

La partecipazione dell'INAF ai progetti “spaziali” di rilevanza internazionale



Analisi statistico-economica sulle attività svolte
dall'USC V nel corso del 2021

Rapporto interno
USC V n. 1/2024

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

Indice

1. Presentazione dell'Unità Scientifica Centrale n. V (USC V)	5
2. Introduzione al XII rapporto interno annuale	6
3. Analisi sulle attività contrattuali nel corso del 2021	8
3.1. Accordi firmati nel corso del 2021	8
3.2. Tavoli negoziali in corso nel 2021	9
3.3. Riunioni di avanzamento o finali nel 2021	9
4. Accordi in corso al 31 dicembre 2021	10
5. Analisi storica	14
6. Cofinanziamento INAF ai programmi di Astrofisica dallo Spazio	17
7. I finanziamenti internazionali	18

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:

L'istante del decollo di IXPE dal Kennedy Space Center, in Florida, a bordo di un vettore Falcon 9 di SpaceX. IXPE è la prima missione interamente dedicata allo studio dell'universo attraverso la polarizzazione dei raggi X e per farlo utilizzerà una tecnologia tutta "made in Italy". A bordo di IXPE sono installati 3 telescopi con rivelatori finanziati dall'ASI e sviluppati da un team di scienziati dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (INFN) e dell'Istituto nazionale di astrofisica (INAF). Crediti: Mediainaf.

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

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

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

M€ Milioni di Euro

NASA National Aeronautics and Space Administration

OA Osservatorio Astronomico

PI Principal Investigator (Responsabile Scientifico)

PP.AA. Pubbliche Amministrazioni

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 (milestone) e finanziamenti, è riportato nel capitolo 5.

La USC V si è avvalso per il 2021 delle seguenti unità di personale:

Andrea Argan (INAF/Sede Centrale) : Responsabile Unità

Laura Spinella (INAF/Sede Centrale) : Responsabile Segreteria

Marco Santoro (INAF/Sede Centrale) : Supporto Segreteria tecnica e cura delle pagine web

2. Introduzione al XII 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 politica 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'INAF 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 1/2021, 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;
- Elio fisica 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 Scientist) dei programmi di interesse comune tra i due Enti.

Si ricorre, invece, all'istituto del contratto nel caso di collaborazioni con Enti o agenzie internazionali.

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 2021 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 contrattuali nel corso del 2021

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 7 per l'analisi dell'attività contrattuale con soggetti internazionali o sovranazionali.

3.1. Accordi firmati nel corso del 2021

Nel corso dell'anno 2021 sono stati stipulati 5 accordi, a cui vanno aggiunti 10 addendum, sottoscritti ad integrazione di accordi già in corso. Il totale degli importi in essi previsti è 4.93 M€, di cui € 3,41 M€ per INAF. In 4 di questi nuovi accordi INAF partecipa in qualità di "prime", cioè di capofila.

La tabella Tabella 1 contiene un elenco degli accordi stipulati nel corso del 2021.

Denominazione	N.	PI	Data di stipula	Area s/f
TRIS - Optical fiber for IR spectrometer application	2021-3-HH.0	Maria Cristina De Sanctis	17/02/2021	EFSS
Limadou Scienza	subcontratto di ASI-INFN n.2020-32-HH.0	Piero Diego	03/02/2021	EFSS
Partecipazione italiana alla fase B2/C della missione Ariel	2021-5-HH.0	Giuseppina Micela	18/02/2021	Astrofisica e Cosmologia
Missione Solar-C EUVST - Supporto scientifico di Fase B/C/D	2021-12-HH.0	Vincenzo Andretta	14/04/2021	EFSS
Progetto Premiale GALILEO for Science 2.0 (G4S_2.0)	2021-14-HH.0	David Lucchesi	01/06/2021	Fisica Fondamentale

Tabella 1. Nuovi accordi stipulati con ASI nel 2021

La successiva Tabella 2 fornisce, invece, un riepilogo degli addendum stipulati nel corso dello 2021.

