Agenzia Spaziale Italiana

Oggetto: Apertura del Tavolo Negoziale per le attività aggiuntive all'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0.1-2024 tra ASI e il Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica, per il progetto "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", da realizzarsi mediante la stipula di un Addendum al medesimo Accordo, nell'alveo del vigente Accordo Quadro e in attuazione della deliberazione del CdA n. 154/2024, e nomina del Responsabile di procedimento.

IL DIRETTORE GENERALE

VISTI:

- il Decreto Legislativo 4 giugno 2003, n. 128, recante "*Riordino dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI)"* e successive modifiche;
- il Decreto Legislativo 31 dicembre 2009, n. 213, recante *"Riordino degli enti di ricerca in attuazione dell'articolo 1 della legge 27 settembre 2007, n. 165*" e successive modifiche;
- il Decreto Legislativo 25 novembre 2016, n. 218, recante "*Semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca ai sensi dell'articolo 13 della legge 7 agosto 2015, n. 124*" e successive modifiche;
- la Legge 11 gennaio 2018, n. 7, recante "*Misure per il coordinamento della politica spaziale e aerospaziale e disposizioni concernenti l'organizzazione e il funzionamento dell'Agenzia spaziale italiana*" e successive modifiche;
- l'art. 30 (*Riordino dell'Agenzia spaziale italiana e del settore spaziale e aerospaziale*) del Decreto Legge 30 aprile 2022, n. 36 recante "*Ulteriori misure urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)*", così come convertito con modificazioni dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79;
- lo Statuto dell'ASI;
- il Regolamento di Amministrazione, Finanza e Contabilità;
- il Regolamento di Organizzazione e di Funzionamento;
- il Regolamento del Personale;
- il Documento di Visione Strategica per lo Spazio 2020-2029 (DVSS), approvato dal Consiglio di amministrazione con deliberazione n. 26/2020 del 20 febbraio 2020;
- il Piano Triennale di Attività 2022-2024, approvato con deliberazione del Consiglio di amministrazione n. 52/2022 del 28 aprile 2022;
- il Piano Integrato di Attività e Organizzazione (PIAO) 2024-2026, approvato con deliberazione del Consiglio di amministrazione n. 11 del 29 gennaio 2024;
- il preventivo finanziario decisionale 2024 con allegato il preventivo finanziario gestionale 2024 ed il bilancio triennale 2024-2026;
- il Decreto del Presidente 14 novembre 2023, n. 18, recante la nomina del dott. Luca Vincenzo Maria Salamone a Direttore Generale dell'Agenzia Spaziale Italiana ai sensi dell'art. 11, comma 2 bis, del

Agenzia Spaziale Italiana

Oggetto: Apertura del Tavolo Negoziale per le attività aggiuntive all'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0.1-2024 tra ASI e il Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica, per il progetto "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", da realizzarsi mediante la stipula di un Addendum al medesimo Accordo, nell'alveo del vigente Accordo Quadro e in attuazione della deliberazione del CdA n. 154/2024, e nomina del Responsabile di procedimento.

Decreto Legislativo 4 giugno 2003, n. 128;

VISTO l'Accordo Quadro fra l'ASI e il Politecnico di Milano n. 2016-27-H.0, stipulato in data 26 gennaio 2017, della durata di 5 anni, rinnovato con n. 2022-4-Q.0 per ulteriori 5 anni e stipulato il 10 giugno 2022;

VISTO l'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0 ASI-POLIMI "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", approvato con decreto DG n. 949/2021 del 20/12/2021 e sottoscritto il 22/12/2021, per un importo a carico ASI di € 299.621,39 (fuori dal campo di applicazione dell'IVA), un contributo *in kind* a carico ASI pari a € 15.778,00 come costo della retribuzione del personale messo a disposizione del progetto ed un apporto per strutture e/o attrezzature e/o personale da parte del Politecnico di Milano pari a € 292.631,93, per una durata delle attività di 24 mesi;

CONSIDERATO che le attività sono state avviate il 26/01/2022, la scadenza delle stesse è stata prevista per il 26/01/2024;

