



INAF

ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

RELAZIONE SULLA PERFORMANCE 2022

ai sensi dell'articolo 10, comma 1, lett. b), del Decreto legislativo 27 ottobre 2009, numero 150

PRESENTAZIONE

Il presente documento è stato redatto ai sensi del D. lgs. 27 ottobre 2009, numero 150, così come modificato dal D. lgs. 25 maggio 2017, numero 74, in attuazione dell'art. 17, comma 1, lettera r), della legge 7 agosto 2015, numero 124.

La presente Relazione evidenzia, a consuntivo, i risultati organizzativi e individuali raggiunti rispetto ai singoli obiettivi programmati nel Piano della Performance per il triennio 2022-2024 e rileva i principali punti di forza e di debolezza del ciclo della gestione della performance dell'Istituto. Inoltre, conformemente a quanto disposto dall'articolo 27, comma 2, del D. lgs. 27 ottobre 2009, numero 150, la presente Relazione contiene una sintesi dei maggiori risultati contabili complessivamente conseguiti dall'Istituto nel 2022 e il bilancio di genere realizzato dall'amministrazione. Onde fornire ulteriori elementi di conoscenza, si allega alla presente la dettagliata relazione di accompagnamento al Rendiconto Generale relativo all'Esercizio Finanziario 2022, approvato dal Consiglio di Amministrazione con Delibera del 22 giugno 2023, numero 33.

La Relazione sulla performance 2022 viene elaborata in leggero ritardo rispetto alle prescrizioni contenute nel "decreto", anche a causa della notevole mole di lavoro che gli Uffici, i Servizi e le articolazioni organizzative dell'Istituto hanno dovuto fronteggiare per garantire il rispetto delle tempistiche imposte dai progetti ammessi a finanziamento a valere sulle linee di investimento a carattere sistemico "Centri Nazionali" (Investimento 1.4) e "Infrastrutture di Ricerca e Infrastrutture tecnologiche di Innovazione" (Investimento 3.1) del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Nonostante le oggettive difficoltà che l'Ente ha dovuto fronteggiare, i risultati ottenuti sono positivi e soddisfacenti.

Un sentito ringraziamento va a tutti i dipendenti che hanno contribuito alla redazione di questo documento.

*Marco Tavani
(Presidente)*

*Gaetano Telesio
(Direttore Generale)*

INDICE

1.	SINTESI DELLE INFORMAZIONI DI INTERESSE PER I CITTADINI E GLI ALTRI STAKEHOLDER ESTERNI.....	3
1.1	Il contesto di riferimento.....	3
1.2	La mission istituzionale.....	9
1.2.1	Attività a carattere internazionale	9
1.2.2	Infrastrutture da terra (in funzione).....	10
1.2.3	Infrastrutture da terra (in costruzione)	11
1.2.4	Infrastrutture da Spazio.....	12
1.2.5	Infrastrutture Informatiche	16

1.2.6	Ritorno industriale.....	18
1.2.7	Attività di Terza Missione	18
1.3	Il Personale.....	19
1.3.1	Pari opportunità e bilancio di genere.....	20
1.4	La situazione finanziaria e i riflessi sulla programmazione: analisi di massima	21
1.4.1	Sintesi dei dati economici	21
1.4.2	Spese per il personale.....	25
1.4.3	Considerazioni conclusive in materia di bilancio.....	26
2.	RISULTATI E CRITICITÀ.....	27
3.	OGGETTIVI: RISULTATI RAGGIUNTI E SCOSTAMENTI	28
4.	IL PROCESSO DI REDAZIONE DELLA RELAZIONE SULLA PERFORMANCE 2022	28
4.1	Fasi, soggetti, tempi e responsabilità.....	28
4.2	Punti di forza e di debolezza del ciclo della performance 2022	29
5.	CONCLUSIONI.....	29

ALLEGATI

1. RELAZIONE DI ATTIVITÀ 2022 DEL DIRETTORE GENERALE
2. RELAZIONE DI ATTIVITÀ 2022 DEL DIRETTORE SCIENTIFICO
3. RELAZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE DALLA DIREZIONE GENERALE A SUPPORTO DEI PROGRAMMI E DEI PROGETTI DI RICERCA AMMESSI A FINANZIAMENTO A VALERE SULLE RISORSE PNRR

I. SINTESI DELLE INFORMAZIONI DI INTERESSE PER I CITTADINI E GLI ALTRI STAKEHOLDER ESTERNI

I.1 Il contesto di riferimento

L'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), istituito con il Decreto legislativo del 23 luglio 1999, numero 296, è il principale Ente di Ricerca italiano per lo studio dell'Universo, riferimento nazionale ed internazionale per la ricerca nel campo dell'astrofisica e dell'astronomia.

L'INAF, fornito di personalità giuridica di diritto pubblico, ha autonomia scientifica, finanziaria, patrimoniale e contabile, statutaria e regolamentare ed è soggetto alla vigilanza del Ministero dell'Università e della Ricerca. Si compone di una Sede legale ed amministrativa sita in Roma, ove operano, oltre alla Presidenza, anche la Direzione Generale e la Direzione Scientifica dell'Ente, e di 16 Strutture di ricerca distribuite sul territorio nazionale, tra cui Istituti ex CNR (confluiti nell'Ente, dal primo gennaio 2005, per effetto del Decreto Legislativo 4 giugno 2003, numero 138, di riordino dell'INAF) e gli Osservatori Astronomici ed Astrofisici, che, dopo essere stati assorbiti dall'Istituto, hanno perso la precedente completa autonomia giuridica. Le attuali Strutture di ricerca sono collocate in sedi prossime e/o, a volte, condivise con Dipartimenti Universitari e con il Consiglio Nazionale delle Ricerche, garantendo così una cruciale sinergia tra ricerca e didattica, nonché tra ricerca INAF, ricerca universitaria e ricerca tecnologica in ambito astrofisico, che si rivela reciprocamente vantaggiosa per il conseguimento dei rispettivi fini istituzionali.

