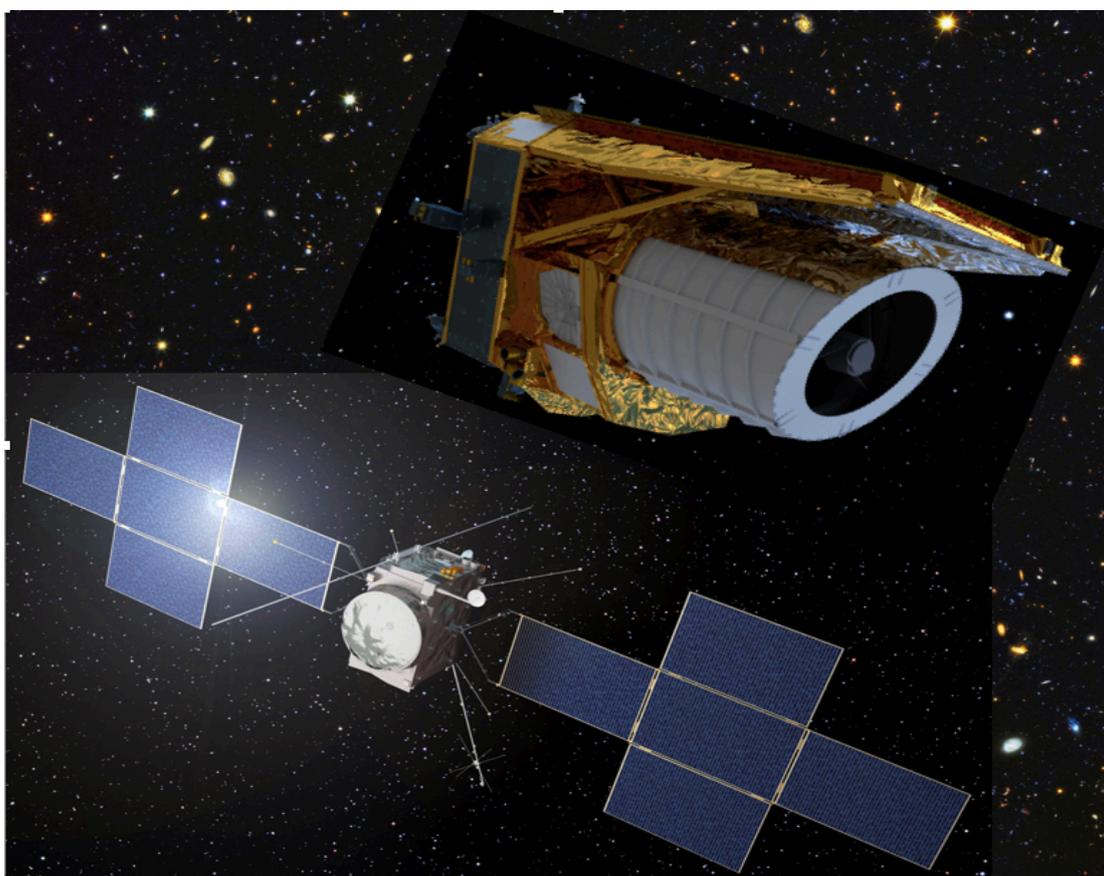


La partecipazione dell'INAF ai progetti "spaziali" di rilevanza internazionale



Analisi statistico-economica sulle attività svolte
dall'USC V nel corso del 2023

Rapporto interno
USC V n. 3/2024

Flavia Mereghini¹
Gabriele Minervini¹
Marco Santoro²
Andrea Argan^{*1}

Indice

1. Presentazione dell'Unità Scientifica Centrale n. V (USC V).....	5
2. Introduzione al XIV rapporto interno annuale	7
3. Analisi sulle attività degli Accordi con ASI nel corso del 2023.....	9
3.1. Accordi firmati nel corso del 2023	9
3.2. Tavoli negoziali in corso nel 2023	10
3.3. Riunioni di avanzamento o finali nel 2023.....	10
4. Accordi in corso al 31 dicembre 2023.....	12
5. Analisi storica	16
6. Cofinanziamento INAF ai programmi di Astrofisica dallo Spazio	19
7. Attività contrattuale derivante dalla partecipazione a bandi pubblicati da ASI.....	20
8. I finanziamenti internazionali	21
9. Bando potenziamento laboratori Spazio	23
10. PRORIS.....	24
11. Fondi Spazio	26
12. EMM.....	27
13. Conclusioni.....	29

Affiliazioni:

*Responsabile USC V

¹INAF/ Sede Centrale, Viale del Parco Mellini n. 84, Roma

²INAF/ Osservatorio Astronomico di Brera, Via Brera n. 28, Milano

Immagine di copertina:

Il satellite EUCLID e la sonda JUICE.

EUCLID ospita un telescopio a specchio di 1,2 metri di diametro e due strumenti scientifici, il Vis (Visible Instrument) e il Nisp (Near Infrared Spectrometer Photometer), che avranno l'obiettivo principale di osservare il cielo extragalattico con lo scopo di ottenere immagini con altissima risoluzione e misurare gli spettri di milioni di galassie. E' partito il 1 luglio 2023 alle 15:12 UTC da Cape Canaveral a bordo del Falcon 9 di SpaceX.

Si tratta di un programma scientifico dell'ESA, uno dei più ambiziosi nel quale l'Italia, attraverso l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e l'Istituto Nazionale di Fisica nucleare (INFN), gioca un ruolo da protagonista.

La missione dell'ESA JUICE (Jupiter Icy Moon Explorer) è partita con successo alla volta di Giove il 14 aprile 2023 alle 14:14 ora italiana dallo spazioporto di Kourou, nella Guyana Francese. Dopo un viaggio di circa otto anni, la sonda raggiungerà l'orbita del gigante gassoso effettuando una serie di sorvoli per portare a termine una complessa serie di compiti nell'arco di tre anni.

L'Italia partecipa alla missione con circa un terzo degli strumenti a bordo di JUICE e con i più grandi pannelli solari mai prodotti per una missione spaziale, sotto la guida dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e con la partecipazione dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), che ha la leadership in diversi strumenti scientifici come Majis e Janus, e di numerose università e dell'industria.

Crediti: Mediainaf; asi.it e esa.int

Documenti di riferimento

[RD#]	Titolo
[RD1]	Supporto informatico-gestionale unità organizzativa attività spaziali - RI 535 - Schiavone 2009
[RD2]	Pagina web Progetti Spaziali - Schiavone, RI IASF Bo n. 536, 2009
[RD3]	Contratti ed Accordi Gestiti da UOAS - Malaguti, Santoro e Schiavone - RI INAF/IASFBo 588, 2011
[RD4]	Contratti ed Accordi Gestiti da UOAS - Relazione in occasione dell'insediamento dei nuovi vertici INAF - RI UOAS n. 1/2011
[RD5]	Piano Triennale 2018 - 2020
[RD6]	I progetti spaziali dell'INAF - RI UOAS n. 02/2011
[RD7]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC III n. 01/2013
[RD8]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC III n. 01/2014
[RD9]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC III n. 01/2015
[RD10]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC III n. 02/2015 - Relazione in occasione dell'insediamento dei nuovi vertici INAF
[RD11]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC III n. 01/2016
[RD12]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC III n. 01/2017
[RD13]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC V n. 01/2018
[RD14]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC V n. 01/2019
[RD15]	Attività spaziali dell'INAF nei campi della Fisica del Sistema Solare, dell'Astrofisica e della Cosmologia
[RD16]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC V n. 01/2020
[RD17]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC V n. 01/2021
[RD18]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC V n. 01/2024
[RD19]	I progetti spaziali dell'INAF - RI USC V n. 02/2024

Acronimi ed Abbreviazioni

ASI Agenzia Spaziale Italiana

CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche

CNSA Chinese National Space Agency

DG Direttore generale

D.S. Direzione Scientifica (INAF)

EFSS Elio fisica e fisica del sistema solare

EMM Earth Moon Mars

ESA Agenzia Spaziale Europea

IASF Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica cosmica

IAPS Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali

INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

IRA Istituto di Radio Astronomia

JAXA Japan Aerospace Exploration Agency

KOM Kick Off Meeting

K€ Migliaia di Euro

M€ Milioni di Euro

NASA National Aeronautics and Space Administration

OA Osservatorio Astronomico

PI Principal Investigator (Responsabile Scientifico)

PNRR Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

PP.AA. Pubbliche Amministrazioni

PRORIS PROgramma di RICerca Spaziale di base

RI Rapporto Interno

TN Tavolo Negoziale

USC III Unità Scientifica Centrale n. III

USC V Unità Scientifica Centrale n. V

1. Presentazione dell'Unità Scientifica Centrale n. V (USC V)

Lo schema di articolazione della Direzione Scientifica, previsto dal Direttore Scientifico e approvato con la delibera del Consiglio di Amministrazione del 25 luglio 2017, numero 72, definisce la "Unità Scientifica Centrale V - Astronomia dallo Spazio" (d'ora in poi USC V) come "l'Unità preposta alla gestione dei progetti spaziali che vedono coinvolto personale INAF ed interfaccia gestionale unica verso le Agenzie Spaziali nazionale ed internazionali".