Denominazione	N.	PI	Data di stipula	Area s/f
Missione Bepi Colombo - Attività Scientifica di fase E per SIMBIOSYS, ISA e PHEBUS	2017-47-H.1-2021	Pasquale Palumbo	08/03/2021	EFSS
ExoMars 2020 - Avvio realizzazione dello strumento MicroMED	2017-41-H.2-2021	Francesca Esposito	20/05/2021	EFSS
JUNO JIRAM fase E: Gestione dell'esperimento ed utilizzazione dei dati durante la missione	2016-23-H.2-2021	Alessandro Mura	14/07/2021	EFSS

Attività scientifiche per NOMAD/ACS-TGO ExoMars 2016 e PFS/Mars Express	2018-2-HH.1-2021	Giancarlo Bellucci	29/09/2021	EFSS
Supporto allo sviluppo dei payload italiani selezionati per voli su pallone stratosferico nell'ambito del progetto europeo HEMERA	2019-33-HH.1-2021	Lorenzo Natalucci	11/10/2021	Tecnologia
Analisi di fattibilità di una camera VNIR per la missione ASI/JPL nel TIR	2019-34-HH.1-2021	Vincenzo Della Corte	21/12/2021	Tecnologia
Missione L2 di ESA: Fase A-B1 della missione Athena	2019-27-HH.1-2021	Luigi Piro	10/12/2021	Astrofisica e Cosmologia
Partecipazione italiana alla fase B della missione ESA Comet Interceptor	2020-4-HH.2-2021	Vincenzo Della Corte	20/12/2021	EFSS
Swift – Attività scientifiche estensione fase E2	I/004/11/5	Giampiero Tagliaferri	07/06/2021	Astrofisica e Cosmologia
Partecipazione italiana alle attività di fase B1 per la missione cinese eXTP	2020-3-HH.1-2021	Marco Feroci	07/10/2021	Astrofisica e Cosmologia

Tabella 2. Addendum stipulati nel 2021, a integrazione di accordi già in corso

3.2. Tavoli negoziali in corso nel 2021

Durante il 2021 sono state avviate 14 attività di negoziazione con ASI, (i cosiddetti tavoli negoziali, TN), di cui 3 per la stipula di nuovi accordi e 11 per la stipula di un addendum. Dei 14 TN, uno solo, relativo alle “Attività scientifiche per la missione Euclid - fase D”, si è regolarmente concluso in data 17/09/2021 ma la stipula del conseguente accordo attuativo è avvenuta l'anno successivo.

3.3. Riunioni di avanzamento o finali nel 2021

Il 2021 ha rappresentato l'anno della ripresa a livello mondiale dall'emergenza epidemiologica da SARS-CoV-2, che ha impattato sulla vita di chiunque e ha limitato, se non addirittura bloccato, intere attività e interi settori nell'anno precedente.

Il settore della ricerca e, in particolare, quello a cui è rivolta l'attenzione della USC-V non è, ovviamente, esente da tali limitazioni.

La conferma dell'impatto che l'emergenza epidemiologica ha continuato ad avere sulle attività spaziali si evince da due considerazioni: innanzitutto il limitato numero di nuovi accordi e, come nell'anno precedente, le richieste di proroga non onerosa presentate all'ASI se si tiene conto che in passato l'istituto della proroga non onerosa è stato uno strumento utilizzato sporadicamente per finalità specifiche e esigenze estemporanee di un progetto.

Di seguito sono elencati gli accordi conclusi durante il 2021.

Contratto/Accordo	PI	Data conclusione	Area s/f
Partecipazione scientifica alla missione OSIRIS-Rex fase E - 2017-37-H.0	Brucato John Robert	27/10/2021	EFSS
Partecipazione alla fase B1 della missione Ariel - 2018-22-HH.0	Giuseppina Micela	05/03/2021	Astrofisica e cosmologia
Partecipazione italiana allo studio di fase A della missione SPICA in selezione M5 - 2018-31-HH.0	Spinoglio Luigi	07/07/2021	Astrofisica e cosmologia
Partecipazione italiana alla fase A della missione VERITAS - 2020-15-HH.0	Gaetano Di Achille	01/07/2021	Astrofisica e cosmologia

Tabella 3. Elenco degli accordi conclusi nel corso del 2021

4. Accordi in corso al 31 dicembre 2021

Al 31/12/2021 risultano in corso 50 accordi di collaborazione, cioè i 5 accordi nuovi stipulati nel 2021, e riportati in Tabella 1, a cui si aggiungono 45 accordi stipulati negli anni precedenti e riportati nella seguente Tabella 4.