Per effetto del riconoscimento dell'autonomia statutaria prevista dal decreto di riordino degli Enti di ricerca vigilati dal MIUR (D. Lgs. n. 213 del 2009), l'INAF si è dotato di un proprio Statuto¹ (<http://www.inaf.it/it/intranet/amministrazione-trasparente/disposizioni-general/attigenerali/Statuto.pdf>), avviando – tra l'altro – un processo di accorpamento di alcune delle proprie Strutture di ricerca al fine di garantire un'utilizzazione razionale ed efficiente delle risorse dell'Ente. L'IFSI di Roma e l'IASF di Roma sono confluiti nell'Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali (IAPS); l'IFSI di Torino e l'Osservatorio Astronomico di Torino sono confluiti nell'Osservatorio Astrofisico di Torino; sul finire del 2016 è stata inoltre decisa la fusione in unica struttura dell'Osservatorio Astronomico di Bologna e dell'IASF di Bologna, realizzata nel mese di dicembre del 2017 e divenuta operativa a partire dal 1° gennaio 2018.

La missione principale dell'INAF, ai sensi dell'articolo 1 del proprio Statuto, consiste " *nella svolgere, promuovere e valorizzare la ricerca scientifica e tecnologica nei campi dell'astronomia e dell'astrofisica e di valorizzarne le applicazioni interdisciplinari; di diffonderne e divulgarne i relativi risultati; di promuovere e favorire il trasferimento tecnologico verso l'industria, perseguendo obiettivi di eccellenza a livello internazionale*". Essa è descritta nell'articolo 3 del D. Lgs. n. 138 del 2003, ai sensi del quale l'ente svolge attività di promozione, realizzazione e coordinamento, anche nell'ambito di programmi dell'Unione europea e di organismi internazionali, di attività di ricerca nei campi dell'astronomia e dell'astrofisica. Tale attività è svolta o direttamente attraverso le proprie Strutture di ricerca o mediante la collaborazione con le Università e altri soggetti pubblici e privati, anche non nazionali.

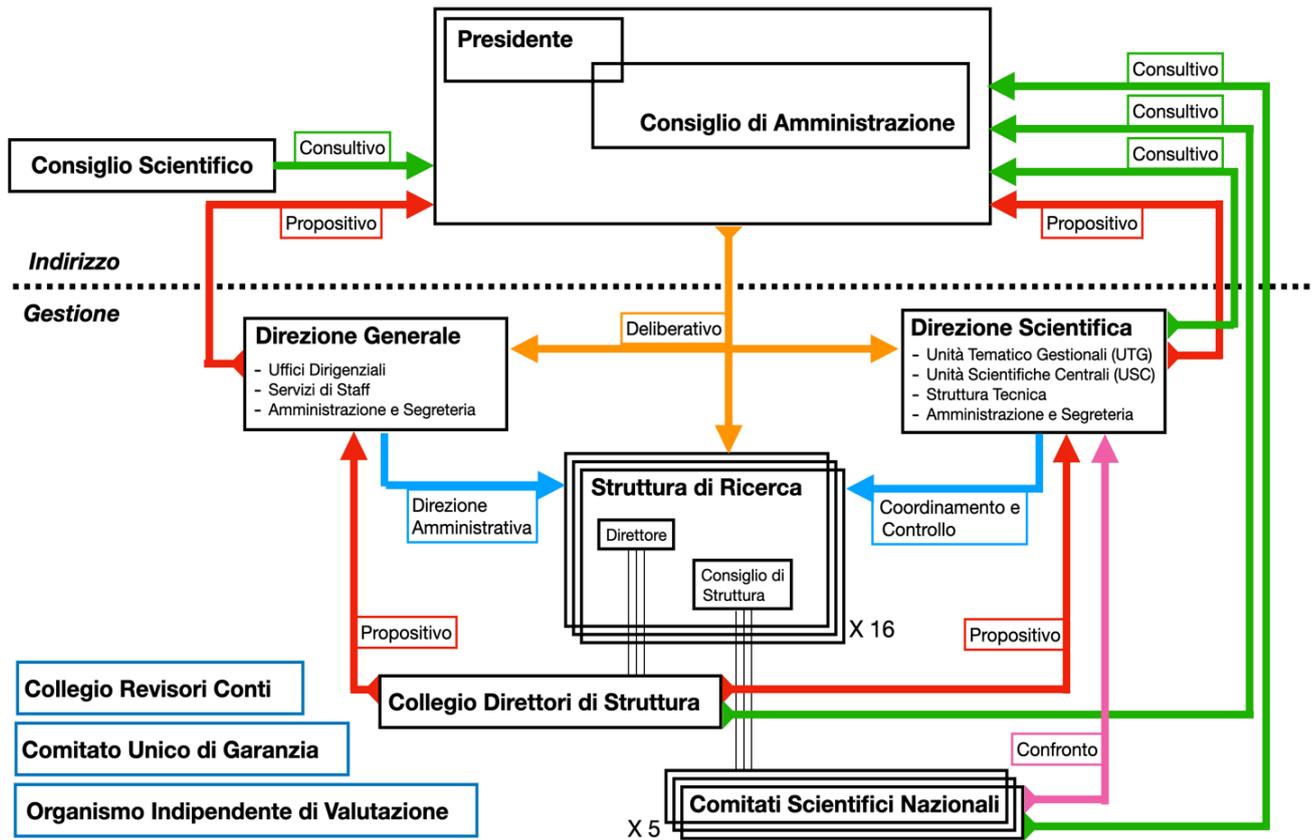
Ai sensi del proprio Statuto, l'INAF svolge le seguenti attività:

1. promuove, svolge e coordina, anche nell'ambito di programmi dell'Unione Europea e di organismi internazionali, attività di ricerca nei campi dell'astronomia e dell'astrofisica, sia tramite la rete delle proprie strutture di ricerca e delle infrastrutture strumentali e gestionali, sia in collaborazione con le Università e con altri soggetti pubblici e privati, nazionali, internazionali ed esteri;

¹ I documenti istituzionali dell'INAF sono reperibili al link <http://www.inaf.it/it/intranet/documenti-istituzionali>.