VISTA la proroga non onerosa n. 2021-41-HH.0.1-2024 all'Accordo Attuativo suddetto, approvata con decreto DG n. 44/2024 del 24/01/2024 e sottoscritta in pari data, che ha prolungato le attività contrattuali dal 26/01/2024 al 26/05/2024, con conseguente rimodulazione della RF da T0+24 mesi a T0+28 mesi;

VISTA la proroga non onerosa n. 2021-41-HH.0.2-2024 all'Accordo Attuativo suddetto, approvata con decreto DG n. 328/2024 del 02/05/2024 e sottoscritta in pari data, che prolunga le attività contrattuali dal 26/05/2024 al 26/11/2024, con conseguente rimodulazione della RF da T0+28 mesi a T0+34 mesi;

VISTA la deliberazione del CdA n. 154/2024 del 12/07/2024 che ha approvato le attività aggiuntive all'Accordo Attuativo tra l'Agenzia Spaziale Italiana e il Politecnico di Milano n. 2021-41-HH.0 "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", da realizzarsi mediante la sottoscrizione dell'Addendum n. 1 al medesimo accordo, nell'alveo del vigente Accordo Quadro, per un importo stimato a carico dell'ASI di € 445.000,00 (fuori dal campo di applicazione dell'IVA), un contributo *in kind* in termini di personale da parte dell'ASI di € 30.000,00, un cofinanziamento da parte del Politecnico di Milano – Dipartimento di Meccanica come indicato in premessa e una durata massima delle attività di 24 mesi;

Agenzia Spaziale Italiana

Oggetto: Apertura del Tavolo Negoziale per le attività aggiuntive all'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0.1-2024 tra ASI e il Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica, per il progetto "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", da realizzarsi mediante la stipula di un Addendum al medesimo Accordo, nell'alveo del vigente Accordo Quadro e in attuazione della deliberazione del CdA n. 154/2024, e nomina del Responsabile di procedimento.

VISTA la Relazione prot. CI-UES-2024-038 del 12 dicembre 2024, rev. del 12 dicembre 2024, sottoscritta dal Responsabile di procedimento, che illustra quanto segue:

- il Politecnico di Milano, in particolare il Dipartimento di Meccanica, ha al suo interno un gruppo di ricerca con importanti esperienze di coordinamento e sviluppo di progetti internazionali nell'ambito delle attività di definizione di *Digital Twin* di piattaforme complesse, da utilizzare per attività di *Health and Usage Monitoring Systems* e ha sviluppato in questo ambito diverse collaborazioni anche con il Ministero della Difesa;
- l'ASI ha attivato in collaborazione con il Politecnico di Milano (POLIMI) un progetto di ricerca per l'applicazione di metodologie *Digital Twin* a sistemi di esplorazione lunare, per simulare scenari di attività di piattaforme mobili su aree della Luna, ad esempio il polo sud per ricerche scientifiche;
- obiettivo dell'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0 è quello di sviluppare una architettura *Digital Twin* per un sistema spaziale del tipo *rover* per esplorazione lunare;
- il *Digital Twin* si basa sulla realizzazione di modelli multi-fisici, rappresentativi del sistema spaziale utili per interpretare i segnali acquisiti in tempo reale e processati da algoritmi di intelligenza artificiale. Mediante un continuo confronto tra modello *Digital Twin* e sistema reale, il *team* dell'Accordo Attuativo suddetto sta gestendo in modo più efficiente la vasta mole di dati acquisiti e l'operatività del sistema spaziale;
- a valle del parere favorevole all'iniziativa in oggetto espresso dal Comitato di Supervisione con verbale N. 977 del 26/06/2024, si propone l'apertura del Tavolo Negoziale per la prosecuzione delle attività di DIGES attraverso un Addendum all'Accordo in corso;
- con l'Addendum, le parti intendono estendere l'infrastruttura oggetto di studio, spostando il focus dalla piattaforma di un *rover* alla piattaforma di un generico satellite in orbita cislunare, pur in assoluta continuità con l'Accordo e traendo massimo ritorno da quanto sviluppato nell'ambito DIGES;
- l'Addendum ha l'obiettivo di sviluppare metodologie di "*EXplainable deep learning" per la definizione di un sisTEma diagnostico automatico (PHM) in futuri Sistemi per missioni lunAri*-DIGES EXTESA);
- i vantaggi raggiungibili sono sottoelencati:
  - ulteriore salto di qualità nell'applicazione di modelli DT attraverso una maggiore conoscenza di maggior dettaglio dei sottosistemi oggetto di studio. L'Italia può vantare una notevolissima esperienza e capacità nella concezione, sviluppo, messa in orbita e gestione di *asset* satellitari, certamente più che dei *rover*;