Le principali attività della USC V sono riassunte nei seguenti punti:

- Supporto operativo degli aspetti tecnico-scientifici inerenti i rapporti e le proposte negoziali con l'Agenzia Spaziale Italiana e con le agenzie spaziali di altri Paesi (e.g. NASA, JAXA e CNSA) o sovranazionali (e.g. ESA);
- Supporto tecnico scientifico alle Strutture di Ricerca per i contratti e gli accordi su progetti di ricerca dallo Spazio nei settori della Fisica del Sistema Solare¹, Astrofisica, Cosmologia e Fisica Fondamentale;
- Gestione dell'istruttoria delle proposte del Direttore Scientifico per il Piano Triennale e dei relativi aggiornamenti annuali, relativamente alle attività di ricerca nei settori sopra menzionati;
- Gestione dell'istruttoria tecnico-scientifica dei bandi di progetti di ricerca dallo Spazio nei settori sopra menzionati;
- Supporto (al Direttore Scientifico nell'organizzazione delle) per le attività di ricerca dallo spazio in corso tra l'INAF e le Università e/o gli altri enti di ricerca;
- Elaborazione e sviluppo delle linee programmatiche relative alle materie di competenza dell'Unità, secondo le disposizioni del Direttore Scientifico;
- Predisposizione dell'istruttoria delle relazioni del Direttore Scientifico al Consiglio di Amministrazione e al Consiglio Scientifico dell'INAF circa l'andamento delle attività di competenza dell'Unità;
- Preparazione del piano di fabbisogno dell'Unità ai fini del bilancio di previsione.

Alle attività sopraindicate vanno aggiunte possibili ricognizioni effettuate sui progetti spaziali, sul personale ad essi dedicato o sui fondi impegnati, che possono essere eventualmente richieste dagli organi dell'Ente, per il tramite del Direttore Scientifico, per contingenze estemporanee.

Con il presente Rapporto Interno, l'USC V fornisce alla comunità scientifica, ormai dal 2009, un'analisi succinta delle attività svolte, con particolare riguardo agli accordi in corso con l'Agenzia Spaziale Italiana, attraverso grafici e tabelle che schematizzano i programmi di ricerca dallo Spazio in cui l'INAF è coinvolto, l'impegno economico nazionale per il tramite dell'ASI e le risorse impiegate dall'INAF stesso in termini di cofinanziamento.

Una descrizione degli obiettivi scientifici, del contributo italiano (e dell'INAF in particolare), delle collaborazioni nazionali ed internazionali, oltre al contributo industriale sugli accordi riportati di seguito sono contenuti nel rapporto "[Attività spaziali dell'INAF nei campi della Fisica del Sistema Solare, dell'Astrofisica e della Cosmologia](#)", consultabili accedendo alla

¹ Sotto la macro-area Fisica del Sistema Solare includiamo l'Elio-fisica, la Planetologia e lo studio dei fenomeni legati allo Space Weather.

pagina web dell'USC V, <http://www.inaf.it/it/sedi/sede-centrale-nuova/direzione-scientifica/ufficio-spazio>, la quale, peraltro, contiene anche informazioni circa i contatti utili, i documenti informativi e di utilità per la comunità nazionale.

In alternativa il documento è reperibile anche al seguente link:

<https://openaccess.inaf.it/handle/20.500.12386/25036>

Un quadro storico/comparativo delle attività svolte nel corso degli anni riguardo agli accordi, riunioni di avanzamento (milestones) e finanziamenti, è riportato nel capitolo 5.

La USC V si è avvalsa per il 2023 delle seguenti unità di personale:

Andrea Argan (INAF/Sede Centrale): Responsabile Unità

Flavia Mereghini (INAF/Sede Centrale): Responsabile Segreteria Unità

Gabriele Minervini (INAF/Sede Centrale): Project Manager

Marco Santoro (INAF/OA Brera): Supporto Segreteria tecnica

2. Introduzione al XIV rapporto interno annuale

È ormai dal 2011 che l'analisi statistico-economica effettuata sui progetti spaziali costituisce un momento importante per ripercorrere le attività svolte durante il precedente anno solare. Il rapporto interno ad essa collegato è reso disponibile alla comunità riferimento, con lo scopo di fornirle un panorama sui progetti spaziali dell'INAF che cerca di essere il più possibile sintetico ma allo stesso tempo esaustivo, al fine di analizzare e seguire lo sviluppo dei progetti scientifici.

Esso inoltre costituisce un utile documento di confronto politico con la nostra Agenzia Spaziale Nazionale, che cofinanzia sia in forma diretta che in forma indiretta (ad esempio quando INAF è subcontraente di un accordo tra l'ASI e una Università o altro Ente di Ricerca) circa il 50% delle attività di ricerca dallo Spazio del nostro Ente, per il tramite di accordi collaborazione paritari di durata usualmente pluriennale (si veda a tal proposito il capitolo 6).

Analogamente a quanto fatto nelle precedenti edizioni, il presente rapporto interno fornisce sia un'analisi delle attività svolte nell'anno appena passato, sia un'analisi storica.

Tuttavia, in continuità con il Rapporto Interno 2/2024, l'analisi storica decorre dall'anno 2010, rinviando alle edizioni precedenti del medesimo Rapporto Interno la consultazione dei dati relativi agli anni compresi tra il 2005 e il 2010, reperibili nella già citata pagina web dell'USC V.

Tutti i progetti sono raggruppati nelle seguenti aree scientifiche/funzionali (aree s/f):

- Astrofisica e Cosmologia;
- Eliofisica e Fisica del Sistema Solare (EFSS);
- Tecnologia;
- Fisica Fondamentale;
- Attività di supporto (e.g. analisi dati).

Il presente rapporto interno mantiene una struttura analoga alle precedenti edizioni, in modo da consentire al lettore un più rapido confronto con il passato.

Da un punto di vista formale, la collaborazione con la nostra Agenzia Spaziale nazionale si sostanzia attraverso il raggiungimento di intese che portano alla firma di accordi attuativi della Convenzione Quadro (*accordi*).

Gli accordi sono uno strumento adottato da ASI e INAF a partire dal 2009 e prevedono un ruolo paritario tra le parti: a tal fine l'INAF contribuisce con l'expertise e il lavoro del proprio personale (ricercatori, tecnologi, tecnici ed amministrativi per la cura degli aspetti contrattuali) e con le proprie attrezzature e laboratori, mentre l'ASI, oltre al sostegno di carattere economico, in quanto Agenzia preposta, contribuisce anche al coordinamento strategico, manageriale e scientifico (attraverso i suoi Project Scientists) dei programmi di interesse comune tra i due Enti.

In data 16 novembre 2023 è stato firmato il nuovo Accordo Quadro tra ASI ed INAF (n. 2023-15-Q.0).

Oltre agli accordi di collaborazione con ASI, INAF riceve ulteriori finanziamenti per lo sviluppo delle attività spaziali tramite contratti con l'ASI e l'ESA.

