



Bando a cascata di cui al D.D. 343/2024 del 29/02/2024 dell'Università degli Studi di Firenze per la presentazione di proposte progettuali svolte da Organismi di Ricerca e Imprese nell'ambito del Programma di Ricerca "AGE-IT – AGEING WELL IN AN AGEING SOCIETY", a valere sulle risorse del PNRR, Missione 4 "Istruzione e Ricerca" – Componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 1.3 – Creazione di "Partenariati estesi alle Università, ai Centri di Ricerca, alle Aziende per il finanziamento di Progetti di Ricerca di base", Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU - PE00000015, CUP B83C22004800006; SPOKE 9

AVVISO DI SELEZIONE OPERATORE PER SERVIZI DI RICERCA cod. 2SM-01-2025

SMART4SWing– SMART materials-based solutions for Soft Wearable robots

(CUP B83C22004800006, CONCESSIONE RNA-COR 22750126)

VISTO il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), presentato alla Commissione Europea 3 in data 30 aprile 2021 ai sensi dell'art. 18 del Regolamento (UE) n. 2021/241, approvato con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021 e notificato all'Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota LT161/21, del 14 luglio 2021;

VISTO l'Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per la creazione e il rafforzamento di "Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base" nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 "Istruzione e ricerca" – Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" – Investimento 1.3, finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU - Avviso MUR 341 del 15/03/2022;

VISTO il Decreto Direttoriale MUR n. 1557 dell'11/10/2022 di concessione del finanziamento del progetto AGE IT, Codice identificativo PE00000015, Titolo "Age it- Ageing well in an ageing society" - CUP B83C22004800006;

VISTO il Decreto del Direttore Generale dell'Università degli Studi di Firenze n. 343/2024 - Prot. 48023 del 29 febbraio 2024 – pubblicato all'Albo ufficiale online di Ateneo il 29 febbraio 2024 - con il quale è stato emanato il Bando a cascata per la selezione di proposte progettuali per attività di ricerca svolte da Organismi di ricerca e Imprese da finanziare nell'ambito del programma di ricerca partenariato esteso "Age-it – Ageing well in an ageing society" (AGE-IT), a valere sulle risorse del Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 4 "Istruzione e ricerca" – Componente 2 "dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 1.3 – Creazione di "partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base", finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU;

VISTA la domanda di agevolazioni finanziarie, relativa al progetto "SMART4Swing – SMART materials-based solutions for Soft Wearable robots" (di seguito SMART4Swing) presentata sullo Spoke 9 in data 09/04/2024 da 2SMARTEST Srl in qualità di Capofila;

VISTO il Decreto del Direttore Generale dell'Università degli Studi di Firenze n. 1191 del 8 luglio 2024 con il quale è stata approvata la graduatoria generale di merito con cui la proposta denominata "SMART4SWing" è stata ritenuta ammissibile al contributo;

PRESO ATTO che il CUP di progetto assegnato al progetto SMART4SWing è B83C22004800006;



Bando a cascata di cui al D.D. 343/2024 del 29/02/2024 dell'Università degli Studi di Firenze per la presentazione di proposte progettuali svolte da Organismi di Ricerca e Imprese nell'ambito del Programma di Ricerca "AGE-IT – AGEING WELL IN AN AGEING SOCIETY", a valere sulle risorse del PNRR, Missione 4 "Istruzione e Ricerca" – Componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 1.3 – Creazione di "Partenariati estesi alle Università, ai Centri di Ricerca, alle Aziende per il finanziamento di Progetti di Ricerca di base", Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU - PE00000015, CUP B83C22004800006; SPOKE 9

VISTO il Decreto del Direttore Generale dell'Università degli Studi di Firenze n. 1695 del 1 ottobre 2024 di Concessione delle agevolazioni;

PREMESSO che il progetto SMART4SWing che avrà una durata di 13 mesi a partire dal 1 ottobre 2024, ha l'obiettivo di ampliare la ricerca e l'esplorazione di nuove tecnologie di attuazione per robot indossabili. In particolare, verranno sfruttate le capacità uniche di recupero di forma e generazione di forze delle leghe a memoria di forma (SMAs – shape memory alloys) per sviluppare soluzioni tecnologiche e sistemi prototipali per migliorare ed integrare l'attuale settore della robotica indossabile.

