

## **Propagazione del segnale elettromagnetico** **Electromagnetic signal propagation**

**TOPIC ID:**

EDF-2023-RA-SENS-EMSP

**Ente finanziatore:**

Commissione europea  
Fondo europeo di difesa

**Obiettivi ed impatto attesi:**

La consapevolezza della situazione è uno degli elementi chiave che influenzano le azioni e la pianificazione militare sul campo. La maggior parte dei metodi di rilevamento e controllo militari si basa sull'uso di radiazioni elettromagnetiche (EM), sia per il rilevamento e il raggio d'azione, sia per il trasferimento di dati. Negli ultimi anni, l'attività militare è aumentata in modo significativo, soprattutto nell'Europa settentrionale e orientale e nelle aree artiche, dove prevalgono parametri ambientali specifici.

Le prestazioni dei sistemi radar e di comunicazione dipendono dalle caratteristiche della propagazione del segnale elettromagnetico nell'atmosfera. Le caratteristiche dell'atmosfera e della superficie terrestre possono determinare situazioni in cui la propagazione si discosta drasticamente dal normale, portando a situazioni in cui i radar e le comunicazioni radio non funzionano come previsto, compreso il degrado della qualità del segnale o addirittura la perdita del segnale. In condizioni di propagazione anomala, i radar e le comunicazioni radio possono avere una portata insolitamente lunga o non essere in grado di raggiungere e monitorare determinate località. Quest'ultimo caso può comportare l'invisibilità dei bersagli ai radar e la perdita delle comunicazioni radio con qualsiasi oggetto che entri o esca da un'area.

La riflessione e la canalizzazione nella troposfera possono influenzare un'ampia gamma di frequenze, dalle VHF (50-100MHz) alle EHF (40GHz), rilevanti per le applicazioni radar e di comunicazione. A causa del suo verificarsi relativamente frequente e della sua natura intermittente, questo fenomeno può avere un forte impatto sulle operazioni dei sistemi di difesa.

Pertanto, è necessario prevedere le condizioni ambientali future che possono essere utilizzate per valutare e prevedere le condizioni di propagazione del segnale elettromagnetico in diverse lunghezze d'onda rilevanti con stime limite per la variabilità prevista. La capacità di anticipazione e previsione delle prestazioni del sistema che ne deriverebbe aumenterebbe la consapevolezza situazionale dei pianificatori militari sia a livello operativo che tattico. Permetterebbe inoltre di identificare in anticipo i luoghi e gli eventi in cui potrebbero essere necessari mezzi di monitoraggio alternativi.

Gli attuali modelli di propagazione disponibili apertamente o in commercio hanno funzionalità e/o accuratezza limitate, il che ha portato alcune nazioni a sviluppare i propri modelli di propagazione nazionali adattati alle esigenze nazionali. Le sfide sono tuttavia comuni a tutti gli Stati membri dell'UE e ai Paesi associati all'EDF (Norvegia) e richiedono una ricerca transfrontaliera congiunta, poiché le conoscenze attuali sono frammentate e molte nazioni non hanno la capacità di affrontare il problema, in parte o completamente. L'area di interesse, ad esempio, della sorveglianza radar per tutte le nazioni si estende

per centinaia o migliaia di chilometri oltre i confini effettivi di un Paese, al di sopra dei Paesi limitrofi e delle aree marittime, richiedendo quindi conoscenze non solo su un particolare Stato, ma sull'intera regione. Contemporaneamente, le nuove capacità stealth, le contromisure elettroniche o le caratteristiche specifiche delle nuove minacce, come quelle ipersoniche, hanno compromesso le capacità di rilevamento dei radar e delle reti radar esistenti utilizzate da tutte le branche militari. Le prestazioni di tali sistemi devono essere conosciute con precisione e migliorate per garantire la capacità di pianificare e condurre operazioni militari tattiche, tra cui il monitoraggio, il rilevamento, l'occultamento, la contromisura e la contromisura elettronica di tali minacce.

Le armi ipersoniche endotmosferiche rappresentano una sfida completamente diversa. Le armi ipersoniche, come i veicoli a vela ipersonici e i missili da crociera ipersonici, sono circondate da una guaina di plasma che provoca un comportamento diverso dei segnali riflessi, compresa una distorsione delle firme radar. L'interazione elettromagnetica con la guaina di plasma, i modelli accurati e la validazione sperimentale non sono ancora completamente disponibili.