Inoltre, si evidenzia quanto segue:

1. in data 7 agosto 2023, INAF e CNR hanno sottoscritto un Accordo Quadro che definisce i termini di collaborazione tra i due Enti nell'ambito di programmi di ricerca, formazione, trasferimento tecnologico ed altre iniziative comuni nelle tematiche di reciproco interesse;
2. nel riparto del FOE 2023, il MUR ha allocato 10.000.000 € sulla progettualità a carattere continuativo destinati a finanziare le attività del Programma di Ricerca Spaziale di Base (PRORIS), i quali si aggiungono ai 12.000.000 € già ricevuti nel FOE dal CNR nel 2023 per le medesime attività;
3. sempre nel riparto del FOE 2023 il MUR ha allocato 4.800.000 € per il supporto alle attività spaziali dell'INAF.

Nelle tabelle e nei grafici che seguiranno si distingueranno gli importi totali previsti dagli accordi e gli importi destinati al solo Ente INAF, cioè al netto di importi destinati ad altri eventuali sub contraenti (e.g. Università, CNR o altri Enti di Ricerca). Gli importi sono espressi in milioni di Euro (M€).

A conclusione della parte introduttiva, occorre precisare che, nel caso di partecipazione di più Enti all'interno di un medesimo progetto, i fogli di costo e i testi degli accordi firmati dai rispettivi direttori generali specificano solamente qual è l'importo totale previsto per ciascun Ente partecipante. Non è disponibile, invece, il dettaglio specifico per ciascuna riunione di avanzamento (o milestone); ciò è necessario al fine di garantire un certo margine di flessibilità durante lo svolgimento del programma stesso.

Pertanto, l'analisi delle milestones del 2023 si baserà su importi "stimati", in cui il totale per INAF, per ciascuna riunione di avanzamento, è stato calcolato in misura proporzionale al totale per INAF previsto per l'intero progetto.

Come avviene per tutte le stime, i dati non hanno la presunzione di essere precisi "all'euro", ma sono possibili, se non probabili, scostamenti fino all'ordine di qualche decina di migliaia di euro, soprattutto laddove gli accordi risultino modificati da uno o più addendum.

3. Analisi sulle attività degli Accordi con ASI nel corso del 2023

Nel paragrafo presente e in quello che segue viene analizzata l'attività contrattuale in essere con Enti nazionali e, in particolare, con ASI. Si rimanda, invece, al capitolo 8 per l'analisi dell'attività contrattuale con soggetti internazionali o sovranazionali.

3.1. Accordi firmati nel corso del 2023

Nel corso dell'anno 2023 sono stati stipulati 7 accordi, a cui vanno aggiunti 4 addendum, sottoscritti ad integrazione di accordi già in corso. Il totale degli importi in essi previsti è 8,48 M€, di cui € 4,74 M€ per INAF. In tutti i nuovi accordi INAF partecipa in qualità di "prime", cioè di capofila.

La Tabella 1 contiene un elenco degli accordi stipulati nel corso del 2023.

Denominazione	N.	PI	Data di stipula	Area s/f
Attività Scientifica di preparazione all'esplorazione marziana	2023-3-HH.0	Maria Cristina De Sanctis	02/02/2023	EFSS
Missione JUICE - Attività dei team scientifici dei Payload per Lancio, commissioning, operazioni e analisi dati	2023-6-HH.0	Giuseppe Piccioni	24/03/2023	EFSS
Attività di analisi dati del telescopio LAT a bordo della missione FERMI	2023-17-HH.0	Andrea De Luca	01/06/2023	Astrofisica e cosmologia
Missione ESA Comet Interceptor : Supporto al team scientifico per le fasi C/D1	2023-14-HH.0	Vincenzo Della Corte	05/06/2023	EFSS
Attività di supporto al team scientifico per lo spettrometro I/R nell'ambito della partecipazione alla missione MAX degli Emirati Arabi Uniti - fasi B/C/D1	2023-21-HH.0	Gianrico Filacchione	08/06/2023	EFSS
VEDRAI-VNIR Enhanced Dynamic RAnge Instrument	2023-38-HH.0	Vincenzo Della Corte	31/07/2023	EFSS
Detriti spaziali e sostenibilità delle attività spaziali a lungo-termine	2023-50-HH.0	Germano Bianchi	10/11/2023	EFSS

Tabella 1. Nuovi accordi stipulati con ASI nel 2023

La successiva Tabella 2 fornisce, invece, un riepilogo degli addendum stipulati nel corso del 2023.

Denominazione	N.	PI	Data di stipula	Area s/f
Partecipazione italiana alle attività di fase B1 per la missione cinese eXTP	2020-3-HH.0	Marco Feroci	13/03/2023	Astrofisica e Cosmologia
Juno - Jiram fase E: gestione dell'esperimento ed utilizzazione dei dati durante la missione	2016-23-H.0	Alessandro Mura	17/07/2023	EFSS

Attività scientifiche per NOMAD/ACS-TGO ExoMars 2016 e PFS/Mars Express	2018-2-HH.0	Giancarlo Bellucci	22/09/2023	EFSS
Missione L2 di ESA: Fase A-B1 della missione Athena	2019-27-HH.0	Luigi Piro	12/10/2023	Astrofisica e Cosmologia

Tabella 2. Addendum stipulati nel 2023

3.2. Tavoli negoziali in corso nel 2023

Durante il 2023 sono state avviate 8 attività di negoziazione con ASI (i cosiddetti tavoli negoziali - TN), di cui 4 per la stipula di nuovi accordi e 4 per la stipula di un addendum.

3.3. Riunioni di avanzamento o finali nel 2023

Nel corso del 2023 sono state registrate 56 milestones, a fronte delle quali ASI ha finanziato importi pari a 10.8 M€, di cui circa 7,47 M€ per INAF.

Di seguito sono elencati gli accordi conclusi durante il 2023.

Contratto/Accordo	PI	Data conclusione	Area s/f
Attività scientifica per la missione Plato - fasi B/C	Pagano Isabella	28/02/2023	Astrofisica e cosmologia
Attività di sfruttamento dati del LAT a bordo dell'osservatorio Fermi	De Luca Andrea	31/03/2023	Astrofisica e cosmologia
Attività di studio per la comunità scientifica di Cosmologia - Cosmos	Malaguti Giuseppe	31/05/2023	Astrofisica e cosmologia
ExoMars 2020 - Avvio realizzazione dello strumento MicroMED	Esposito Francesca	31/12/2023	EFSS
ExoMars MA_Miss	De Sanctis Maria Cristina	25/01/2023	EFSS
HERMES technological Pathfinder HTTP - Attività scientifiche	Fiore Fabrizia	31/08/2023	Tecnologia
Attività di studio per la comunità scientifica nei campi della planetologia, dell'esplorazione del sistema solare e degli esopianeti	Esposito Francesca	20/06/2023	EFSS
Attività scientifiche per i Radar di Mars Express e MRO Fase E2 - Continuazione	Cartacci Marco	14/08/2023	EFSS
TAO-X - Tecnologie avanzate per ottiche in raggi X	Pareschi Giovanni	10/02/2023	Tecnologia
Cubesat 3U Astrobio	Brucato John Robert	28/07/2023	Tecnologia
Supporto allo sviluppo dei payload italiani per voli su pallone stratosferico nell'ambito del progetto europeo Hemera	Lorenzo Natalucci	17/09/2023	Tecnologia
Detriti Spaziali -Supporto alle attività IADC e SST 2019-2021	Germano Bianchi	24/06/2023	EFSS

<i>Sweaters - Space Weather Era Radiation Sensors - fase A</i>	De Angelis Elisabetta	24/11/2023	EFSS
<i>CaSSIS ExoMars TGO - Attività scientifica</i>	Cremonese Gabriele	14/11/2023	EFSS

Tabella 3. Elenco degli accordi conclusi nel corso del 2023.

4. Accordi in corso al 31 dicembre 2023

Al 31/12/2023 risultano in corso 40 accordi di collaborazione, cioè i 7 nuovi accordi stipulati nel corso dell'anno, e riportati in Tabella 1, a cui si aggiungono 33 accordi stipulati negli anni precedenti e riportati nella seguente Tabella 4.

