionamento degli impianti in loco.

WP.4 – Monitoraggio

Il MATTM, congiuntamente con il MEFCC, svolgerà un'attività di monitoraggio in itinere delle attività attraverso la verifica dei risultati ottenuti e il raggiungimento delle finalità e degli obiettivi del Progetto. Tra gli oneri previsti nello svolgimento di quest'attività si include inoltre per il MATTM il controllo delle scadenze e della reportistica per facilitare la revisione e la qualità dei materiali prodotti nel corso delle attività, l'analisi dei risultati raggiunti, ivi inclusi l'eventuale revisione dei piani di lavoro dovuta al verificarsi di situazioni inattese.

Ripartizione delle attività

La Tabella 1 evidenzia la ripartizione delle attività che costituiscono ciascuno dei 7 componenti.

Tabella 1: Ripartizione delle attività per componente

Componente	Soggetti
WP0 Gestione e coordinamento del Progetto	MATTM/MEFCC
WP0.1 Supporto tecnico-specialistico alla gestione del progetto	ENEA
WP1 Attività di <i>capacity building</i> sulle previsioni meteorologiche	ENEA/MEFCC/NMA
WP2 Attività di <i>capacity building</i> sulle proiezioni climatiche	ENEA/MEFCC/NMA
WP3 Supporto al rafforzamento del sistema di rilevazione terrestre	ENEA/MEFCC/NMA
WP4 Monitoraggio	MATTM/MEFCC

Durata delle attività e cronoprogramma

La durata prevista per le attività è di 24 mesi, articolate secondo lo schema seguente.

Tabella 2: Cronoprogramma delle attività

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0. Gestione e coordinamento del Progetto																									
Attività di coordinamento																									
1. Capacity building sulle previsioni metereologiche																									
Selezione dei formandi																									
Formazione sui meccanismi di assimilazione dati																									

MATTM	Mese 12	Rapporto intermedio con descrizione dello stato di avanzamento delle attività.
ENEA	Mese 12	Rapporto intermedio sulla formazione su WRFDA e validazione e modellistica climatica.
ENEA	Mese 18	Report sull'installazione delle stazioni meteorologiche con tutte le componenti necessarie al loro funzionamento, e implementazione di tutti i test di controllo delle performance necessari.
MATTM	Mese 18	Rapporto intermedio con descrizione dello stato di avanzamento delle attività.
ENEA	Mese 24	Rapporto finale inclusivo della documentazione finanziaria e amministrativa.
ENEA	Mese 24	Rapporto finale sulla formazione su WRFDA validazione e modellistica climatica.
MATTM	Mese 24	Rapporto finale delle attività inclusiva dei flussi documentali e contabili

Gruppo di lavoro

Il personale coinvolto nella realizzazione dall'attività è esplicitato nella Tabella 4. Gli ordini di servizio delle rispettive amministrazioni saranno emessi a seguito della registrazione dell'Atto Esecutivo.

Tabella 4: Gruppo di lavoro

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Ente/Direzione</i>
Francesco	La Camera	MATTM/DG SVI- Direttore Generale
Giovanni	Brunelli	MATTM/DG SVI- Dirigente Divisione III Affari Internazionali
Samantha	Sapienza	MATTM/DG SVI - Divisione III Affari Internazionali
Daniela	Danieli	MATTM/DG SVI - Divisione III Affari Internazionali
Massimo Natale	Caminiti	ENEA - Dip. Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Sezione Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo in ambito cambiamento climatico
Maurizio	Sciortino	ENEA - Dip. Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Sezione Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo in ambito cambiamento climatico
Maria	Velardi	ENEA - Dip. Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Sezione Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo in ambito cambiamento climatico
Gaia	Righini	ENEA - Dip. Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Div. Modelli e Tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali
Massimo	D'Isidoro	ENEA - Dip. Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Div. Modelli e Tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali, Lab. Inquinamento atmosferico
Sandro	Calmanti	ENEA - Dip. Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Div. Modelli e Tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali, Lab. Modellistica climatica ed impatti

Suddivisione dei costi

Il costo complessivo del progetto, della durata pari a 24 mesi, è pari a **€1.291.324** così ripartito:

- ENEA si impegna a rendere un'assistenza tecnico-specialistica per le seguenti attività:
 - o la realizzazione di servizi per un ammontare di €170.840 (WP0.1, WP1, WP2,);
 - o l'acquisto di attrezzature per un ammontare di €1.040.000 (WP3).
- ENEA si impegna inoltre a contribuire con un *in kind* di €34.168 (WP0.1, WP1, WP2), pari al 20% dei costi del personale (€170.840).
- MATTM si impegna a contribuire con un *in kind* di €10.116, pari a 22 giornate/uomo (WP0 e WP4);

Nello specifico, la Tabella 5 elenca la suddivisione delle competenze.

Tabella 5: Ripartizione dei costi delle attività

Componente	MATTM	ENEA
WP 0 Gestione e coordinamento del Progetto	€7.920 <i>in kind</i>	-
WP0.1 Supporto tecnico-specialistico alla gestione del progetto	-	€28.000 + <i>in kind</i>
WP 1 Attività di <i>capacity building</i> sulle previsioni metereologiche		€94.920 + <i>in kind</i>
WP 2. Attività di <i>capacity building</i> sulle proiezioni climatiche	-	€84.120 + <i>in kind</i>
WP 3 Supporto all'ampliamento della rete di osservazione	-	€1.040.000*
WP4 Monitoraggio	€2.196 <i>in kind</i>	
Sub Totale	€10.116 <i>in kind</i>	€1.247.040 + <i>in kind</i> pari a €34.168
TOTALE	€1.291.324	

*Tali importi si intendono comprensivi di IVA ed ogni altro onere se dovuto a carico di ENEA