2. progetta, finanzia e coordina programmi nazionali ed internazionali di ricerca finalizzati alla costruzione, all'utilizzo e alla gestione di grandi Infrastrutture localizzate sul territorio nazionale, all'estero o nello spazio;
3. promuove, sostiene e coordina la partecipazione e/o l'adesione italiana a organismi, iniziative e progetti europei o internazionali, assicurando una presenza qualificata nei campi di propria competenza, utilizzando, su richiesta delle autorità governative, conoscenze e competenze scientifiche e garantendo la collaborazione con enti ed istituzioni di altri Paesi;
4. promuove la valorizzazione dei risultati della ricerca svolta o coordinata dalla propria rete scientifica ai fini produttivi e sociali mediante il trasferimento tecnologico e attraverso iniziative commerciali;
5. promuove in Italia e all'estero l'alta formazione, in collaborazione con le istituzioni universitarie, e ogni altra iniziativa di carattere formativo, mediante:
 - i) l'attribuzione di borse di studio e il conferimento di assegni per lo svolgimento di attività di ricerca;
 - ii) la partecipazione a scuole e a corsi di dottorato di ricerca o l'adesione ai consorzi appositamente costituiti per le medesime finalità;
 - iii) l'eventuale coinvolgimento del mondo produttivo;
6. promuove lo sviluppo della conoscenza astronomica nella scuola e nella società mediante attività formative, di divulgazione e di comunicazione;
7. tutela, conserva e valorizza il proprio patrimonio bibliografico, archivistico e storico strumentale sviluppandone e organizzandone, anche in forma coordinata tra le varie Strutture, l'acquisizione, la conservazione e la fruizione, attivando servizi volti alla diffusione della cultura scientifica, garantendo il supporto necessario alla ricerca per quanto riguarda il materiale moderno e organizzando attività museali per quanto riguarda il materiale storico;
8. favorisce il rapporto delle proprie strutture di ricerca con il territorio e promuove, in particolare, la collaborazione con le Regioni in materia di ricerca scientifica e tecnologica e di sostegno alla innovazione nei settori produttivi;
9. svolge attività di consulenza, certificazione e supporto tecnico-scientifico agli organi istituzionali e alle amministrazioni pubbliche ed eroga servizi a terzi in regime di diritto privato;
10. può altresì svolgere attività commerciale per la fornitura di strumentazioni e software specialistici, e per la diffusione di materiale didattico e divulgativo e di materiale promozionale dell'Ente e del suo brand.

Lo schema di organizzazione dell'Ente è rappresentato in Figura 1.



Come da Statuto, l'assetto organizzativo dell'INAF separa le funzioni di indirizzo dalle funzioni di gestione: le funzioni di indirizzo sono svolte dal **Presidente** e dal **Consiglio di Amministrazione**, organi di governo dell'Ente; le funzioni gestionali sono svolte dalla due direzioni apicali paritetiche, la **Direzione Generale** e la **Direzione Scientifica**, e dai Direttori delle Strutture di Ricerca, ciascuno secondo le proprie competenze. In particolare, l'attività scientifica è coordinata dalla Direzione Scientifica dell'Ente, mentre il complesso delle attività amministrative e di supporto alle attività di ricerca è coordinato dalla Direzione Generale. In tal modo viene garantito il principio fondamentale della indipendenza tra la sfera scientifica e quella amministrativa, pur nella necessità di una loro proficua collaborazione.

A questi si aggiungono con specifiche funzioni statutarie il **Collegio dei Revisori dei Conti**, il **Comitato Unico di Garanzia** e l'**Organismo Indipendente di Valutazione**.

La Direzione Generale dispone correntemente di due Uffici di livello dirigenziale:

- Ufficio I "Gestione delle Risorse Umane";
- Ufficio II "Gestione Bilancio, Contratti ed Appalti".

La Direzione Generale è dotata di Servizi di Staff, per lo svolgimento di specifiche funzioni, sia tecniche che specialistiche, a supporto sia del Direttore Generale che dei Dirigenti. Il numero complessivo dei Servizi di Staff al Direttore Generale non può essere superiore ad otto.

Il **Direttore Scientifico** è responsabile, in via esclusiva, della gestione scientifica dell'Ente e di tutte le attività amministrative e contabili ad essa strumentali.

La Direzione Scientifica, dotata di una propria "Struttura Tecnica" e di una "Struttura di Supporto Amministrativo", è correntemente articolata in quattro Unità Tematico Gestionali:

- UTG-1: "Divisione Nazionale Abilitante dell'Astronomia Ottica, IR";
- UTG-2: "Divisione Nazionale Abilitante della Radioastronomia";
- UTG-3: "Divisione Nazionale Abilitante della Astrofisica delle Alte Energie";
- UTG-4: "Divisione Nazionale Abilitante della Planetologia ed Esplorazione del Sistema Solare"

E' inoltre dotata di quattro Unità Scientifiche Centrali, per effetto della modifica all'assetto organizzativo della Direzione Scientifica approvata con Delibera del Consiglio di Amministrazione del 13 giugno 2022, numero 50:

- USC-5: "Astronomia dallo Spazio";
- USC-6: "Valorizzazione della Ricerca";
- USC-7: "Gestione Bandi Competitivi";
- USC-8: "Computing".

I Ricercatori e Tecnologi dell'INAF afferiscono, per libera scelta, ad uno degli **RSN**, definiti dal Consiglio di Amministrazione (Delibera 30 del 3 Maggio 2019):

- RSN-1 Galassie e Cosmologia
- RSN-2 Stelle, Popolazioni Stellari e Mezzo Interstellare
- RSN-3 Sole e Sistema Solare
- RSN-4 Astrofisica Relativistica e Particelle
- RSN-5 Tecnologie Avanzate e Strumentazione

Per ogni Struttura di Ricerca è eletta una figura di coordinatore locale per ognuno dei Raggruppamenti Scientifici di rilevanza per la Struttura. Ciascun RSN si dota di un **CSN** composto dai coordinatori locali. Ciascun CSN elegge il proprio Presidente. I Direttori delle Strutture di Ricerca formano il **Collegio dei Direttori di Struttura**, soggetto collettivo con specifiche funzioni attribuite dallo statuto.