Obiettivo specifico

L'obiettivo principale è quello di sviluppare e testare un modello efficiente di propagazione delle onde elettromagnetiche in grado di valutare e prevedere le condizioni di propagazione dei segnali EM per contribuire alla creazione di un supporto decisionale tattico (TDA).

È difficile prevedere e valutare le condizioni ambientali prevalenti che influenzano la propagazione dei segnali elettromagnetici, a causa della limitata risoluzione verticale degli attuali modelli numerici di previsione meteorologica (NWP) su scala meso e dell'accuratezza dei campi di condizioni al contorno della superficie. Un'altra sfida è la convalida dei risultati dei modelli. Al di sopra dell'oceano, dove si verificano spesso condizioni di propagazione anomale come la canalizzazione, e nelle zone artiche, questo è particolarmente impegnativo a causa del numero limitato di osservazioni meteorologiche e della superficie del mare in situ. Ancora più impegnativo è il Mar Baltico e il suo ambiente costiero eterogeneo, con una bassa salinità che crea condizioni di riflessione uniche per la propagazione dei segnali elettromagnetici. Gli attuali strumenti di previsione a disposizione dei pianificatori e degli operatori militari sono insufficienti e spesso obsoleti per quanto riguarda la previsione della canalizzazione troposferica. In particolare, i mezzi navali potrebbero beneficiare di uno strumento performante.

L'ascesa di nuove piattaforme autonome controllate a distanza è un altro campo in rapido sviluppo con requisiti rigorosi per il trasferimento di dati elettromagnetici. La consapevolezza delle prestazioni di trasferimento dei dati contribuirà a ottimizzare l'uso dei droni e di altri mezzi senza pilota.

Inoltre, si pone un'altra sfida per il rilevamento e il tracciamento delle minacce in condizioni di volo ipersonico endoatmosferico. Lo studio degli effetti del plasma richiede la definizione di un modello aerodinamico, di un modello di plasma EM e di un modello di radiazione e diffusione. Ad oggi, questo insieme di modelli non possiede una validazione consolidata con esperimenti che riproducano le reali condizioni di volo. Tali indagini possono costituire solo un primo passo verso l'obiettivo a lungo termine di sviluppare strumenti specifici che garantiscano le migliori prestazioni di rilevamento e inseguimento durante ogni fase della traiettoria di volo ipersonica (cioè rilevamento a lungo raggio per il radar Over-the-Horizon, rilevamento e inseguimento a breve raggio per il radar terrestre, seeker missilistico a radiofrequenza a bordo) e di identificare architetture e tecniche innovative di sensori appropriate per la difesa dalle minacce ipersoniche.

## Ambito di applicazione:

Le proposte devono fornire i primi passi verso una capacità europea congiunta di stimare e affrontare gli impatti della propagazione anomala dei segnali elettromagnetici atmosferici sulle prestazioni dei radar e sulle comunicazioni a radiofrequenza nell'oceano e nelle aree coperte di ghiaccio in Europa e nelle sue vicinanze. Le proposte devono anche riguardare la propagazione anomala dei segnali elettromagnetici atmosferici sulla terraferma, sopra e intorno all'Europa. Le proposte devono considerare le condizioni atmosferiche fino a 30 km di altezza e possono considerare le condizioni atmosferiche ad altre altezze. Le proposte devono mirare a quantificare la frequenza di occorrenza e l'estensione geografica delle condizioni di propagazione anomala. Devono affrontare i processi chiave che causano la propagazione anomala e il loro verificarsi.

Devono inoltre includere la ricerca di un modello di propagazione modulare comune. Dovrebbero migliorare la comprensione delle esigenze e dei requisiti di qualità della strumentazione in situ e delle osservazioni delle variabili ambientali chiave per supportare le previsioni di propagazione anomala. Le proposte devono rispondere ai requisiti funzionali e suggerire un progetto per strumenti di nowcasting e di previsione delle condizioni di propagazione del segnale e delle prestazioni dei radar e delle comunicazioni.

Le proposte devono anche affrontare e mirare a convalidare parzialmente le ipotesi fisiche e le proprietà di interazione del segnale elettromagnetico relative alle minacce ipersoniche, in particolare quelle relative alla guaina di plasma indotta dal regime di volo ipersonico.