Anno	Accordo	PI	Conclusione prevista	Area s/f
20	Swift - Attività scientifiche estensione Fase E2 - I/004/11/3	Tagliaferri Gianpiero	07/2024	Astrofisica e cosmologia
2012	Dawn - Attività scientifica di supporto alla missione - continuazione fase E2 - I/004/12/2	De Sanctis Maria Cristina	12/2022	EFSS
	Missione Rosetta - attività scientifica e supporto alle operazioni fase E2 - I/024/12/2	Capaccioni Fabrizio	12/2022	EFSS
	Agile - Attività scientifiche - Estensione fase operativa e post operativa - I/028/12/5	Pittori Carlotta	12/2025	Astrofisica e cosmologia
2014	Realizzazione di attività tecniche e scientifiche presso SSDC - 2014.049.R.2	Perri Matteo	01/2022	Attività di supporto
2015	Attività scientifica per la missione Plato - fasi B/C - 2015-019-R.1	Pagano Isabella	02/2023	Astrofisica e cosmologia
	Attività di sfruttamento dati del LAT a bordo dell'osservatorio Fermi - 2015-023-R.0	De Luca Andrea	03/2023	Astrofisica e cosmologia
2016	Juno - Jiram fase E: gestione dell'esperimento ed utilizzazione dei dati durante la missione - 2016-23-H.1	Mura Alessandro	07/2026	EFSS
2017	Attività di studio per la comunità scientifica di Cosmologia - Cosmos - 101/2017	Malaguti Giuseppe	05/2023	Astrofisica e cosmologia
	Partecipazione italiana alla missione IXPE della NASA - 2017-12-H.0	Soffitta Paolo	10/2022	Astrofisica e cosmologia
	Attività di studio per la comunità scientifica di astrofisica delle alte energie e fisica astroparticellare - 2017-14-H.0	Della Ceca Roberto	06/2022	Attività di supporto
	ExoMars 2020 - Avvio realizzazione dello strumento MicroMED - 2017-41-H.1	Esposito Francesca	12/2023	EFSS
20	BepiColombo - Attività Scientifica Fase B2/C per calibrazione strumento ISA - 2017-47-H.0	Palumbo Pasquale	03/2024	EFSS

	ExoMars MA_Miss - 2017-48-HH.0	De Sanctis Maria Cristina	01/2023	EFSS
	Attività scientifiche per NOMAD/ACS-TGO ExoMars 2016 e PFS/Mars Express - 2018-2-HH.0	Bellucci Giancarlo	09/2025	EFSS
	HERMES technological Pathfinder HTTP - Attività scientifiche - 2018-10-HH.0	Fiore Fabrizio	08/2023	Tecnologia
	Partecipazione scientifica alla missione Bepicolombo Serena Fase E1 - 2018-8-HH.0	Milillo Anna	02/2024	EFSS
	ADAM - Advanced Detectors for x-ray Astronomy Missions- 2018-11-HH.0	Feroci Marco	12/2022	Tecnologia
	Attività per la missione Euclid - Fase D - 2018-23-HH.0	Valenziano Luca	03/2024	Astrofisica e cosmologia
	Partecipazione italiana al Gaia DPAC - operazioni e attività di analisi dati - 2018-24-HH.0*	Lattanzi Mario	02/2025	Astrofisica e cosmologia
	Attività scientifiche per JUICE fase C/D - 2018-25-HH.0	Piccioni Giuseppe	05/2022	EFSS
	Partecipazione alla fase E della missione Hayabusa2 - 2018-27-HH.0	Palomba Ernesto	02/2022	EFSS
	Partecipazione Italiana alla fase A della missione THESEUS in selezione M5 - 2018-29-HH.0	Amati Lorenzo	06/2022	Astrofisica e cosmologia
	Solar Orbiter - Supporto scientifico alla realizzazione degli strumenti METIS e SWA/DPU - fasi D/E - 2018-30-HH.0	Fineschi Silvano	10/2025	EFSS
	Attività di studio per la comunità scientifica nei campi della planetologia, dell'esplorazione del sistema solare e degli esopianeti - 2018-16-HH.0	Esposito Francesca	06/2023	EFSS
2019	Attività scientifiche per i Radar di Mars Express e MRO Fase E2 - Continuazione - 2019-21-HH.0	Cartacci Marco	08/2023	EFSS
	TAO-X - Tecnologie avanzate per ottiche in raggi X - 2019-24-HH.0	Pareschi Giovanni	03/2023	Tecnologia
	Missione L2 di ESA: Fase A-B1 della missione Athena - 2019-27-HH.0	Piro Luigi	07/2024	Astrofisica e cosmologia
	Partecipazione italiana alla fase operativa della missione CHEOPS - 2019-29-HH.0	Pagano Isabella	04/2026	Astrofisica e cosmologia
	Cubesat 3U Astrobio - 2019-30-HH.0	Brucato John Robert	07/2023	Tecnologia
	Attività scientifiche per la missione LiciaCube - 2019-31-HH.0	Dotto Elisabetta	12/2024	EFSS
	Supporto allo sviluppo dei payload italiani per voli su pallone stratosferico nell'ambito del progetto europeo Hemera - 2019-33-HH.0	Natalucci Lorenzo	09/2023	Tecnologia
	Analisi di fattibilità di una camera VNIR per la missione ASI-JPL nel TIR - 2019-34-HH.0	Della Corte Vincenzo	10/2022	Tecnologia
	Integral: attività scientifiche di sfruttamento dei dati e supporto in orbita - 2019-35-HH.0	Bazzano Angela	03/2024	Astrofisica e cosmologia
2020	Limadou-2 fase B2/C/D/E1 - subcontratto di 2019-22-HH.0	Piero Diego	06/2025	EFSS
	Partecipazione italiana alla attività di fase B1 per la missione cinese eXTP - 2020-3-HH.0	Feroci Marco	03/2024	Astrofisica e cosmologia
	Partecipazione italiana alla fase 0 della missione ESA Comet Interceptor - 2020-4-HH.0	Della Corte Vincenzo	06/2023	EFSS
	Gamma-Flash Project: High-energy radiation and particles in thunderstorms, lighting, and terrestrial gamma-ray flashes - 2020-5-HH.0	Fuschino Fabio	04/2024	Tecnologia