L'INAF ha il proprio Quartier Generale a Roma, presso la Villa Mellini, sulla collina di Monte Mario, e conta, inoltre, sedici strutture distribuite sul territorio nazionale:

	SEDI INAF	INDIRIZZO
--	-----------	-----------

1	Sede Centrale	Viale del Parco Mellini, 84 - Roma
2	Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali	Via Fosso del Cavaliere, 100 - Roma
3	Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna	Via P. Gobetti, 93/3 - Bologna
4	Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica cosmica di Milano	Via E. Bassini, 15 - Milano
5	Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica cosmica di Palermo	Via Ugo La Malfa, 153 - Palermo
6	Istituto di Radioastronomia	Via P. Gobetti, 101 - Bologna
7	Osservatorio Astrofisico di Arcetri	Largo Enrico Fermi, 5 - Firenze
8	Osservatorio Astronomico di Brera	Via Brera, 28 - Milano
9	Osservatorio Astronomico di Cagliari	Via della Scienza, 5 - Selargius (CA)
10	Osservatorio Astronomico di Capodimonte	Salita MoiarIELlo, 6 - Napoli
11	Osservatorio Astrofisico di Catania	Via S. Sofia, 78 - Catania
12	Osservatorio Astronomico di Padova	Vicolo dell'Osservatorio, 5 - Padova
13	Osservatorio Astronomico di Palermo	Piazza del Parlamento, 1 - Palermo
14	Osservatorio Astronomico di Roma	Via di Frascati, 33 - M.P. Catone (RM)
15	Osservatorio Astronomico d'Abruzzo	Via Mentore Maggini snc - Teramo
16	Osservatorio Astrofisico di Torino	Strada Osservatorio, 20 - Pino Torinese (TO)
17	Osservatorio Astronomico di Trieste	Via G.B. Tiepolo, 11 - Trieste

Ciascuna Struttura di Ricerca è posta sotto la responsabilità di un Direttore, designato dal Consiglio di Amministrazione a seguito di procedura competitiva di valutazione e nominato dal Presidente. I ricercatori e tecnologi che svolgono le proprie attività nelle Strutture di Ricerca afferiscono a cinque Raggruppamenti Scientifici Nazionali (RSN), definiti dal Consiglio di Amministrazione; presso ogni Struttura è eletto un coordinatore locale per ognuno dei Raggruppamenti Scientifici di rilevanza per la Struttura. Ciascun RSN si dota di un **Comitato Scientifico Nazionale (CSN)**, composto dai coordinatori locali. Ciascun CSN elegge il proprio Presidente.

I Direttori delle Strutture di Ricerca formano il **Collegio dei Direttori di Struttura**, organo a rilevanza statutaria con specifiche funzioni propositive nei confronti del Direttore Generale e del Direttore Scientifico e funzioni consultive nei confronti del Consiglio di Amministrazione.

1.2 La mission istituzionale

La missione principale dell'INAF consiste nello svolgere, promuovere e valorizzare la ricerca scientifica e tecnologica nei campi dell'astronomia e dell'astrofisica, di diffonderne e divulgarne i relativi risultati, di favorire il trasferimento tecnologico verso l'industria, perseguendo obiettivi di eccellenza a livello internazionale.

L'INAF svolge la propria missione attraverso le proprie Strutture di Ricerca distribuite sul territorio nazionale e attraverso grandi infrastrutture dallo spazio e da terra, proprie o in collaborazione.

Lo scopo principale dell'attività di ricerca condotta dall'INAF è di rispondere alle domande: qual è l'origine, la natura e la diversità dell'Universo in cui viviamo? Qual è la natura della materia oscura e dell'energia oscura? Come si sono formate le galassie, stelle, buchi neri e pianeti? Come si è formato e come evolve il nostro sistema solare? È possibile che le condizioni che hanno portato all'emergere e all'evoluzione della vita sulla Terra possano realizzarsi in altri sistemi planetari?

1.2.1 *Attività a carattere internazionale*

La ricerca scientifica in campo astronomico ha una dimensione internazionale intrinseca. Le grandi infrastrutture osservative sono installate nei posti più remoti del pianeta e sono costruite ed operate da realtà internazionali. Stessa considerazione può essere fatta per le missioni spaziali.

Di seguito sono elencate le principali reti ed Infrastrutture a carattere internazionale alle quali l'INAF partecipa; l'elenco contiene una sintetica descrizione della natura della partecipazione dell'Istituto a queste organizzazioni e delle Infrastrutture di Ricerca da esse operate:

- **European Southern Observatory (ESO)**. Organizzazione Internazionale da Trattato fondata nel 1962 a cui l'Italia ha aderito nel 1982 e della quale ad oggi detiene una quota del 11,08%. L'INAF esprime il rappresentante votante per l'Italia nell'organo di governo dell'Organizzazione e molte altre figure organizzative a livello tecnico, amministrativo e scientifico. L'ESO costruisce il più grande telescopio ottico al mondo (ELT) ed opera telescopi e radiotelescopi nei propri osservatori in Cile (La Silla, Paranal, Armazones, Cajnantor).
- **Square Kilometre Array Observatory (SKAO)**. Organizzazione Internazionale da Trattato costituita nel 2021 e della quale l'Italia è tra i paesi fondatori. L'INAF esprime il rappresentante votante per il nostro Paese nell'organo di governo della Organizzazione e molte altre figure organizzative a livello tecnico, amministrativo e scientifico. SKAO costruisce ed opererà il più grande radiotelescopio al mondo con antenne in Sudafrica ed Australia.
- **EVN-VLBI JIV-ERIC**. Istituita come fondazione nel 1993 e successivamente trasformata in ERIC, a cui l'Italia ha aderito nel 2021. L'INAF esprime il rappresentante votante per l'Italia nell'organo di governo dell'Organizzazione e molte altre figure organizzative a livello tecnico, amministrativo e scientifico.

- **LOFAR (Futura ERIC).** LOFAR opera un radiotelescopio a sintesi di apertura con stazioni distribuite in tutta Europa (a breve anche una presso la stazione osservativa di Medicina, in provincia di Bologna, operata dall'Osservatorio di Bologna). Il processo di costituzione dell'ERIC si è concluso e il Consortium diverrà operativo nel 2023.
- **Large Binocular Telescope Corporation (LBTC).** LBTC opera il telescopio binoculare LBT presso Mt Graham in Arizona (USA). Società no-profit di diritto USA è partecipata dall'INAF per il 25%.
- **Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO) gGmbH (futura ERIC).** CTAO (gGmbH) ha svolto e concluso l'attività preparatoria per la costruzione e la realizzazione delle operazioni del telescopio CTA nei due siti prescelti di Paranal, in Cile, (emisfero sud) e La Palma, alle Isole Canarie (emisfero nord). L'ERIC, attualmente in corso di costituzione, diverrà operativo nel 2023 e procederà alla costruzione della infrastruttura. L'INAF, in rappresentanza dell'Italia, ha una quota di circa il 20% nella gGmbH che si rifletterà nella partecipazione all'ERIC.