Tutto ciò premesso, al fine di realizzare gli obiettivi progettuali espressi nel progetto suesposto

SI DISPONE

l'indizione di una selezione di un operatore per la fornitura di attività di consulenza per servizi di ricerca da svolgere nell'ambito del progetto SMART4Swing secondo i due lotti distinti i cui capitoli tecnici sono riportati in allegato A e B.

- Lotto #1: Simulazione della struttura muscoloscheletrica del corpo umano (Allegato A)

Il **corrispettivo previsto per il lotto #1 è pari a euro 15.000,00 (quindicimila/00) oltre IVA**. Il termine perentorio dell'espletamento del servizio è fissato al **31 marzo 2025**, tale da consentire alla 2SMARTEST Srl di poter utilizzare i risultati conseguiti per il conseguimento degli obiettivi di cui al WP#3 del progetto SMART4Swing.

- Lotto #2: Sviluppo di codici di calcolo personalizzati per la progettazione di attuatori SMA-based e sistemi di alimentazione e controllo (Allegato B)

Il **corrispettivo previsto per il lotto #2 è pari a euro 20.000,00 (ventimila/00) oltre IVA**. Il termine perentorio dell'espletamento del servizio è fissato al **16 maggio 2025**, tale da consentire alla 2SMARTEST Srl di poter utilizzare i risultati conseguiti per il conseguimento degli obiettivi di cui al WP#4 del progetto SMART4Swing.

Nel contratto di consulenza, verranno indicati i tempi di conclusione delle singole attività (con date di avvio previste entro il 31 gennaio 2025) in modo che la 2SMARTEST Srl, in ottemperanza al progetto, potrà monitorare le tempistiche attuative della consulenza e assicurare così l'effettiva realizzabilità di Milestone & Target corrispondenti, entro le scadenze che verranno concordate tra le parti.

Ciascun candidato dovrà presentare la propria offerta **entro le ore 12.00 del giorno 17 gennaio 2025** all'indirizzo PEC 2smartest@pec.it.

La candidatura dovrà essere corredata di:

1. DSAN del consulente sul rispetto dei principi del PNRR, DNSH e tagging digitale e/o climatico con relativa checklist allegata (*Scheda 26 - Finanziamenti a impresa e ricerca*¹);
2. DSAN conflitto di interessi;
3. DSAN comunicazione titolarità effettiva;
4. Offerta economica/Preventivo della consulenza;

¹ La *Scheda 26 - Finanziamenti a impresa e ricerca*, in sede di presentazione dell'offerta, andrà compilata solo nella sezione ex-ante. Le sezioni ex-post andranno prodotte in sede di consegna dei risultati del servizio di ricerca

Bando a cascata di cui al D.D. 343/2024 del 29/02/2024 dell'Università degli Studi di Firenze per la presentazione di proposte progettuali svolte da Organismi di Ricerca e Imprese nell'ambito del Programma di Ricerca "AGE-IT – AGEING WELL IN AN AGEING SOCIETY", a valere sulle risorse del PNRR, Missione 4 "Istruzione e Ricerca" – Componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 1.3 – Creazione di "Partenariati estesi alle Università, ai Centri di Ricerca, alle Aziende per il finanziamento di Progetti di Ricerca di base", Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU - PE00000015, CUP B83C22004800006; SPOKE 9

La 2SMARTEST Srl potrà procedere a debiti controlli e a richiedere ulteriore documentazione rispetto a quanto già presentato dal candidato, al fine di verificare la veridicità delle dichiarazioni prodotte.

Qualora dai controlli emerga la non veridicità del contenuto della documentazione prodotta, il candidato, oltre a rispondere ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. n. 445/2000, decadrà immediatamente dalla partecipazione alla seguente procedura.

Nel caso in cui la Commissione di valutazione appositamente selezionata dalla 2SMARTEST Srl ritenesse non appropriate le candidature per le forniture richieste, la selezione non avrà esito o potrà avere esito parziale e potrà essere disposta nuovamente.

Durante l'esecuzione della fornitura è prevista una valutazione tecnica e di qualità atta a garantire la realizzabilità dei target e delle milestones previste nel progetto SMART4Swing. In caso negativo saranno richieste all'operatore eventuali azioni correttive.