Anno	Accordo	PI	Conclusione prevista	Area s/f
2011	<i>Swift - Attività scientifiche estensione Fase E2 - I/004/11/3</i>	Tagliaferri Gianpiero	07/2024	Astrofisica e cosmologia
2012	<i>Agile - Attività scientifiche - Estensione fase operativa e post operativa - I/028/12/5</i>	Pittori Carlotta	12/2025	Astrofisica e cosmologia
2016	<i>Juno - Jiram fase E: gestione dell'esperimento ed utilizzazione dei dati durante la missione - 2016-23-H.1</i>	Mura Alessandro	07/2026	EFSS
2018	<i>BepiColombo - Attività Scientifica Fase B2/C per calibrazione strumento ISA - 2017-47-H.0</i>	Palumbo Pasquale	03/2024	EFSS
	<i>Attività scientifiche per NOMAD/ACS-TGO ExoMars 2016 e PFS/Mars Express - 2018-2-HH.0</i>	Bellucci Giancarlo	09/2025	EFSS
	<i>Partecipazione scientifica alla missione Bepicolombo Serena Fase E1 - 2018-8-HH.0</i>	Milillo Anna	02/2024	EFSS
	<i>Attività per la missione Euclid - Fase D - 2018-23-HH.0</i>	Valenziano Luca	03/2024	Astrofisica e cosmologia
	<i>Partecipazione italiana al Gaia DPAC - operazioni e attività di analisi dati - 2018-24-HH.0²</i>	Lattanzi Mario	02/2025	Astrofisica e cosmologia
	<i>Solar Orbiter - Supporto scientifico alla realizzazione degli strumenti METIS e SWA/DPU - fasi D/E - 2018-30-HH.0</i>	Fineschi Silvano	10/2025	EFSS
	<i>Missione L2 di ESA: Fase A-B1 della missione Athena - 2019-27-HH.0</i>	Piro Luigi	07/2024	Astrofisica e cosmologia
2019	<i>Partecipazione italiana alla fase operativa della missione CHEOPS - 2019-29-HH.0</i>	Pagano Isabella	04/2026	Astrofisica e cosmologia
	<i>Attività scientifiche per la missione LiciaCube - 2019-31-HH.0</i>	Dotto Elisabetta	12/2024	EFSS
	<i>Integral: attività scientifiche di sfruttamento dei dati e supporto in orbita - 2019-35-HH.0</i>	Bazzano Angela	03/2024	Astrofisica e cosmologia
	<i>Limadou-2 fase B2/C/D/E1 - subcontratto di 2019-22-HH.0</i>	Piero Diego	06/2025	EFSS
2020	<i>Partecipazione italiana alla fase A della missione LiteBIRD - subcontratto di 2020-9-HH.0</i>	Gianluca Morgante	02/2025	Astrofisica e cosmologia
	<i>Partecipazione italiana alla attività di fase B1 per la missione cinese eXTP - 2020-3-HH.0</i>	Feroci Marco	03/2024	Astrofisica e cosmologia
	<i>Gamma-Flash Project: High-energy radiation and particles in thunderstorms, lighting, and terrestrial gamma-ray flashes - 2020-5-HH.0</i>	Fuschino Fabio	04/2024	Tecnologia

² La missione GAIA, sebbene sia stata inserita nell'area s/f "Astrofisica e Cosmologia", ha importanti ricadute anche nel campo della Planetologia e della Fisica del Sistema Solare.



	<i>Attività di studio della comunità nazionale dello Space Weather per il popolamento del prototipo di centro dati scientifico ASPIS – 2020-35-HH.0</i>	Milillo Anna	05/2024	EFSS
2021	<i>TRIS – Optical fiber for IR spectrometer application</i>	Maria Cristina De Sanctis	02/2024	EFSS
	<i>LIMADOU Scienza</i>	Piero Diego	02/2024	EFSS
	<i>Partecipazione italiana alla fase B2/C della missione ARIEL</i>	Giuseppina Micela	03/2024	Astrofisica e cosmologia
	<i>Missione Solar-C EUVST - Supporto scientifico di Fase B/C/D</i>	Vincenzo Andretta	05/2024	EFSS
	<i>Progetto Premiale GALILEO for Science 2.0 (G4S_2.0)</i>	David Lucchesi	06/2024	Fisica Fondamentale
2022	<i>Partecipazione scientifica alla missione OSIRIS-REx Estensione delle attività di Fase E</i>	Brucato John Robert	03/2025	EFSS
	<i>Attività scientifiche per l'estensione della missione Hayabusa 2</i>	Ernesto Palomba	12/2024	EFSS
	<i>Realizzazione di attività tecniche e scientifiche presso lo Space Science Data</i>	Mattero Perri	07/2025	Attività di supporto
	<i>Attività scientifiche di fase B della missione VERITAS</i>	Gaetano Di Achille	06/2024	EFSS
	<i>Partecipazione Italiana alla missione IXPE della NASA - realizzazione e test dell'Instrument system e supporto per la fase E</i>	Paolo Soffitta	10/2025	Astrofisica e Cosmologia
	<i>Attività scientifiche per la missione Plato - fase D</i>	Isabella Pagano	11/2025	Astrofisica e Cosmologia
	<i>Attività scientifiche pre-operative, di supporto al lancio, operative e di analisi dei dati per la missione HERMES pathfinder</i>	Fabrizio Fiore	11/2025	Astrofisica e Cosmologia
	<i>Partecipazione italiana alla missione NASA MUSE</i>	Fabio Reale	11/2025	EFSS
	<i>Tecnologie Avanzate per Ottiche in raggi X per missioni future</i>	Marta Civitani	07/2024	Tecnologia
	<i>Realizzazione dello strumento VISTA per la partecipazione italiana alla missione TianWen2 di CNSA</i>	Ernesto Palomba	12/2024	EFSS

Tabella 4. Elenco degli accordi stipulati in anni precedenti e in corso al 31 dicembre 2023.

Ad integrazione di quanto riportato in merito agli accordi di cui alla Tabella 1, stipulati nel 2023, tra gli accordi della Tabella 4 si segnalano “Limadou 2” e “LiteBIRD”, in cui INAF partecipa in qualità di subcontraente rispettivamente dell'INFN e dell'Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”. In tutti gli altri casi INAF riveste il ruolo di “prime”, avendo stipulato l'accordo direttamente con l'ASI.

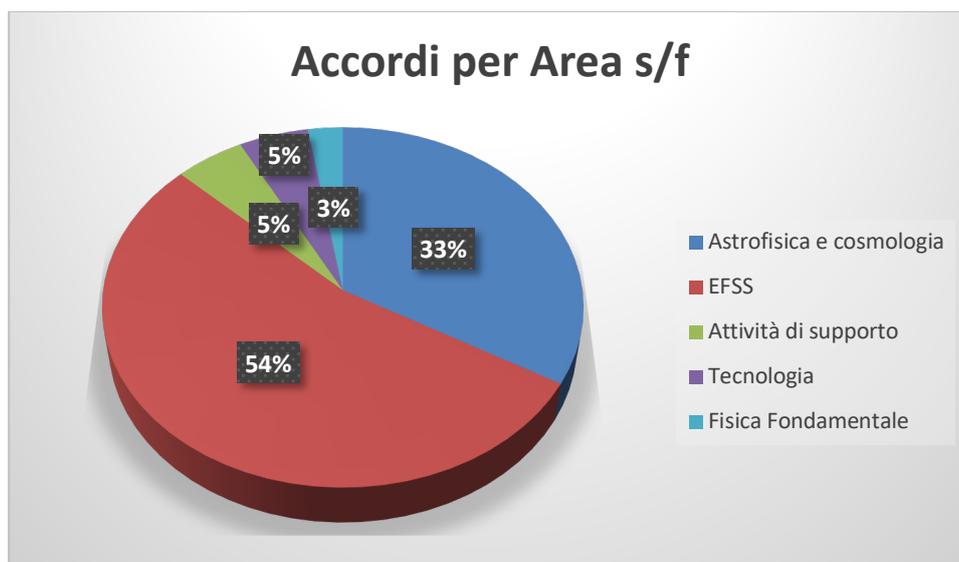


Figura 1. Percentuale di accordi in corso al 31/12/2023 divisi per area s/f

La quasi totalità delle informazioni fornite nel presente documento possono essere riepilogate nella seguente Tabella 5. Essa, come dettagliato anche nella didascalia, riepiloga le principali informazioni trattate, suddividendole per ciascuna area s/f.