1.2.2 *Infrastrutture da terra (in funzione)*

- **SRT ed Antenne VLBI:** SRT è un radiotelescopio single-dish con superficie attiva di 64 m di diametro sito in località San Basilio in Sardegna. Costruito dall'INAF in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana e operato dall'Osservatorio Astronomico di Cagliari, si è unito alle antenne da 32 m gestite dall'Istituto presso Medicina (BD) e Noto (SR) nelle osservazioni coordinate Italiane ed Europee del VLBI (Very Large Baseline Interferometer). Il funzionamento di SRT e delle antenne VLBI è finanziato dal MUR come progetto a valenza internazionale (4.5 M€/anno). Nel giugno del 2023 è stato portato a termine il potenziamento di SRT finanziato dal MUR attraverso l'iniziativa PON (PIRO1_00010 - 18.5 M€) che consentirà di operare il radiotelescopio ad alta frequenza (100 GHz) aprendo nuovi orizzonti di sfruttamento scientifico. Sempre grazie al PON, anche Medicina si sta dotando di superficie attiva, quindi entro la fine del 2023 tutta la rete VLBI italiana potrà osservare fino a 100 GHz.
- **TNG.** TNG è un Telescopio Ottico-Infrarosso da 3.6 m di diametro sito presso l'Osservatorio del Roque de los Muchachos, La Palma, Isole Canarie, Spagna. L'infrastruttura è gestita interamente dall'INAF attraverso la Fundación Galileo Galilei – INAF Fundación Canaria, e finanziata dal MUR come progetto a valenza internazionale (2.7 M€/anno). L'infrastruttura è internazionalmente riconosciuta all'avanguardia assoluta nella ricerca dei pianeti extrasolari e contribuisce fattivamente alla ricerca multiwavelength e multimessenger delle sorgenti transienti. Nel 2022 è stato rinegoziato l'accordo con l'Università di Ginevra che disciplina l'utilizzo dello spettrografo HARPS installato al TNG dal 2011.
- **LBT.** LBT è un telescopio Ottico-Infrarosso binoculare con due specchi dal diametro di 8.4 m ciascuno (**il più grande telescopio ottico correntemente in uso sul pianeta**), sito presso il Mount Graham International Observatory in Arizona (USA). LBT è operato dall'INAF, che ne possiede il 25% in associazione con partners statunitensi (50%) e tedeschi (25%) attraverso una società no-profit di diritto USA (LBT Corporation) ed è finanziato dal MUR come progetto a valenza internazionale (3.2 M€/anno). LBT è riconosciuto all'avanguardia per le tecnologie di ottica adattiva che incorpora e per le

capacità – uniche al mondo – di spettropolarimetria ad alta risoluzione. Nel 2022 sono stati installati i nuovi strumenti SHARK-VIS e SHARK-NIS realizzati dall'INAF, che consentono di realizzare coronografia di pianeti extra-solari con quello che rimane, sino all'avvio di ELT, il telescopio più grande del mondo.

- **VST.** Il VST (VLT Survey Telescope) è un telescopio da 2.6 m di diametro installato all'Osservatorio del Paranal dell'ESO. VST è progettato per le survey del cielo in luce visibile con la camera a campo largo OmegaCAM che ne costituisce il principale strumento. Di realizzazione italiana e proprietà INAF, il VST è tornato sotto il pieno controllo dell'Ente nel 2022 alla scadenza dell'accordo decennale con ESO per il suo utilizzo; l'accordo è stato rinegoziato e rinnovato nel 2023.
- **Telescopi ESO.** L'Organizzazione Europea per l'Astronomia nell'Emisfero Australe (ESO) è una organizzazione internazionale da trattato (IGO) fondata nel 1962 ed alla quale l'Italia ha aderito nel 1982. L'ESO gestisce decine di telescopi dall'infrarosso al millimetrico nei tre osservatori di La Silla, Paranal e Chajnantor siti sulle Ande cilene. Tra questi, sono di grande importanza il Very Large Telescope (VLT – Paranal) e l'Atacama Large Millimetric Array (ALMA – Chajnantor). L'Italia ha una partecipazione di circa il 14% in ESO sostenuta dal MAECI. Il membro votante nel Council ESO è il Presidente dell'INAF. I ricercatori italiani ottengono tempo osservativo presso l'infrastruttura attraverso un meccanismo di assegnazione competitiva. L'ESO permette più di 50 configurazioni osservative possibili delle quali 12 utilizzabili simultaneamente. Tale quantità e varietà di possibilità ha contribuito nelle ultime decadi alla indiscussa leadership europea nella astrofisica osservativa.

1.2.3 *Infrastrutture da terra (in costruzione)*

- **ELT.** L'ESO nel 2012 ha avviato la costruzione dell'Extremely Large Telescope (ELT) a Cerro Armazones, nel deserto di Atacama, in Cile. ELT vedrà la prima luce nel 2027 e sarà il telescopio ottico-infrarosso più grande mai costruito al mondo. ELT è finanziato attraverso un contributo straordinario ad ESO sostenuto in passato dal MUR come progetto a valenza internazionale e dal 2021 dal MAECI come parte integrante della quota di partecipazione ad ESO. La costruzione della struttura meccanica e della cupola è stata assegnata ad un consorzio di imprese italiane (commessa di circa 400 M€). Il cuore tecnologico del telescopio, lo specchio adattivo M4, è costruito da un consorzio di imprese italiane coordinate con tecnologia proprietaria sviluppata nei laboratori dell'INAF. L'Istituto costruisce inoltre strumentazione scientifica all'avanguardia, come il modulo adattivo MORPHED e, in prospettiva, lo spettrografo ad alta risoluzione per la ricerca di pianeti extrasolari ANDES.
- **ASTRI Mini-Array.** Il Telescopio Cherenkov ASTRI è frutto di una tecnologia innovativa interamente italiana il cui sviluppo è stato finanziato nel 2010 nell'ambito dei progetti Bandiera del MIUR. Il primo prototipo funzionante è installato presso l'Osservatorio di Serra la Nave alle pendici dell'Etna (dedicato a Guido Horn D'Arturo). Una serie di 9 telescopi, denominata ASTRI Mini-Array, è in corso di installazione nell' isola di Tenerife, Canarie. Il Mini-array è operativo dalla fine del 2022 ed è in grado di fornire risultati rivoluzionari nel campo della astrofisica delle altissime energie (>100 TeV), inclusa la