Detriti Spaziali -Supporto alle attività IADC e SST 2019-2021 - 2020-6-HH.0	Bianchi Germano	06/2023	EFSS
Sweaters - Space Weather Ena Radiation Sensors - fase A - 2020-14-HH.0	De Angelis Elisabetta	11/2023	EFSS
CaSSIS ExoMars TGO - Attività scientifica - 2020-17-HH.0	Cremonese Gabriele	11/2023	EFSS
Attività di studio della comunità nazionale dello Space Weather per il popolamento del prototipo di centro dati scientifico ASPIS - 2020-35-HH.0	Milillo Anna	05/2024	Attività di supporto

* 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.

Tabella 4. Elenco di accordi stipulati in anni precedenti e in corso al 31 dicembre 2021

A integrazione di quanto riportato in merito agli accordi di cui alla Tabella 1, stipulati nel 2021, tra gli accordi della Tabella 4 se ne segnalano 3 in cui INAF partecipa in qualità di subcontraente. Più precisamente, l'INAF è subcontraente dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" nell'accordo LSPE, dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" nell'accordo Cosmos e dell'INFN nell'accordo Limadou 2. In tutti gli altri casi INAF riveste il ruolo di "prime", avendo stipulato l'accordo direttamente con l'ASI.

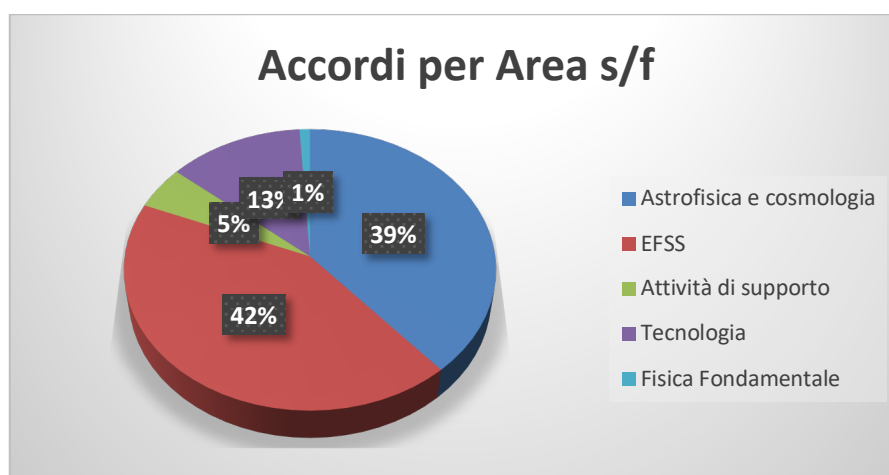


Figura 1. Percentuale di accordi in corso al 31/12/2021 divisi per area s/f

La quasi totalità delle informazioni fornite nel presente documento possono essere riepilogate nella seguente tabella (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	15	15	5,57 M€	4,57 M€
EFSS	24	21	6,00 M€	5,39 M€
Attività di supporto	2	1	500.000 €	400.000 €
Tecnologia	8	5	746.000 €	487.000 €
Fisica Fondamentale	1	0	0	0
Totale	50	42	12,81 M€	10,84 M€

Tabella 5. Prospetto riepilogativo sull'attività contrattuale del 2021, sia in termini di numero di accordi in corso al 31/12/2021, sia in termini di milestones effettuate sia in termini di importo economico ad esse associato.