Aree scientifiche/funzionali	N. Accordi/ contratti	N. milestones	Totale per area s/f	Totale per area s/f* (solo INAF)
Astrofisica e cosmologia	14	12	3,27 M€	2,95 M€
EFSS	21	35	6,56 M€	3,53 M€
Attività di supporto	2	2	583.000 €	583.000 €
Tecnologia	2	6	249.000 €	249.000 €
Fisica Fondamentale	1	1	180.000 €	154.400 €
Totale	40	56	10,84 M€	7,47 M€

Tabella 5. Prospetto riepilogativo dell'attività del 2023, sia in termini di numero di accordi in corso al 31/12/2023, sia in termini di milestones effettuate e sia in termini di importo economico ad esse associato.

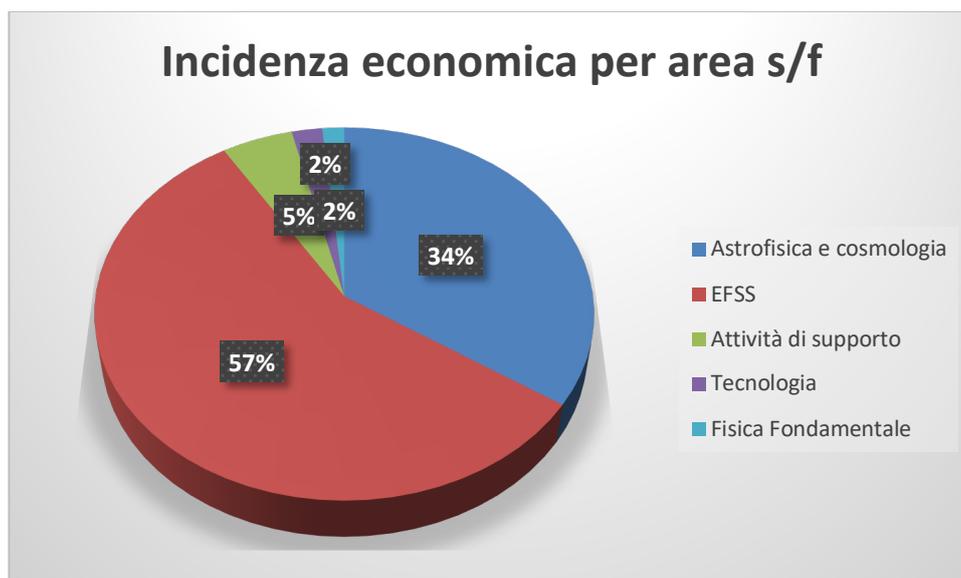


Figura 2. Incidenza economica delle aree s/f (in %) – milestones 2023

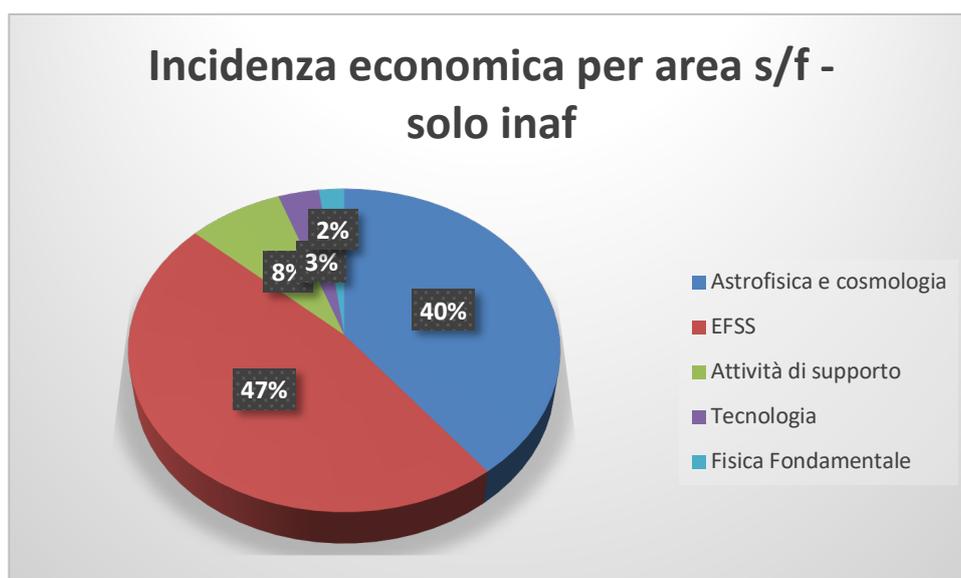


Figura 3. Incidenza economica delle aree s/f (in %) – solo importi INAF- milestones 2023

5. Analisi storica

Come indicato nelle premesse, si rammenta che analogamente al Rapporto Interno n. 2/2024, l'analisi storica fornirà dati che decorrono dal 2010. Anche in questo caso, grafici e tabelle, con rispettive didascalie, sono autoesplicativi.

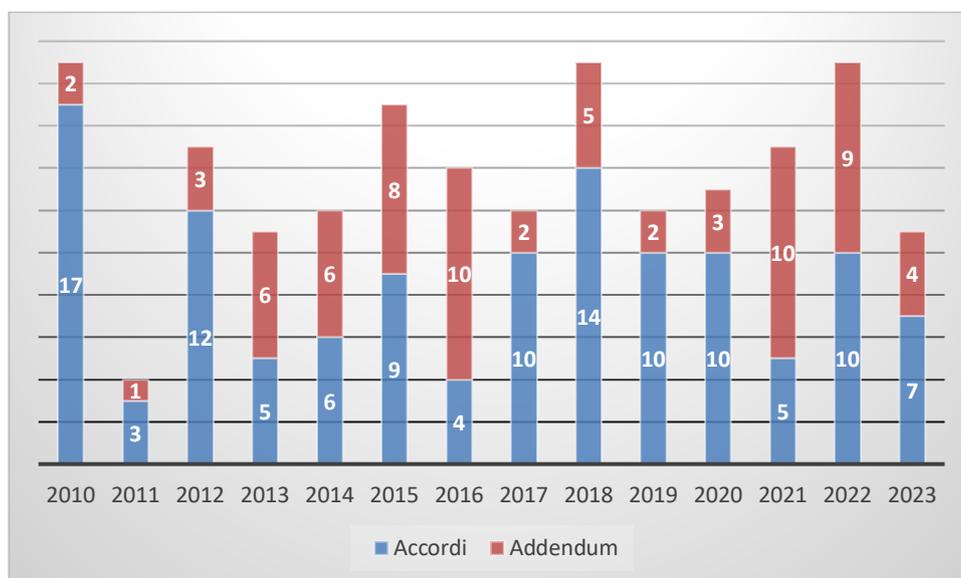


Figura 4. Numero di accordi e di addendum stipulati in ciascun anno a partire dal 2010.

La Tabella 6 indica la ripartizione per ciascuna area s/f dei contratti e degli accordi stipulati nel corso degli anni. Il numero in parentesi indica quanti di essi sono ancora in corso alla data del 31/12/2023.

Accordi per anno e per area s/f	2010-2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Tot. Area s/f
Astrofisica e Cosmologia	26 (2)	0	2 (0)	6 (2)	3 (3)	3 (2)	1 (1)	3 (3)	1 (1)	45 (14)
EFSS	19 (0)	2 (1)	5 (0)	8 (4)	2 (2)	7 (1)	3 (3)	5 (5)	6 (6)	57 (22)
Attività di supporto	2 (0)	0	1 (0)	0	0	0	0	1 (1)	0	5 (1)
Tecnologia	5 (0)	1 (0)	0	2 (0)	4 (0)	1 (1)	0	1 (1)	0	15 (2)
Fisica Fondamentale	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0	0	1 (1)
Totale per anno	52 (2)	3 (1)	8 (0)	16 (6)	9 (5)	11 (4)	5 (5)	10 (10)	7 (7)	123 (40)

Tabella 6. Distribuzione dei contratti e degli accordi per aree s/f e per anno di stipula.