identificazione per la prima volta di sorgenti di Pevatroni. Il Mini-Array è finanziato da un intervento specifico iscritto nella legge di Bilancio 2015 mentre la sua installazione ed operazione è sostenuta dal MUR attraverso il fondo infrastrutturale (DM 450/2019).

- CTA.** CTA è un progetto che vede coinvolti paesi e ricercatori di tutto il mondo per la realizzazione di due grandi osservatori astronomici, uno nell'emisfero nord nell'isola di La Palma, Isole Canarie, ed uno nell'emisfero sud presso Cerro Paranal nel deserto di Atacama, in Cile. CTA studierà l'Universo attraverso i raggi gamma di alta energia (TeraElettronVolt) rivelati mediante l'effetto Cherenkov. Ciascun osservatorio ospiterà un numero di telescopi Cherenkov (20 al nord e 90 al sud) di dimensioni variabili: grandi (LST – diametro 23 m), medi (MST – diametro 12 m) e piccoli (SST – diametro 4 m), dal momento che la possibilità di osservare fotoni gamma ad energie diverse dipende dalla dimensione del telescopio. La tecnologia per gli SST sarà italiana, sviluppata e collaudata con il telescopio ASTRI-Horn d'Arturo e con il Mini-Array installato a Tenerife. CTA è correntemente gestito da una società no-profit di diritto tedesco (gGmbH) ed è in corso la negoziazione, presieduta dal MUR, per la realizzazione della CTA-ERIC che avrà sede a Bologna presso la sede dell'INAF. CTA è sostenuto dal MUR attraverso fondi infrastrutturali (DM 450/2019).
- SKA e Precursori.** SKA è il più grande Radio-Interferometro al mondo correntemente in costruzione in due siti nell'emisfero sud: nel deserto del Karoo in Sudafrica (antenne a frequenza media) e nel deserto di Murchison in Western Australia (antenne a bassa frequenza). L'Osservatorio SKA (SKAO) si è costituito come una organizzazione inter-governativa da trattato (IGO) a seguito di una negoziazione internazionale a presidenza italiana (MIUR-MAECI) il 12 Marzo 2019. A seguito dei processi di ratifica nei parlamenti dei paesi membri, la IGO-SKAO, che ha sede a Jodrell Bank, in Gran Bretagna, è divenuta operativa all'inizio di Febbraio del 2021. L'Italia contribuisce a SKAO attraverso il MUR con 120 M€ in 10 anni stabiliti dalla legge di ratifica del trattato internazionale. Diverse delle nuove tecnologie incorporate nel telescopio sono state sviluppate dall'INAF in collaborazione con l'industria italiana, in particolare il settore di campo delle antenne a frequenza media ed il disegno analogico-digitale della antenna log-periodica a bassa frequenza. Gli studi e la prototipazione sono stati finanziati dal MUR con un intervento specifico iscritto nella legge di Bilancio 2015 e successivamente dai fondi infrastrutturali del MUR (DM 450/2019). I fondi infrastrutturali hanno finanziato anche la partecipazione ai precursori di SKA (MeerKAT+ e LOFAR) e consentiranno l'acquisizione delle risorse di calcolo necessarie per il trattamento avanzato dei dati di SKA. La scienza di SKA spazierà dalla ricerca di pianeti extrasolari abitabili all'universo primordiale con particolare attenzione ai campi gravitazionali forti ed al magnetismo cosmico.

1.2.4 *Infrastrutture da Spazio*

L'INAF è il principale partner dell'ASI per la ricerca astrofisica legata all'osservazione dell'Universo e per lo studio del sistema solare. L'Ente ha una collaborazione storica e consolidata con l'Agenzia per il disegno, la realizzazione e lo sfruttamento scientifico di missioni spaziali e di strumentazione per satelliti. Di seguito le collaborazioni più rilevanti.

Satelliti Nazionali:

- **AGILE.** Missione spaziale dell'ASI tutta italiana dedicata all'astrofisica delle alte energie X e gamma. INAF è il principale Ente che ha sviluppato lo strumento (in collaborazione con INFN) e ne gestisce la produzione scientifica.
- **HERMES.** Costellazione di nano satelliti in fase di sviluppo e dedicata allo studio dei lampi gamma e delle controparti delle onde gravitazionali. INAF è responsabile dello sviluppo, implementazione e test del payload.
- **ABCS (AstroBio CubeSat):** Cubesat dell'ASI dedicato alla rivelazione di biomolecole organiche al di fuori della Terra e lanciato nel luglio 2022. Partecipazione INAF: responsabilità dello sviluppo, implementazione e test dello strumento scientifico.