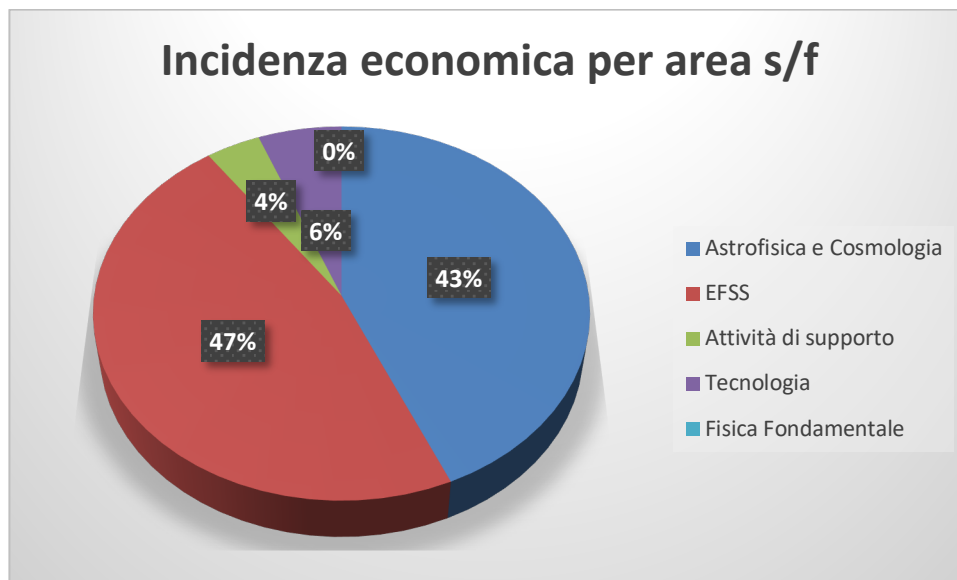


Figura 2. Incidenza economica delle aree s/f (in %) – milestones 2021

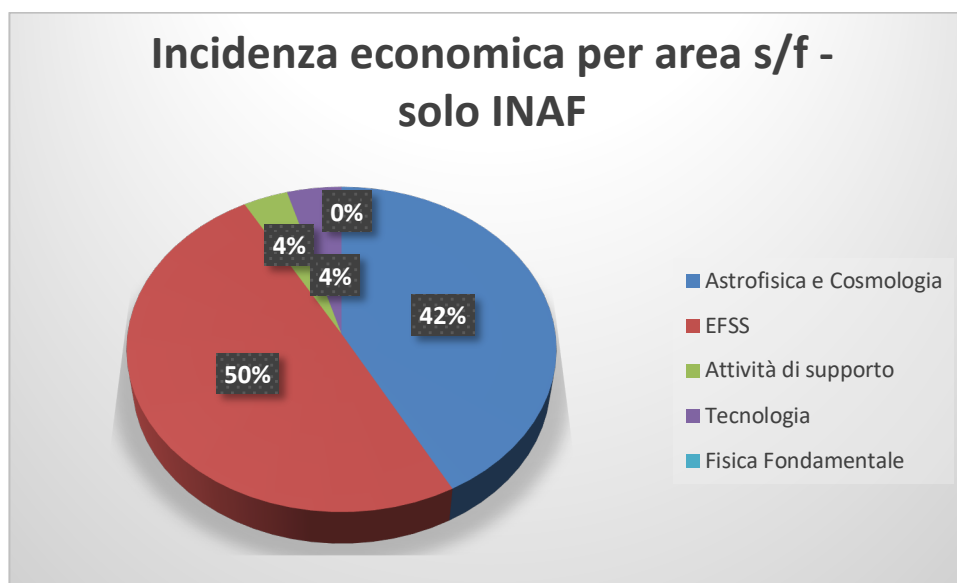


Figura 3. Incidenza economica delle aree s/f (in %) – solo importi INAF– milestones 2021

5. Analisi storica

Come indicato nelle premesse, si rammenta che analogamente al Rapporto Interno n. 1/2021, l'analisi storica fornirà dati che decorrono dal 2010.

Anche in questo caso, grafici e tabelle, con rispettive didascalie, sono autoesplicativi.