Il grafico in Figura 5 e la Tabella 7 indicano, rispettivamente, il numero di riunioni di avanzamento tenutesi nel corso di ciascun anno e la loro suddivisione tra le aree s/f.

Le informazioni contenute Tabella 6 e Tabella 7, relative agli anni precedenti al 2015, sono raggruppate in un'unica colonna, onde consentire una più semplice lettura dei dati³.

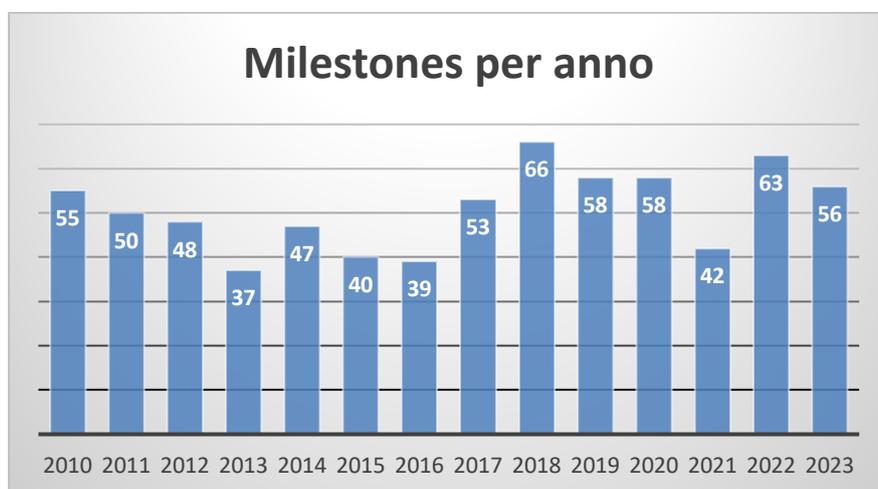


Figura 5. Numero di milestones per anno

Accordi per anno e per area s/f	2010 - 2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Totale per area s/f
Astrofisica e Cosmologia	130	17	22	27	22	16	15	21	12	282
EFSS	114	19	25	33	27	28	21	30	35	332
Attività di supporto	9	0	3	2	2	3	1	1	2	23
Tecnologia	21	3	3	4	7	11	5	10	6	70
Fisica Fondamentale	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Totale per anno	274	39	53	66	58	58	42	63	56	709

Tabella 7. Distribuzione delle milestones per aree s/f e per anno.

La Figura 6 indica gli importi complessivi di finanziamento da parte di ASI a seguito degli esiti positivi delle milestones effettuate nel corso degli anni.

³ Per recuperare il dettaglio delle informazioni degli anni precedenti è sufficiente consultare la pagina 14 del R.I. n.1/2017 e la pagina 15 del R.I. n.1/2018 per i dettagli del 2012.

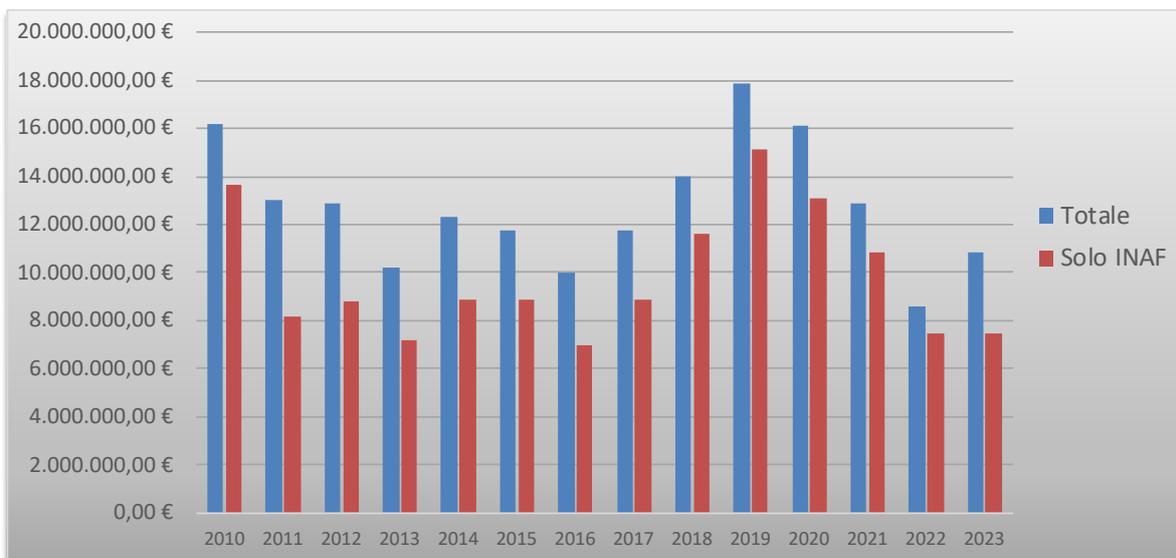


Figura 6. Importi derivanti da milestones.

È importante sottolineare che le cifre riportate in Figura 6 non contengono la parte cosiddetta "industriale" di costruzione degli strumenti di volo, essendo quest'ultima gestita direttamente da ASI. È superfluo sottolineare l'importanza della parte "industriale", sia per il contesto industriale che per la visibilità scientifica nazionale.

La Figura 7, invece, è prodotta a partire dagli importi totali previsti da accordi e addendum, a valle della loro stipula, e suddivisi in base all'anno di sottoscrizione.

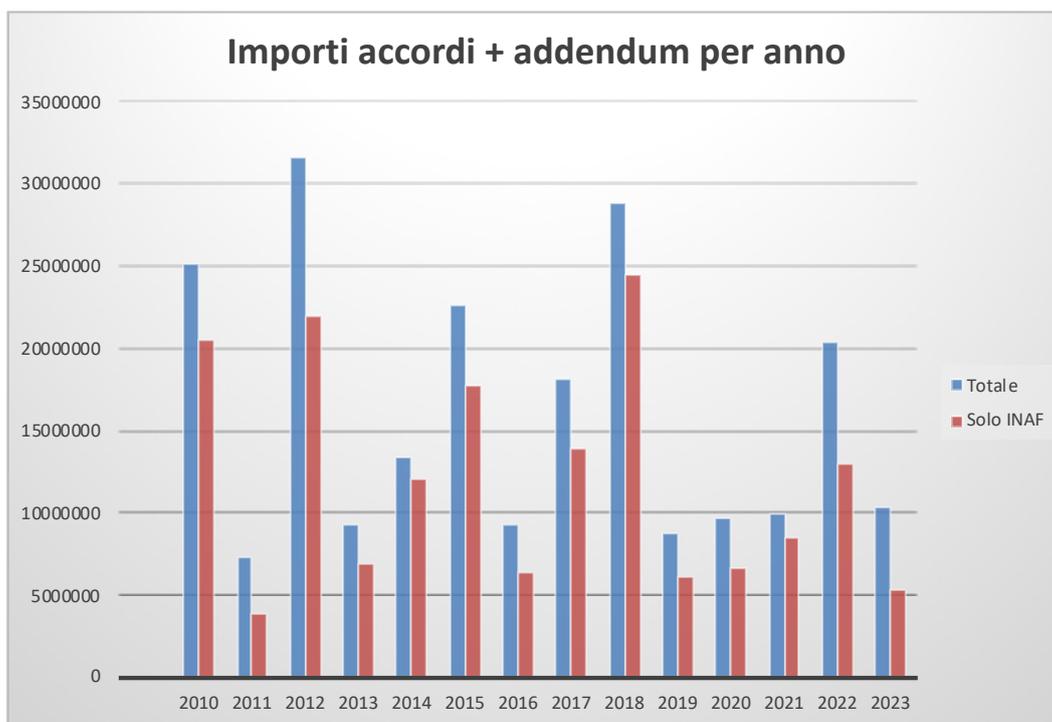


Figura 7. Importi totali previsti da accordi e addendum, divisi per anni si stipula.