Partecipazioni a missioni spaziali europee (ESA):

- **ARIEL.** Missione di classe "Medium" in fase di sviluppo e dedicata allo studio degli esopianeti. Partecipazione INAF: telescopio, elettronica di bordo, contributo al Ground Segment.
- **ATHENA.** Missione di classe "Large" in fase di sviluppo. Partecipazione INAF: sistema di anticoincidenza criogenica, filtri termici ed ottici, Instrument Control Unit, facility di calibrazione ottica dei singoli moduli e del mirror assembly integrato, simulazioni delle performance ottiche.
- **CHEOPS.** Missione di classe "Small" lanciata nel dicembre 2019 e dedicata allo studio degli esopianeti. Partecipazione INAF: progetto ottico del telescopio, contributo su specchi ed elettronica di bordo.
- **COMET-INTERCEPTOR.** Missione di classe "Fast" in fase di sviluppo. Partecipazione INAF: responsabilità strumento DISC e contributo sulla testata ottica dello strumento EnVisS.
- **EUCLID.** Missione di classe "Medium" in fase di sviluppo e dedicata allo studio dell'energia e della materia oscura e con lancio effettuato il 1 luglio 2023. Partecipazione INAF: Data processing Unit e SW applicativo di bordo, GRISM Unit, contributo al Ground Segment.
- **GAIA.** Missione "Cornerstone" lanciata nel dicembre 2013 e dedicata principalmente allo studio, al censimento e alla cartografia della Galassia tramite misure astrometriche. Partecipazione INAF: contributo al Ground Segment, calibrazioni, contributo fondamentale all'analisi dei dati a Terra.
- **HAYDN:** Missione di classe "Medium" (candidata M7 in fase D) dedicata all'Astrosismologia in campi stellari densi con lancio previsto nel 2037. Partecipazione INAF: design ottico e realizzazione telescopio, scienza e selezione dei target.
- **HERA:** Missione di Planetary Defense con lancio previsto ottobre 2024. Partecipazione INAF: scienza e responsabilità sensore di polvere.
- **INTEGRAL.** Missione di classe "Medium" di astrofisica gamma lanciata nell'ottobre 2002. Partecipazione INAF: responsabilità dello strumento IBIS e contributi agli strumenti SPI e Jem-X.
- **JUICE.** Missione di classe "Large" lanciata nell'aprile 2023 e dedicata allo studio del sistema Giove. Partecipazione INAF: strumenti JANUS, MAJIS, RIME e 3GM.

- **MARS-EXPRESS.** Missione "Flexible" lanciata nel giugno 2003 e prima missione europea verso Marte. Partecipazione INAF: contributi agli strumenti ASPERA, MARSIS, OMEGA e PFS.
- **M-MATISSE:** Missione di classe "Medium" (candidata M7 in fase 0) dedicata allo studio delle interazioni tra magnetosfera, ionosfera, termosfera di Marte con lancio previsto nel 2037. Partecipazione INAF: responsabilità della Data Processing Unit dei sensori di particelle.
- **PLATO.** Missione di classe "Medium" in fase di sviluppo e dedicata allo studio degli esopianeti. Partecipazione INAF: coordinamento Camera System, fornitura di 26 Telescope Optical Units e della Instrument Control Unit.
- **PROBA 3:** Prima missione dimostrativa delle tecnologie per volo in formazione con lancio previsto nel 2022. Partecipazione INAF: metrologia e filtri alta risoluzione.
- **PLASMA OBSERVATORY:** Missione di classe "Medium" (candidata M7 in fase 0) dedicata allo studio dei processi di energizzazione nella magnetosfera con misure a multi-scala con lancio previsto nel 2037. Partecipazione INAF: PI-ship; responsabilità Particle Processing Unit e Ion Mass Spectrometer.
- **SOLAR ORBITER:** Missione di classe "Medium" lanciata nel febbraio 2020 e dedicata allo studio del Sole e dell'Eliosfera. Partecipazione INAF: strumento METIS e digital processing Unit per lo strumento SWA.
- **THESEUS:** Missione di classe "Medium" (candidata M7 in fase 0) di Astrofisica delle Alte Energie, Astrofisica multi-messenger e Cosmologia con lancio previsto nel 2037. Partecipazione INAF: PI-ship; responsabilità XSGS e del telescopio infrarosso, scienza.
- **XMM:** Missione "Cornerstone" di Astrofisica X in fase operativa. Partecipazione INAF: scienza, sviluppo dei 3 strumenti di EPIC.

Partecipazioni a missioni spaziali extra-europee:

- **BEPI COLOMBO.** Missione "Cornerstone" ESA-JAXA lanciata nell'ottobre 2018 in viaggio verso Mercurio. Partecipazione INAF: strumenti ISA, SERENA e SIMBIO-SYS.
- **Fermi.** Missione della NASA lanciata nel giugno 2008 e dedicata all'astrofisica gamma. Partecipazione INAF: contributo all'interpretazione dei dati scientifici.
- **IXPE.** Missione NASA di classe "Smex" lanciata a dicembre 2021 e dedicata alla polarimetria X. Partecipazione INAF: responsabilità scientifica del polarimetro e contributo al Ground Segment.
- **JUNO.** Missione della NASA lanciata nell'agosto 2011 e dedicata allo studio del campo magnetico di Giove. Partecipazione INAF: responsabilità scientifica dello strumento JIRAM e contributo al Ground Segment.
- **Swift.** Missione NASA di classe "Midex" lanciata nel novembre 2004 e dedicata allo studio dei lampi gamma. Partecipazione INAF: responsabilità delle ottiche dello strumento XRT, contributo al Ground Segment ed all'analisi dei dati scientifici.