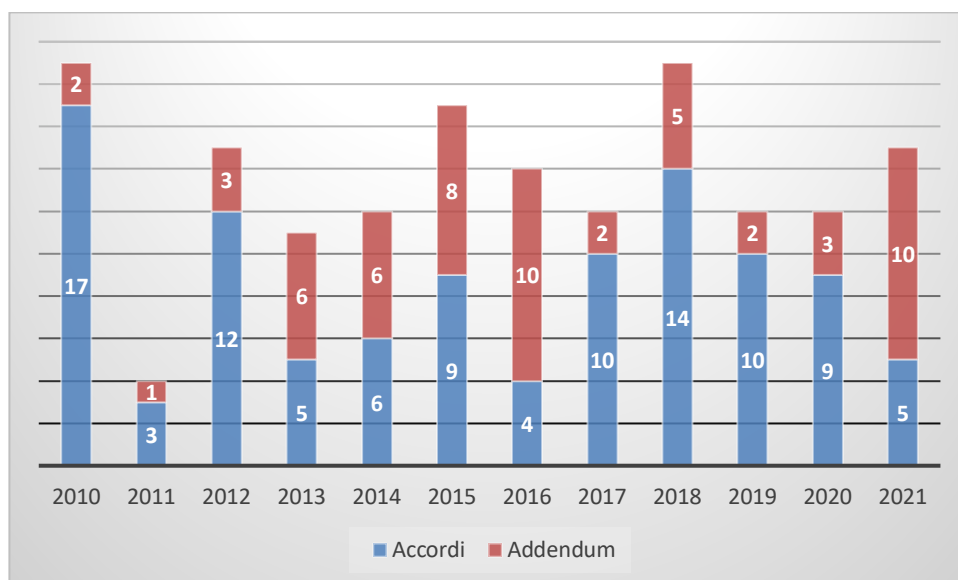


Figura 4. Numero di accordi e di addendum stipulati in ciascun anno a partire dal 2010.

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 31/12/2021.

Accordi per anno e per area s/f	2010-2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Tot. Area s/f
Astrofisica e Cosmologia	21 (1)	5 (2)	0	2 (2)	6 (3)	3 (3)	1 (1)	1 (1)	39 (13)
EFSS	16 (2)	3 (0)	2 (0)	5 (2)	8 (8)	2 (2)	5 (5)	3 (3)	44 (22)
Attività di supporto	2 (1)	0	0	1 (1)	1 (0)	0	1 (1)	0	5 (3)
Tecnologia	4 (0)	1 (0)	1 (0)	0	2 (0)	4 (4)	1 (1)	0	13 (5)
Fisica Fondamentale	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	1 (1)
Totale per anno	43 (4)	9 (2)	3 (0)	8 (5)	17 (11)	9 (9)	8 (8)	5 (5)	102 (44)

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 in Tabella 6 e Tabella 7, relative agli anni precedenti al 2015, sono raggruppate in un'unica colonna, onde consentire una più semplice lettura dei dati².



Figura 5. Numero di milestones per anno

Accordi per anno e per area s/f	2010 - 2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Totale per area s/f
Astrofisica e Cosmologia	111	19	17	22	27	22	16	15	249
EFSS	96	18	19	25	33	27	28	21	267
Attività di supporto	8	1	0	3	2	2	3	1	20
Tecnologia	19	2	3	3	4	7	11	5	54
Fisica Fondamentale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale per anno	234	40	39	53	66	58	58	42	590

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.

² 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.

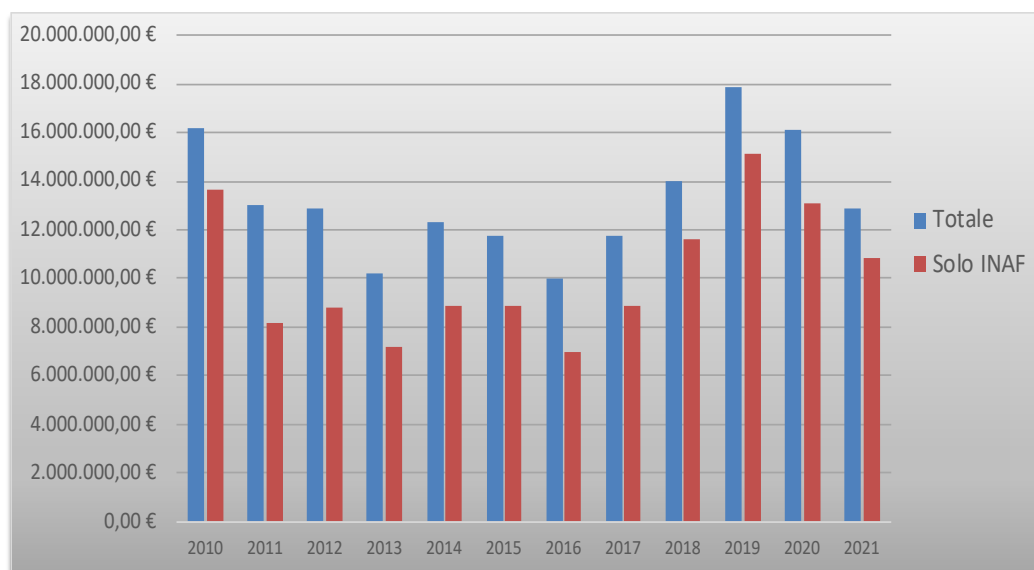


Figura 6. Importi derivanti da milestones.