6. Cofinanziamento INAF ai programmi di Astrofisica dallo Spazio

La partecipazione di INAF ai progetti spaziali essenzialmente prevede il mettere a disposizione dell'attività di progetto, come cofinanziamento, strutture, attrezzature e soprattutto personale. La Figura 8 riporta il rapporto tra finanziamento ASI e cofinanziamento INAF (come tabulato negli accordi in corso al 31/12/2023 o terminati nel corso del 2023), tenuto conto però dei soli dati relativi all'INAF e, pertanto, al netto delle informazioni concernenti i subcontraenti.

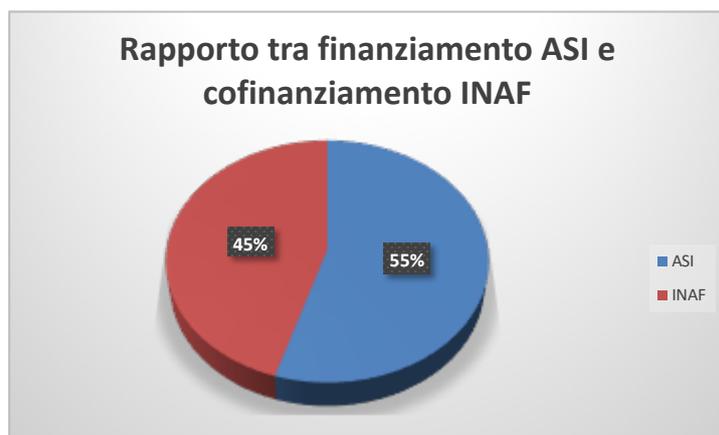


Figura 8. Percentuale di finanziamento ASI (solo quota INAF) e cofinanziamento INAF.

Per ciò che concerne la parte INAF, le somme utilizzate per il computo delle percentuali mostrate in Figura 8 tengono conto, principalmente, del costo del personale strutturato INAF impiegato nei progetti (come tabulato negli accordi ASI-INAF). Queste somme non tengono quindi in considerazione i costi indiretti per il supporto tecnico-amministrativo ed i servizi forniti da INAF ad ogni figura impiegata nell'attività.

La Figura 9, invece, mostra il rapporto tra il personale finanziato da ASI e il cofinanziamento INAF.



Figura 9. Percentuale di personale a carico ASI e cofinanziamento.

7. Attività contrattuale derivante dalla partecipazione a bandi pubblicati da ASI

Negli ultimi anni si è sviluppata una nuova attività di finanziamento da parte di ASI a valle della stipula di contratti.

In Tabella 8 sono riportati i contratti attualmente in corso, per cui INAF è prime contractor di ASI che finanzia un importo totale di circa 290 K€.

Si segnala il contratto "ASTERIA" 2023-5-U.0, per cui INAF è responsabile di un work package ma il prime contractor di ASI è l'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata".

Denominazione	N.	P.I.
TASTE - "Terrain Analyzer and Sampler Tester Explorer"	2022-26-I.0	John Robert Brucato
ASTERIA - "Adattabilità di cianobatteri di ambienti eSTrEmi alla radiazione ultravioletta stellare"	2023-5-U.0	Laura Silva
VENOM - "Venture the Extraction of Organic Molecules"	2023-8-U.0	John Robert Brucato
ANIME - "Asteroid Nodal Intersection Multiple Encounters"	2023-18-I.0	Davide Perna

Tabella 8. Contratti ASI/INAF in corso al 31/12/2023.

8. I finanziamenti internazionali

L'attività contrattuale con soggetti di natura internazionale e sovranazionale risulta quantitativamente di secondo ordine rispetto a quella con ASI, essendo il numero di contratti in corso estremamente inferiore.

Sul piano internazionale i finanziamenti che INAF riceve per la partecipazione a progetti spaziali vengono erogati direttamente o indirettamente dall'ESA, attraverso la stipula di un contratto con l'ESA stessa o di un subcontratto tra INAF e un contraente di ESA.

Nella tabella che segue (Tabella 9) sono riportati i maggiori contratti stipulati con ESA ancora in corso o conclusi nell'arco del 2023, per cui INAF ha ricevuto un finanziamento di circa 428 K€.

Anno	Nome	P.I./Struttura	Data di stipula	Termine previsto
2015	Silicon pore Optics modelling and simulations	Spiga Daniele/IASF Milano	09/07/2015	16/11/2023
2016	Athena Radiation Environment Models and X-ray Background Effects simulator - AREMBES	Macculi Claudio/IAPS	02/03/2016	01/06/2024
2017	Expert support to Simbio Sys Science Operations	Cremonese Gabriele/ OA Padova	09/01/2017	16/01/2025
	Expert support to SERENA Science Operations - ESA	Anna Milillo/IAPS	01/09/2017	01/03/2024
2018	Advanced and Compact X-ray test facility for the Athena SPO module	Tagliaferri Gianpiero/ OA Brera	29/03/2018	28/11/2025
2019	Improved processing and Science Exploitation of Mars Express Marsis Radar Data	Orosei Roberto/ IRA	25/11/2019	15/12/2023
2020	AGES - Accelerometry for Galileo Enhancement and Science	Santoli Francesco/IAPS	22/01/2020	31/12/2023

	Expert support to ISA Science Operations	Santoli Francesco/ IAPS	08/01/2021	01/07/2023
	Demonstration of critical items for x-ray scanning facility	Moretti Alberto/ OA Brera	25/11/2020	16/06/2024
2023	The GRACE project: high-energy giant radio galaxies and their duty cycle	Gabriele Bruni/IAPS	24/07/2023	24/07/2025

Tabella 9. Elenco dei maggiori contratti ESA/INAF in corso al 31/12/2023.

9. Bando potenziamento Laboratori Spazio

Nella ripartizione del 2022 delle risorse destinate agli interventi di ammodernamento strutturale e tecnologico degli enti pubblici di ricerca, è stata allocata dal MUR una quota pari a 10.000.000,00 Euro assegnate all'INAF per il potenziamento delle proprie attrezzature e dei propri laboratori di Astrofisica spaziale (Decreto ministeriale n. 355 del 20-04-2022). Per procedere all'assegnazione di questi fondi, INAF ha emesso in data 26 luglio 2023 un bando interno le cui linee guida per l'assegnazione dei fondi sono state oggetto di confronto interno e con ASI nell'ambito del Tavolo Paritetico ASI-INAF.

Nel bando, sono state definite due tipologie distinte di proposte:

Categoria 1: progetti di scala medio-grande (focalizzati su singole infrastrutture, minimo finanziabile: 500 K€ per progetto);

Categoria 2: progetti di scala piccola (massimo finanziabile 100 K€ per progetto).

I criteri principali per l'assegnazione dei fondi di Categoria 1 sono stati i seguenti:

- 1) soglia minima sul budget;
- 2) ampiezza del campo di applicazione;
- 3) valore strategico.

Il bando ha riscontrato notevole successo dando luogo alla sottomissione di 15 proposte di Categoria 1 e 16 proposte di Categoria 2.

10. PRORIS

Il PROgramma di Ricerca Spaziale di base (PRORIS) si inserisce nel contesto delle attività congiunte CNR/INAF definite all'interno dell'Accordo Quadro sopra menzionato.

Il Programma è finalizzato a supportare la comunità italiana di ricerca spaziale nella definizione di strategie di lungo termine e nell'implementazione di iniziative progettuali di ricerca di base ad elevato contenuto scientifico in coordinamento con ASI.

Tale iniziativa nasce, per volontà del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), in seguito al Decreto Legge n. 36 del 30 apr. 2022 che colloca l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) sotto l'egida della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

La gestione del PRORIS è assegnata dal MUR a INAF e CNR.

I CdA di INAF e CNR hanno approvato la stipula di una Convenzione dedicata all'attuazione del PRORIS.

