

Architetture hardware dedicate per un'IA efficiente dal punto di vista energetico

Dedicated hardware architectures for energy-efficient AI

TOPIC ID: EDF-2023-RA-DIGIT-HAAI

Ente finanziatore: Commissione europea, European Defence Fund

Obiettivi ed impatto attesi: L'intelligenza artificiale (AI) sta diventando sempre più importante per la maggior parte delle capacità di difesa. Tuttavia, il consumo energetico dell'IA implementata sui processori classici ne limita l'uso pratico, soprattutto per i sistemi embedded e l'edge computing. Infatti, i processori esistenti sono ben lontani dall'essere ottimali per la maggior parte delle applicazioni di IA in termini di efficienza e consumo energetico, a causa della loro architettura (rappresentazione digitale delle informazioni, separazione tra memoria e calcolo). Sebbene questo problema sia stato superato per decenni dal costante progresso tecnologico di questi processori in termini di miniaturizzazione e prestazioni secondo la legge di Moore, questa tendenza sta raggiungendo il suo limite e la necessità di passare ad architetture dedicate sta venendo alla ribalta.

In particolare, il passaggio dal calcolo digitale a quello analogico ha il potenziale per migliorare l'elaborazione in termini di velocità e/o efficienza energetica di diversi ordini di grandezza (presumibilmente di un fattore di almeno migliaia). Inoltre, può beneficiare della crescente versatilità delle reti neurali artificiali per affrontare una varietà di applicazioni di intelligenza artificiale. Inoltre, offre una maggiore sicurezza grazie alla codifica delle informazioni in modo da limitare fortemente le fughe di informazioni, poiché queste sono profondamente intrecciate con l'hardware di elaborazione. Inoltre, le funzionalità di rilevamento possono essere integrate nei processori analogici per produrre sensori intelligenti a bassissimo consumo energetico o per aumentare la gamma di frequenza dei segnali a radiofrequenza che possono essere elaborati.

Inoltre, si tratta di un settore tecnologico emergente nel campo dei processori in cui la concorrenza è relativamente aperta e in cui vi è l'opportunità di costruire sulle competenze europee.

L'obiettivo del tema è quindi quello di creare nuovi tipi di processori per l'intelligenza artificiale che offrano guadagni di prestazioni molto significativi per le applicazioni di difesa e di sviluppare catene di fornitura europee che offrano un'autonomia tecnologica per queste tecnologie.

Ambito:

Le proposte devono riguardare la ricerca su nuove architetture hardware per l'IA che offrano guadagni molto significativi in termini di consumo energetico, velocità di elaborazione e latenza, nonché in termini di dimensioni, peso e costi. È possibile studiare qualsiasi tipo di architettura ritenuta idonea a raggiungere gli obiettivi (ad esempio, giunzioni a tunnel magnetico (MTJ), memristori, in-memory computing, ecc.)

Tipi di attività

La seguente tabella elenca i tipi di attività ammissibili per questo tema e se sono obbligatorie o facoltative (cfr. articolo 10, paragrafo 3, del regolamento FES):

Tipi di attività

(art. 10(3) Regolamento FES)

Ammissibile?

(a)

Attività che mirano a creare, sostenere e migliorare le conoscenze, i prodotti e le tecnologie, comprese le tecnologie dirompenti, che possono avere effetti significativi nel settore della difesa (generare conoscenza)

Sì (facoltativo)

(b)

Attività volte ad aumentare l'interoperabilità e la resilienza, compresi la produzione e lo scambio sicuri di dati, a padroneggiare tecnologie critiche per la difesa, a rafforzare la sicurezza degli approvvigionamenti o a consentire l'efficace sfruttamento dei risultati per i prodotti e le tecnologie della difesa (integrazione delle conoscenze)

Sì (facoltativo)

(c)

Studi, quali studi di fattibilità per esplorare la fattibilità di prodotti, tecnologie, processi, servizi e soluzioni nuovi o aggiornati

Sì (obbligatorio)

(d)