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.

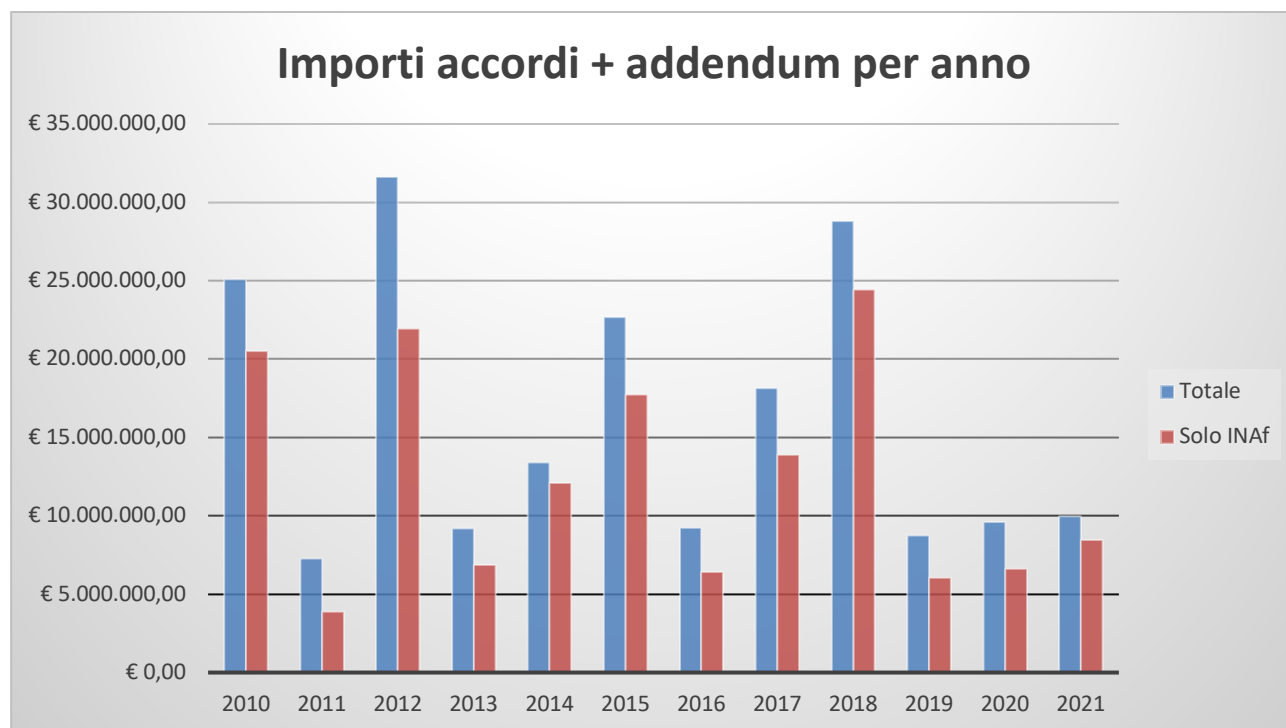


Figura 7. Importi totali previsti da accordi e addendum, divisi per anni si stipula.

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 31/12/2021 o terminati nel corso del 2021), tenuto conto però dei soli dati relativi all'INAF e, pertanto, al netto delle informazioni concernenti i subcontraenti.

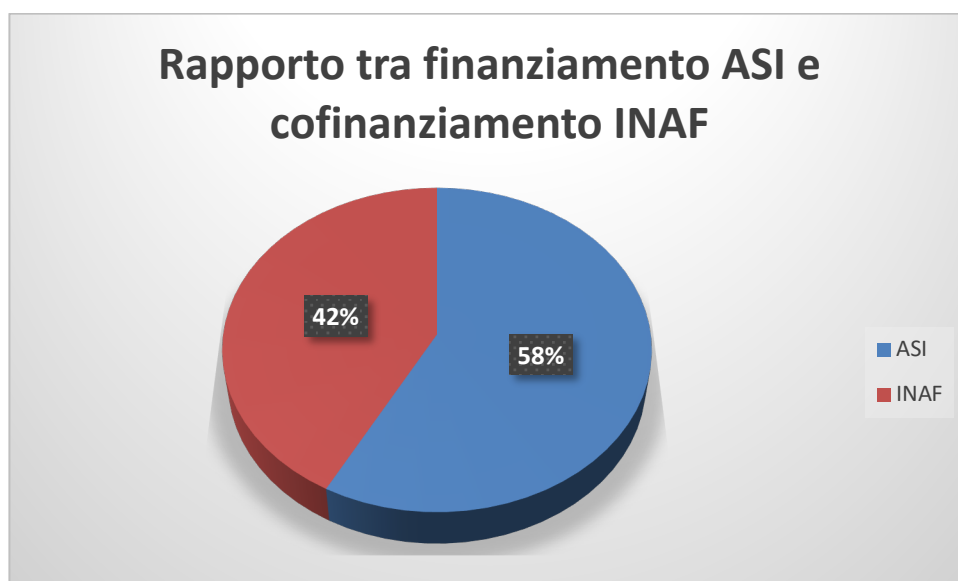


Figura 8. Percentuale di finanziamento ASI (solo quota INAF) e cofinanziamento INAF.