Il PRORIS sarà preposto alle seguenti attività:

- a) l'individuazione di strategie a medio e lungo termine riguardo alla ricerca spaziale di base della comunità scientifica italiana da realizzarsi tramite il coordinamento con ASI;
- b) il finanziamento su base competitiva di progetti di ricerca di base sia scientifici che tecnologici che includano sviluppi di TRL da 1 a 5 come anche attività di modellistica, simulazione, analisi, integrazione ed interpretazione dati;
- c) il supporto e potenziamento di laboratori/infrastrutture esistenti presso CNR e INAF e/o creazione di nuovi da rendere disponibili alla comunità scientifica e industriale attraverso la creazione di una rete (network) di laboratori associati al Centro;
- d) il supporto, tramite un'attività di alta consulenza scientifica, alla definizione e implementazione di missioni/esperimenti spaziali in fase di sviluppo con ASI.

Le attività saranno dettagliate in un piano che verrà successivamente concordato e sviluppato tra le parti.

Il Programma sarà coordinato da un referente INAF e da un referente CNR i quali, nello svolgimento delle proprie mansioni, saranno supportati da un Comitato Tecnico-Scientifico (CTS) con ruolo consultivo.

Il Comitato Tecnico-Scientifico (CTS) sarà composto da rappresentanti dei 4 Enti Pubblici di Ricerca operanti nel settore spazio (INAF, CNR, INFN, INGV), da 4 rappresentanti di

Università attive nel medesimo settore nominati dalla Conferenza dei Rettori delle Università Italiane e da 1 rappresentante nominato dall'ASI.

Il CTS avrà come compiti primari: la definizione delle linee guida di gestione del Programma ed il coordinamento programmatico con ASI.

Le attività del PRORIS saranno organizzate in Aree Tematiche:

- A. Osservazione della Terra;
- B. Astrofisica;
- C. Ingegneria e tecnologie spaziali;
- D. Ricerca di base finalizzata alla Space Economy.

Le attività principali previste nell'ambito del programma sono:

- 1) Progetto strategico CNR-INAF, la cui tematica di riferimento concordata tra le parti per il progetto strategico è legata alle Scienze Planetarie che rappresentano uno dei pilastri fondamentali su cui si basa l'attività di ricerca dell'INAF e, allo stesso tempo, costituiscono un elemento cardine nel contesto delle Scienze del sistema Terra, di rilevanza cruciale per il CNR.
- 2) Bandi di ricerca scientifica e tecnologica di base relativi alle Aree Tematiche di riferimento e aperti a soggetti pubblici controllati dal MUR.

11. Fondi Spazio

Nel riparto del FOE 2023 il MUR ha allocato 4.800.000 € per il supporto alle attività spaziali dell'INAF.

Tali fondi saranno ripartiti in due canali principali:

- 1) Supporto gestionale e tecnico/scientifico ad Accordi INAF-ASI in essere:
 - Quota per supporto gestionale
 - Quota per attività relative ad Accordi in essere non finanziate da ASI

- 2) Supporto a programmi tecnologici e scientifici spaziali di rilevanza per INAF:
 - Supporto allo sviluppo di tecnologie o prototipi di strumentazione spaziali a basso TRL;
 - Supporto a programmi scientifici spaziali;
 - Supporto a fasi 0 e a partecipazioni a piccole "missions of opportunity", "piggy back" (da esempio: cubesat, sounding-rocket, palloni stratosferici ecc.).

Tali fondi saranno gestiti e distribuiti secondo modalità che verranno definite nel 2024.

12. EMM

Earth Moon Mars (EMM) è un progetto finanziato nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per favorire lo sfruttamento scientifico della Luna in Italia. Si basa sull'idea di utilizzare la Luna come sito privilegiato per osservare la Terra e l'Universo e, allo stesso tempo, supportare le attività che prepareranno l'esplorazione umana di Marte.

EMM è finanziato dall'Unione Europea e approvato dal Ministero dell'Università a seguito dell'Avviso pubblico n. 3264 del 28/12/2021 per la presentazione di proposte progettuali per "Rafforzamento e creazione di Infrastrutture di Ricerca" da finanziare nell'ambito del PNRR Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione", con un contributo complessivo di 29.999.819€. La quota di finanziamento per INAF è pari a 5.899.773,03 €.

EMM è coordinato dall'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) in collaborazione con l'ASI e il CNR e rappresenta il primo progetto di rilevanza nazionale che vede la partecipazione congiunta dei tre Enti.

Il progetto è guidato dalla Dott.ssa Francesca Esposito (PI, INAF) con la partecipazione della Dott.ssa Immacolata Donnarumma (Co-PI, ASI) e del Dott. Ugo Cortesi (Co-PI, CNR).

Gli obiettivi principali di EMM sono:

- Creazione di una nuova infrastruttura per le comunicazioni tra Terra Luna e Marte (SRT/DSN);
- Esplorare la capacità della Luna come laboratorio di ricerca polivalente dedicato alla scienza della Terra e dell'Universo dalla Luna;
- Svolgere attività di R&S per sviluppare strumenti innovativi per l'osservazione della Terra e dell'Universo, da ospitare sull'infrastruttura lunare;
- Creare un'infrastruttura hardware e software, composta da strutture di calcolo innovative, sistemi di archiviazione all'avanguardia, connessioni di rete e dispositivi avanzati per l'elaborazione e la modellazione dei dati, finalizzata allo studio delle atmosfere planetarie (con particolare attenzione alla Terra e a Marte);
- Formare una nuova generazione di scienziati e ingegneri, dando loro la possibilità di guidare le rivoluzioni scientifiche che queste infrastrutture renderanno possibili;
- Stabilire un network tra gli istituti di ricerca e le industrie italiane, al fine di potenziarne le sinergie e ottimizzare l'allocazione delle risorse a livello nazionale.



Figura 10. Rappresentazione pittorica della piattaforma lunare EMM.

13. Conclusioni

Il 2023 ha rappresentato un anno cruciale per lo sviluppo delle attività spaziali in INAF.

Come conseguenza del Decreto Legge n. 36 del 30 apr. 2022, che ha sottratto l'Agencia Spaziale Italiana (ASI) al controllo del MUR collocandola sotto l'egida della Presidenza del Consiglio dei Ministri, il MUR ha deciso di utilizzare le quote di finanziamento precedentemente assegnate all'Agencia ma, nelle condizioni attuali, non più erogabili in tal modo, per promuovere e potenziare gli sviluppi scientifici e tecnologici spaziali condotti al proprio interno.

Tale politica ha determinato, da una parte, l'attivazione del PRORIS, programma dedicato alla ricerca di base gestito da INAF e CNR ed aperto a tutta la comunità controllata dal MUR, e dall'altra, l'erogazione di specifici fondi "spazio" mirati al sostentamento delle attività spaziali portate avanti all'interno dell'INAF.

Per la prima volta, il nostro Ente ha ricevuto una dotazione economica tale da garantire il mantenimento delle proprie attività di ricerca e sviluppo e tale da sostenere, seppure in misura ridotta, la partecipazione alle missioni spaziali con fondi indipendenti da quelli dell'Agencia.

Questo nuovo assetto ha conferito all'INAF un ruolo di primo piano (condiviso con il CNR) all'interno del perimetro dei soggetti controllati dal MUR e, allo stesso tempo, ha fornito i mezzi al nostro Ente per l'avvio di una propria politica spaziale.

All'interno di questo scenario particolarmente favorevole, è importante menzionare l'avvio lavori del progetto EMM finanziato dal PNRR - Infrastrutture di Ricerca che vede INAF come Ente proponente alla guida di un team che include l'ASI ed il CNR.

Per la prima volta, l'INAF è il referente principale di un progetto nazionale di prima grandezza nel settore spazio.

Nella tabella che segue sono riportate le varie quote di finanziamento ricevute nel 2023 per lo sviluppo delle nostre attività spaziali dalle quali è possibile verificare in termini quantitativi quanto affermato sopra.

ACCORDI ASI	7.471.265,68 €
CONTRATTI ASI	290.421,66 €
CONTRATTI ESA	427.625,38 €
PRORIS	10.000.000 €
FONDI SPAZIO	4.800.000 €
EMM	5.899.773,03 €
TOTALE FINANZIAMENTI	28.889.085,75 €

Tabella 10. Riepilogo quote di finanziamento ricevute nel 2023.