Oggetto: Apertura del Tavolo Negoziale per le attività aggiuntive all'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0.1-2024 tra ASI e il Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica, per il progetto "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", da realizzarsi mediante la stipula di un Addendum al medesimo Accordo, nell'alveo del vigente Accordo Quadro e in attuazione della deliberazione del CdA n. 154/2024, e nomina del Responsabile di procedimento.

- verifica dell'efficacia di algoritmi spiegabili di XAI (Xplainable Artificial Intelligence), che richiede l'utilizzo di reali telemetrie unitamente all'esperienza derivante dalle analisi condotte su tali telemetrie nel corso di reali missioni. Tali telemetrie e relative conoscenze sono più facilmente disponibili per *asset* satellitari italiani che per *rover* lunari;
- *Moonlight*, l'iniziativa dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) per la creazione di servizi lunari di comunicazione e navigazione (*Lunar Communications and Navigation Services*-LCN) sarà un'infrastruttura dedicata di satelliti orbitanti attorno alla Luna che fornirà servizi di comunicazione e navigazione, di fondamentale importanza per le future missioni lunari (tra cui l'utilizzo di *rover*), consentendo la trasmissione di una mole di dati attraverso comunicazioni ad alta velocità e bassa latenza, capacità di atterraggio e navigazione migliori e più sicure e una minore complessità a bordo. I risultati di DIGES EXTESA potrebbero pertanto trovare applicazione in tale contesto;
- i risultati di DIGES EXTESA potrebbero trovare altresì sinergia con l'iniziativa "*Earth, Moon, Mars* (EMM)" alla quale ASI sta partecipando in ambito PNRR;

CONSIDERATO che, come precisato nella già menzionata relazione:

- la proposta di Addendum si articolerà in quattro attività principali:
  - analisi preliminari, valutazione di metodi per i dati telemetrici multisensore e di immagini, valutazione dello stato dell'arte di satelliti e piattaforme spaziali in generale. Alla riunione iniziale sarà presentata la soluzione che il Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica intende adottare per l'acquisizione della conoscenza di dominio su piattaforme satellitari e per la disponibilità di telemetrie e della conoscenza operativa sulla analisi di tali telemetrie a fini di *test*;
  - sviluppo di un modello digitale (multifisico, numerico, analitico, basato su dati o una combinazione di questi-*Digital Twin*) di alcuni sottosistemi di un possibile satellite cislunare precedentemente individuati e dei diversi ambienti in cui si prevede funzionino per replicare un insieme specifico di segnali del sensore in varie condizioni operative. In questa fase è possibile generare un database di segnali simulati, sia in condizioni sane che danneggiate;
  - sviluppo di algoritmi per la diagnostica (PHM) con utilizzo di tecniche avanzate di intelligenza artificiale sulla base dei segnali acquisiti in diversi scenari (carichi, condizioni ambientali, ecc.) e/o condizioni del sistema (sano o danneggiato), utilizzando il DT;
  - applicazione a casi d'uso realistici. Validazione del modello DT e *test* del sistema PHM su casi d'uso simulati (con il supporto del DT validato) nonché su dati storici provenienti da satelliti

Agenzia Spaziale Italiana

Oggetto: Apertura del Tavolo Negoziale per le attività aggiuntive all'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0.1-2024 tra ASI e il Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica, per il progetto "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", da realizzarsi mediante la stipula di un Addendum al medesimo Accordo, nell'alveo del vigente Accordo Quadro e in attuazione della deliberazione del CdA n. 154/2024, e nomina del Responsabile di procedimento.