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. 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.

Se nel capitolo 4 è stato specificato che tutti i progetti nazionali a cui INAF partecipa sono finanziati direttamente o indirettamente da ASI, sul piano internazionale avviene un meccanismo analogo: tutti 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.

Focalizzando l'attenzione nel periodo compreso tra il 2010 e il 2020, l'importo totale dei contratti sottoscritti con l'ESA è pari a 8,25 M€ di cui 3,95 M€ per INAF.

Nella tabella che segue (Tabella 8) sono riportati i maggiori contratti stipulati con ESA nel predetto periodo di riferimento.

Anno	Nome	P.I./Struttura	Data di stipula	Termine previsto
2014	Evaluation of an in situ molecular contamination sensor for Space use	Palomba Ernesto/ IAPS	04/03/2014	31/03/2016
	Athena Inner SPO Mirror module	Pareschi Giovanni/ OA Brera	13/06/2014	12/06/2016

2015	Silicon pore Optics modelling and simulations	Spiga Daniele/IASF Milano	09/07/2015	29/05/2018
	X-ray mirror module assembly, integration and testing	Spiga Daniele/IASF Milano	23/09/2015	01/09/2017
	CAT	Romano Paolo/ OA Catania	15/12/2015	14/06/2017
	Proba 3 phase C/D/E1 for the payload activities for the development and the manufacturing of the Coronagraph Instrument	Fineschi Silvano/ OA Torino	20/11/2015	19/11/2016
	Sviluppo tecnologie critiche per Athena	Piro Luigi/ IAPS	23/11/2015	01/05/2017
2016	Athena Radiation Environment Models and X-ray Background Effects simulator	Macculi Claudio/ IAPS	02/03/2016	01/08/2018
	Rosetta VIRTIS Enhanced archive Data delivery	Capaccioni Fabrizio/ IAPS	09/12/2016	28/02/2018
2017	Expert support to Simbio Sys Science Operations	Cremonese Gabriele/ OA Padova	09/01/2017	15/12/2018
	Rosetta GIADA Enhanced Archive Data Delivery	Della Corte Vincenzo/ IAPS	20/02/2017	30/10/2019
	Rosetta Data Fusion: Dust and gas coma modelling	Fulle Marco/ OA Trieste	03/05/2017	15/05/2019
	Experimental Evaluation of ATHENA Charged Particle Background from Secondary Radiation and Scattering in Optics (EXACRAD)	Molendi Silvano/ IASF Milano	06/09/2017	31/07/2019

	Development of a European Quartz Crystal Microbalance (QCM)	Palomba Ernesto/ IAPS	21/09/2017	15/01/2019
2018	Advanced and Compact X-ray test facility for the Athena SPO module	Tagliaferri Gianpiero/ OA Brera	29/03/2018	23/09/2019
2019	X-ray Raster Scan Facility for the Athena Mirror Assembly	Moretti Alberto/ OA Brera	15/01/2019	31/07/2020
	Ariel PTM	Micela Giuseppina/ OA Palermo	30/01/2019	30/11/2019
	Improved processing and Science Exploitation of Mars Express Marsis Radar Data	Orosei Roberto/ IRA	25/11/2019	15/11/2021
2020	GNSS Evolutions experimental payloads and Science activities - call for ideas	Santoli Francesco/ IAPS	22/01/2020	31/12/2023
	Theseus/Xgis Detection module design consolidation and prototyping	Labanti Claudio/ OAS	25/02/2020	15/06/2021
	Extension to Characterisation of Ionospheric Turbulence level by Swarm constellation (INTENS)	Consolini Giuseppe/ IAPS	29/09/2020	31/01/2021
	Characterisation of Micro-Meteoroid Induced Dark Current Increase in Silicon Detectors	Bocchino Fabrizio/ OA Palermo	22/10/2020	22/02/2021
	Demonstration of critical items for x-ray scanning facility	Moretti Alberto/ OA Brera	25/11/2020	16/06/2022

Tabella 8. Elenco dei maggiori contratti stipulati con ESA nel periodo 2010/2020