Al termine della procedura selettiva l'aggiudicazione verrà comunicata via PEC all'indirizzo indicato dal fornitore.

Per informazioni e quesiti di assistenza tecnica e di assistenza procedurale sarà possibile scrivere al seguente indirizzo mail: carmine.maletta@2smartest.com.

F.TO IL 02/01/2025

L'AMMINISTRATORE UNICO

(Prof. Ina. Carmine Maletta)

Carmine Maletta

02.01.2025

14:22:39

GMT+01:00





Bando a cascata di cui al D.D. 343/2024 del 29/02/2024 dell'Università degli Studi di Firenze per la presentazione di proposte progettuali svolte da Organismi di Ricerca e Imprese nell'ambito del Programma di Ricerca "AGE-IT – AGEING WELL IN AN AGEING SOCIETY", a valere sulle risorse del PNRR, Missione 4 "Istruzione e Ricerca" – Componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 1.3 – Creazione di "Partenariati estesi alle Università, ai Centri di Ricerca, alle Aziende per il finanziamento di Progetti di Ricerca di base", Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU - PE00000015, CUP B83C22004800006; SPOKE 9

ALLEGATO A: Capitolato tecnico lotto #1

Simulazione della struttura muscoloscheletrica del corpo umano

1. Contesto

Il presente lotto di attività si inserisce nell'ambito del Work Package 3 (WP#3) del progetto SMART4Swing, mirato allo sviluppo di muscoli artificiali basati su leghe a memoria di forma (Shape Memory Alloys - SMA). L'obiettivo principale del WP#3 è lo sviluppo e l'applicazione di modelli di simulazione numerica avanzata per supportare la progettazione di questi sistemi di attuazione innovativi.

2. Descrizione delle attività

Le attività oggetto della consulenza riguardano la selezione, benchmarking e applicazione di codici di simulazione della biomeccanica del corpo umano. Tali attività hanno lo scopo di prevedere le risposte meccaniche dei muscoli artificiali (forze e spostamenti, come estensioni o contrazioni) in relazione a processi chiave identificati nei WP precedenti (WP#1 e WP#2). Nello specifico, gli studi si concentrano su due aree principali del corpo umano:

- a) Arti Inferiori
 - a. Simulazione del normale processo di deambulazione;
 - b. Analisi di una condizione di instabilità laterale paziente.
- b) Arti Superiori
 - a. Simulazione del movimento dell'avambraccio;
 - b. Simulazione del movimento della mano.
- c) Analisi dei punti di aggancio degli attuatori SMA
 - a. Simulazione dell'attuatore SMA mediante l'aggiunta di muscoli virtuali nel modello biomeccanico del corpo umano.

L'integrazione di simulazioni avanzate nella progettazione consentirà di ottenere i seguenti benefici:

- Una migliore comprensione dei requisiti biomeccanici per i sistemi di attuazione basati su SMA.
- Un supporto fondamentale per il design e la validazione dei muscoli artificiali, riducendo tempi e costi dello sviluppo.
- L'ottimizzazione dell'adattabilità dei muscoli artificiali ai diversi contesti applicativi, sia per gli arti inferiori che superiori.
- L'individuazione dei punti ottimali per il posizionamento degli attuatori SMA sul corpo umano.

3. Output attesi

Di seguito si riportano gli output attesi dell'attività di consulenza di cui al presente lotto:

- **Identificazione e selezione dei codici di simulazione.** Selezione di software commerciali e/o open source in grado di simulare i comportamenti meccanici e cinematici del corpo umano.
- **Benchmarking dei codici selezionati.** Valutazione comparativa dei codici mediante simulazione di un caso studio esemplificativo e scelta del codice più idoneo in base a criteri di accuratezza, efficienza e adattabilità.



Bando a cascata di cui al D.D. 343/2024 del 29/02/2024 dell'Università degli Studi di Firenze per la presentazione di proposte progettuali svolte da Organismi di Ricerca e Imprese nell'ambito del Programma di Ricerca "AGE-IT – AGEING WELL IN AN AGEING SOCIETY", a valere sulle risorse del PNRR, Missione 4 "Istruzione e Ricerca" – Componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 1.3 – Creazione di "Partenariati estesi alle Università, ai Centri di Ricerca, alle Aziende per il finanziamento di Progetti di Ricerca di base", Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU - PE00000015, CUP B83C22004800006; SPOKE 9

- **Simulazione dei processi target.** Simulazione dei processi target (deambulazione, instabilità laterale, movimenti di avambraccio e mano) finalizzate alla produzione di dati relativi a forze e spostamenti per la definizione dei requisiti tecnici dei muscoli artificiali SMA-based.