terrestri resi disponibili da aziende del settore come identificate da Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica e presentate all'avvio delle attività;

- per le attività aggiuntive è previsto un importo massimo presunto a carico dell'ASI di € 445.000,00 (fuori dal campo di applicazione dell'IVA), un apporto "*in-kind*" ASI massimo stimato di € 30.000,00 in termini di ore uomo per il *team* di progetto e un contributo stimato a carico del Politecnico di Milano – Dipartimento di Meccanica pari a circa € 445.000,00 e una durata massima di 24 mesi;
- si propone come Responsabile del Procedimento la Dott.ssa Marilena Amoroso, dipendente ASI in organico all'Unità UES, che possiede i requisiti previsti di cui alla legge n. 241/1990 ss.mm.ii.;

CONSIDERATO che, ai sensi della deliberazione del Consiglio di amministrazione dell'ASI n. 227/2016 del 19 dicembre 2016 avente ad oggetto "Determinazioni in merito alla stipula di Accordi tra Pubbliche Amministrazioni in conseguenza del parere ANAC prot. AG 70/2015/AP", dell'articolo n. 15 della Legge 7 agosto 1990, n. 241 e dall'art. 68 del Regolamento di Amministrazione, Finanza e Contabilità dell'Agenzia, ASI e POLIMI intendono sottoscrivere un Accordo Attuativo tra Pubbliche Amministrazioni;

TENUTO CONTO che le attività oggetto dell'iniziativa sono da considerarsi fuori dal campo di applicazione dell'IVA, ai sensi dell'articolo 2, comma 3, lettera a) e dell'articolo 3, comma 1, del DPR 633/1972;
CONSIDERATO che sussiste la necessaria copertura finanziaria;

RITENUTO di dover provvedere,

DECRETA

1) di approvare l'apertura del Tavolo Negoziale per le attività aggiuntive all'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0.1-2024 tra ASI e il Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica, per il progetto "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", da realizzarsi mediante la stipula di un Addendum al medesimo Accordo, nell'alveo del vigente Accordo Quadro e in attuazione della deliberazione del CdA n. 154/2024, per un importo massimo stimato a carico dell'ASI di € 445.000,00 (fuori dal campo di applicazione dell'IVA), un contributo *in kind* in termini di personale da parte dell'ASI di € 30.000,00, un contributo per strutture e/o attrezzature e/o personale e/o viaggi

Agenzia Spaziale Italiana

Oggetto: Apertura del Tavolo Negoziale per le attività aggiuntive all'Accordo Attuativo n. 2021-41-HH.0.1-2024 tra ASI e il Politecnico di Milano - Dipartimento di Meccanica, per il progetto "*DIGital twin di sistemi di Esplorazione lunare (DIGES)*", da realizzarsi mediante la stipula di un Addendum al medesimo Accordo, nell'alveo del vigente Accordo Quadro e in attuazione della deliberazione del CdA n. 154/2024, e nomina del Responsabile di procedimento.

da parte del Politecnico di Milano – Dipartimento di Meccanica stimato in € 445.000,00 e una durata massima delle attività di 24 mesi;

2) di prevedere un importo massimo presunto a carico ASI di € 445.000,00 (fuori dal campo di applicazione dell'IVA), a carico del capitolo n. 1.03.02.11.009.02 "Prestazioni tecnico scientifiche a fini di ricerca – Enti senza IVA", C.R.A.: 06.01.01 "Direzione Scienza e Ricerca", OB.FU.: S6A.FOE.03 "DIGES", del preventivo finanziario decisionale e gestionale 2024 e del bilancio triennale 2024-2026, con la seguente ripartizione:
   - € 0,00 a valere sull'esercizio 2024
   - € 225.000,00 a valere sull'esercizio 2025
   - € 220.000,00 a valere sull'esercizio 2026;

3) di nominare la Dott.ssa Marilena Amoroso, in possesso dei requisiti prescritti dalla Legge n. 241/1990, quale Responsabile di procedimento;

4) di dare mandato ai competenti uffici di provvedere.

Luca Vincenzo Maria SALAMONE

Luca Vincenzo
Maria
Salamone
Agenzia Spaziale Italiana