Progettazione di un prodotto della difesa, di un componente materiale o immateriale o di una tecnologia, nonché definizione delle specifiche tecniche su cui è stata sviluppata tale progettazione, compresi eventuali test parziali per la riduzione del rischio in un ambiente industriale o rappresentativo

Sì (obbligatorio)

(e)

Prototipazione di sistema di un prodotto, di un componente materiale o immateriale o di una tecnologia

della difesa

No

(f)

Test di un prodotto della difesa, di un componente materiale o immateriale o di una tecnologia

No

(g)

Qualificazione di un prodotto della difesa, di un componente materiale o immateriale o di una tecnologia

No

(h)

Certificazione di un prodotto della difesa, di un componente materiale o immateriale o di una tecnologia

No

(i)

Sviluppo di tecnologie o beni che aumentano l'efficienza nel ciclo di vita dei prodotti e delle tecnologie della difesa

No

Le proposte devono coprire almeno i seguenti compiti come parte delle attività obbligatorie:

Studi:

studio di nuove architetture di elaborazione e loro implementazione fisica;

Progettazione:

progettazione e fabbricazione su piccola scala di tali processori innovativi;

integrazione in dimostratori tecnologici e misurazione delle prestazioni su dati e compiti di IA rilevanti per le applicazioni di difesa.

Le proposte devono descrivere come vengono ricercate e massimizzate le sinergie e le complementarità con le attività finanziate da altre fonti di finanziamento, comprese quelle civili come Horizon Europe.

Requisiti funzionali

Le soluzioni proposte devono soddisfare i seguenti requisiti funzionali:

Dovrebbero offrire vantaggi molto significativi rispetto alle architetture hardware classiche in termini di

potenza di calcolo (velocità e/o efficienza energetica) e compattezza (dimensioni, peso e costo), anche per sistemi completi (ad esempio, compresa la gestione della dissipazione termica). Si prevede che i guadagni siano di diversi ordini di grandezza. Le proposte devono descrivere e giustificare chiaramente i guadagni previsti;

Questi vantaggi devono essere misurati su casi d'uso dell'IA per la difesa ben identificati, con metriche chiare e su set di dati rappresentativi dei profili delle missioni militari. Le proposte devono descrivere chiaramente questi casi d'uso, metriche e dati. Dovrebbero inoltre descrivere come garantire l'assenza di pregiudizi nelle misurazioni e la comparabilità con gli approcci più avanzati;

Le soluzioni che affrontano il rilevamento e il riconoscimento dei segnali a radiofrequenza devono riguardare frequenze fino a diverse decine di GHz.

Impatto previsto:

Il risultato dovrebbe contribuire a:

la capacità di integrare funzioni di IA di alto livello in varie apparecchiature embedded per la difesa, offrendo al contempo una durata ragionevole della batteria e un costo ragionevole;

una maggiore sicurezza dei sistemi basati sull'intelligenza artificiale;

al rafforzamento delle catene di fornitura europee e dell'autonomia tecnologica nel settore dell'informatica e dei processori ad alta efficienza per l'IA.

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

- essere soggetti giuridici (enti pubblici o privati)
- essere stabiliti in uno dei Paesi ammissibili, vale a dire
- Stati membri dell'UE (compresi i Paesi e territori d'oltremare (PTOM))
- Paesi non UE: - Paesi SEE elencati ("Paesi associati al FES", cfr. elenco dei Paesi partecipanti)
- avere la struttura di gestione esecutiva 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 - cfr. Allegato 2 - approvate dallo Stato membro o dal Paese associato al FES in cui sono stabiliti)

I beneficiari e gli enti affiliati 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, terzi che forniscono contributi in natura, ecc.

Si noti che, nel FES, anche i subappaltatori coinvolti nell'azione 56 e i partner associati devono soddisfare 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

Le proposte devono essere presentate da almeno 3 candidati indipendenti (beneficiari; entità non affiliate) provenienti da 3 diversi paesi ammissibili.

Contributo finanziario: Il budget previsto per la call è di 20 milioni di euro

Scadenza: 22 Novembre 2023

Ulteriori informazioni:

[call-fiche_edf-2023-ra_en.pdf \(europa.eu\)](#)