4. Deliverables

Documento PDF o report tecnico contenente i risultati dell'attività, con riferimento agli output attesi di cui al punto precedente:

- Analisi e la selezione di codici di simulazione commerciali e open source idonei alla modellazione della meccanica del corpo umano. Il rapporto comprende l'elenco dei software analizzati con dettagli su funzionalità, requisiti tecnici, e potenziali limiti ed il rationale della scelta dei codici da sottoporre a benchmarking.
- Risultati del benchmarking dei codici di simulazione selezionati su un caso studio selezionato e valutazione comparativa in termini di accuratezza dei risultati, efficienza computazionale, flessibilità e adattabilità ai requisiti del progetto.
- Risultati relativi alla simulazione dei processi target (deambulazione, instabilità laterale, movimento di avambraccio e mano). Nello specifico dovranno essere definiti i dettagli sulla configurazione del modello biomeccanico simulato e dovranno essere riportati i risultati per ciascun processo target in termini di forze generate, spostamenti (estensioni e contrazioni) e andamento temporale e spaziale dei movimenti.



Bando a cascata di cui al D.D. 343/2024 del 29/02/2024 dell'Università degli Studi di Firenze per la presentazione di proposte progettuali svolte da Organismi di Ricerca e Imprese nell'ambito del Programma di Ricerca "AGE-IT – AGEING WELL IN AN AGEING SOCIETY", a valere sulle risorse del PNRR, Missione 4 "Istruzione e Ricerca" – Componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 1.3 – Creazione di "Partenariati estesi alle Università, ai Centri di Ricerca, alle Aziende per il finanziamento di Progetti di Ricerca di base", Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU - PE00000015, CUP B83C22004800006; SPOKE 9

ALLEGATO B: Capitolato tecnico lotto #2

Sviluppo di codici di calcolo per la progettazione di attuatori SMA-based e sistemi di alimentazione e controllo

1. Contesto

Il presente lotto di attività si inserisce nell'ambito del Work Package 4 (WP#4) del progetto SMART4Swing, mirato allo sviluppo di muscoli artificiali basati su leghe a memoria di forma (Shape Memory Alloys - SMA). L'obiettivo principale del WP#4 consiste nella progettazione e sviluppo degli attuatori e dei sistemi di alimentazione e controllo.

2. Descrizione delle attività

Le attività sono articolate come segue:

a) Analisi dei requisiti funzionali e prestazionali:

- Identificazione dei requisiti tecnici per gli attuatori SMA-based e per i sistemi di alimentazione e controllo.
- Definizione di vincoli progettuali relativi a risposta meccanica, tempi di attivazione e compatibilità energetica.

b) Sviluppo e validazione di codici di calcolo per i sistemi di alimentazione e controllo:

- Progettazione di algoritmi per l'ottimizzazione della gestione energetica.
- Implementazione di strategie di controllo per garantire prestazioni ottimali e stabilità.
- Test dei codici tramite simulazioni numeriche ed eventuali confronti dati sperimentali.

3. Output attesi

- **Algoritmi e codici di calcolo** per la progettazione degli attuatori SMA-based e per i sistemi di alimentazione e controllo.
- **Proposte progettuali** per la realizzazione fisica dei sistemi SMA-based basate sulle simulazioni.

4. Deliverables

Documento PDF o report tecnico contenete i seguenti risultati:

- **Analisi dei requisiti tecnici** e funzionali degli attuatori e dei sistemi di alimentazione e controllo.
- **Codici di calcolo per attuatori SMA-based e sistemi di alimentazione e controllo.** Pacchetto software con codici sviluppati per la progettazione e simulazione degli attuatori SMA-based. Il pacchetto comprende file eseguibili e/o script (ad esempio in Python, MATLAB o C++) corredati di documentazione tecnica.
- **Validazione dei codici sviluppati.** Il documento descrive le metodologie di test, i risultati delle simulazioni numeriche e la validazione dei codici rispetto ai requisiti definiti.