Il risultato dovrebbe contribuire a:

- fornire un vantaggio tattico vitale alle prestazioni militari degli Stati membri dell'UE e dei Paesi associati al FES (Norvegia) migliorando la capacità congiunta di monitoraggio avanzato e di consapevolezza della situazione, anche per quanto riguarda gli obiettivi stealth e ipersonici, la capacità di operazioni stealth, l'uso di veicoli aerei senza pilota e le prestazioni dei sistemi di autodifesa;
- la riduzione della duplicazione delle risorse e la creazione di vantaggi tattici collaborativi a lungo termine per le forze armate degli Stati membri dell'UE e dei Paesi associati al FES (Norvegia), riducendo la frammentazione delle metodologie attuali;
- il miglioramento generale della resilienza dei metodi di comunicazione per applicazioni militari e civili;
- sostenere la pianificazione delle missioni e rafforzare le capacità di difesa ipersonica, tra l'altro attraverso la previsione delle prestazioni dei sistemi ipersonici;
- il rafforzamento della competitività della base industriale e tecnologica europea di radar e comunicazioni militari.

## Criteri di eleggibilità:

Le domande saranno considerate ammissibili solo se il loro contenuto corrisponde interamente (o almeno in parte) alla descrizione del tema per cui sono state presentate. Partecipanti ammissibili (Paesi ammissibili)

Per essere ammissibili, i richiedenti (beneficiari ed enti affiliati) devono:

- essere persone giuridiche (enti pubblici o privati)
- essere stabilito in uno dei paesi ammissibili, ossia:

- Stati membri dell'UE (compresi i paesi e territori d'oltremare (PTOM))
- Paesi non appartenenti all'UE :
- paesi SEE elencati ("paesi associati al FES", vedi elenco dei paesi partecipanti)
- avere la struttura dirigenziale stabilita nei Paesi ammissibili– non devono essere soggetti al controllo di un Paese terzo non associato o di un'entità di un Paese terzo non associato (a meno che non siano in grado di fornire garanzie - vedi Allegato 2 - approvate dallo Stato membro o dal Paese associato al FES in cui sono stabiliti) I beneficiari e le entità affiliate devono registrarsi nel Registro dei Partecipanti - prima di presentare la proposta - e dovranno essere convalidati dal Servizio Centrale di Convalida (REA Validation). Per la convalida, sarà richiesto loro di caricare documenti che dimostrino lo status giuridico e l'origine. Altre entità possono partecipare in altri ruoli, come partner associati, subappaltatori, terze parti che forniscono contributi in natura, ecc.

Si noti che, nei FES, anche i subappaltatori coinvolti nell'azione e i partner associati devono rispettare le condizioni sopra elencate in materia di stabilimento e controllo.

I partner associati che non sono stabiliti in uno dei paesi ammissibili (o che sono soggetti al controllo di un paese terzo non associato o di un'entità di un paese terzo non associato) possono tuttavia partecipare in via eccezionale se sono soddisfatte alcune condizioni (non contravvenire agli interessi di sicurezza e difesa dell'UE e degli Stati membri; coerenza con gli obiettivi del FES; risultati non soggetti a controllo o restrizione da parte di Paesi terzi non associati o entità di Paesi terzi non associati; nessun accesso non autorizzato a informazioni classificate; nessun potenziale effetto negativo sulla sicurezza dell'approvvigionamento di fattori di produzione critici per il progetto), previo accordo dell'autorità concedente e senza alcun finanziamento nell'ambito della sovvenzione.

#### Composizione del consorzio

- minimo 3 richiedenti indipendenti (beneficiari, non entità affiliate) provenienti da 3 diversi Paesi ammissibili.

#### Durata del progetto:

- tra 12 e 48 mesi Progetti di durata superiore possono essere accettati in casi debitamente giustificati. Sono possibili proroghe, se debitamente giustificate e attraverso un emendamento.

#### **Contributo finanziario:**

Il budget disponibile per l'invito è stimato a 22 000 000 EUR.

Budget del progetto (importo massimo della sovvenzione): : non deve superare il budget disponibile per l'argomento.

Ciò non preclude tuttavia la presentazione/selezione di proposte che richiedano importi diversi. La sovvenzione concessa potrebbe essere inferiore all'importo richiesto.

Numero massimo fisso di progetti: No (ma normalmente è previsto 1)

**Scadenza:**

22 novembre 2023 17:00:00 ora di Bruxelles

**Ulteriori informazioni:**

[call-fiche\\_edf-2023-ra\\_en.pdf \(europa.eu\)](#)