- **MRO:** Missione NASA per studio dell'atmosfera, superficie e sottosuolo di Marte in fase operativa. Partecipazione INAF: sviluppo dello strumento Sharad.
- **Hayabusa2:** Missione della JAXA di sample return da asteroidi in fase operativa. Partecipazione INAF: calibrazione ed analisi dati scientifici.
- **OSIRIS-REx:** Missione della NASA di sample return da asteroide con materiale organico in fase operativa. Partecipazione INAF: osservazione da Terra del target.
- **ExoMars 2016:** Missione ESA-Roscosmos (Trace Gas Orbiter) in fase operativa dedicata allo studio dei gas in traccia nell'atmosfera di Marte. Partecipazione INAF: leadership degli strumenti NOMAD e CASSIS.
- **ExoMars:** Missione ESA e dedicata allo studio dell'ambiente e sottosuperficie di Marte ed alla ricerca di vita il cui lancio è previsto nel 2028. Partecipazione INAF: leadership dello strumento Ma_Miss e numerose partecipazioni ad altri strumenti. Per quanto riguarda lo strumento Micromed, sempre a leadership italiana, è in fase di studio una sua possibile riallocazione.
- **CSES-2:** Missione della CNSA di Space Weather e studio accoppiamento Litosfera-Magnetosfera in fase di sviluppo e con lancio previsto tra fine 2023 ed inizio 2024. Partecipazione INAF: sviluppo dello strumento di campo elettrico EFD-02.
- **eXTP:** Missione della CAS di Astrofisica X in fase di sviluppo e con lancio previsto nel 2029. Partecipazione INAF: sviluppo dello Strumento LAD e partecipazione allo sviluppo dello Strumento WFM e al design delle ottiche dei telescopi focalizzanti SFA e PFA.
- **Solar-C_EUVST:** Missione della JAXA per analisi spettrale del Sole nell'estremo UV in fase di sviluppo e con lancio previsto nel 2025. Partecipazione INAF: sviluppo del sistema di fenditure dello spettrografo.
- **LiteBIRD:** Missione della JAXA per studio della polarizzazione B-mode del fondo cosmico in fase di sviluppo e con lancio previsto nel 2027. Partecipazione INAF: calibrazioni e scienza.
- **PROSPECT:** Missione ESA/NASA per lo studio delle risorse lunari. Partecipazione INAF: Calibrazione degli strumenti e team scientifico.
- **DART/LICIACube:** Missione NASA-ASI di difesa planetaria attiva da potenziali minacce da asteroidi lanciata a novembre 2021. Partecipazione INAF: responsabilità scientifica del microsat.
- **Tianwen2:** Missione della CNSA cinese di sample return dall'asteroide Kamo'oaewa in fase di sviluppo. Partecipazione INAF: responsabilità dei due strumenti VISTA1 e VISTA2.
- **COSI:** Missione NASA di classe "SMEX" dedicata all'astrofisica gamma nel regime Compton. Partecipazione INAF: scienza, simulazioni di strumento e SW di analisi dati.
- **STAR-X:** Missione Midex della NASA dedicata all'astrofisica X e UV in fase di studio con lancio previsto nel 2028. Partecipazione INAF: scienza, simulazioni, definizione algoritmi di rivelazione di transienti ed ottimizzazione delle strategie osservative.

- **MUSE:** Missione medium class explorer della NASA dedicata all'Eliofisica ed allo Space Weather e con lancio previsto nel 2027. Partecipazione INAF: scienza, specchi per Imager EUV, specchio primario per lo spettrografo, filtri ottici.
- **MAX:** Missione degli Emirati Arabi Uniti dedicata all'esplorazione della fascia principale di asteroidi e con lancio previsto nel 2028. Partecipazione INAF: sviluppo dello spettrometro I/R MIST-A.
- **MANTIS:** Missione CubeSat della NASA per spettroscopia stellare, con lancio previsto nel 2026. Partecipazione INAF: scienza, sistema ottico per telescopio EUV.

1.2.5 *Infrastrutture Informatiche*

La ricerca scientifica nel campo dell'Astrofisica necessita di un accesso ad infrastrutture informatiche per la produzione del dato scientifico, la sua archiviazione e la sua interpretazione. Con il crescere del volume di dati prodotto dalle nuove infrastrutture osservative, le esigenze relative alle infrastrutture informatiche sono progressivamente aumentate. L'Ente ha dato origine nel 2020 ad un processo di analisi, poi continuato nel 2021 e nel 2022, del proprio posizionamento nel contesto nazionale ed internazionale in relazione alle infrastrutture informatiche. La conclusione della prima fase di questo processo ha portato alla costituzione nel 2022 della Unità Scientifica Centrale dedicata al Calcolo sotto l'egida della Direzione Scientifica INAF, che avrà ruolo di coordinamento delle risorse di calcolo dell'Ente. In particolare l'obiettivo da perseguire sul medio termine è la creazione di un ecosistema di calcolo per INAF, capace di sostenere, per le prossime decadi, l'elevata competitività dei membri di INAF nell'agone internazionale della ricerca. L'INAF ha in essere collaborazioni nazionali e internazionali orientate allo sviluppo di infrastrutture di calcolo e data-storage a supporto delle infrastrutture osservative correntemente operate (es. ALMA, SRT, VLBI, VST, Gaia e LBT) ed in preparazione per quelle future (es. Euclid, CTA e SKA). L'INAF partecipa inoltre a iniziative e comunità internazionali che operano nel campo della gestione, della fruibilità e del calcolo associato ai dati quali l'IVOA, EGI, EOSC, ICDI e altre iniziative internazionali, allo scopo di perseguire i concetti di FAIR-ness, Open Access e contribuire alla crescita del calcolo su infrastrutture di classe exascale. La visione programmatica per il futuro si coniuga con il presente nel quale l'INAF già offre adeguato supporto nell'ambito delle infrastrutture di rete, quelle di calcolo e quelle d'archivio.

Infrastrutture di Rete. La rete portante per le infrastrutture INAF è il GARR (Gestione Ampliamento Reti della Ricerca), di cui l'INAF è diventato socio nel 2021, che garantisce i flussi necessari alle infrastrutture di ricerca, che possono dover essere superiori ai 10 Gbit/s. Le reti della ricerca internazionali e quella nazionale GARR assolvono a questa funzione fornendo le dorsali ad altissima velocità (fino a 2 Tbit/s) verso i poli e le risorse scientifiche, garantendo al contempo il collegamento verso Internet commerciale. È cruciale anche il collegamento tra le Strutture di Ricerca ed i punti di accesso (PoP) del GARR che sono realizzate con collegamenti in fibra ottica (fibra diretta - darkfiber) che consentono di raggiungere bande da 1 a 40 Gbit/s a seconda degli apparati attivi adottati. Tutte le Strutture di Ricerca hanno ad oggi un collegamento almeno ad 1 Gbit/s e si sta progressivamente procedendo alla estensione della rete a 10 Gbit/s.

Infrastrutture di Calcolo. I progetti e i gruppi di ricerca all'interno dell'INAF hanno sviluppato nel corso del tempo proprie infrastrutture per specifiche esigenze (es. centro dati Euclid, il DPCT Italiano di Gaia, l'ALMA Regional Center, il data center "di prossimità" di LOFAR, ecc). Queste infrastrutture hanno permesso ai ricercatori dell'Ente di raggiungere livelli di eccellenza a livello internazionale. Esistono inoltre in alcune sedi cluster d'istituto o di gruppo di dimensioni limitate, ma che offrono servizi a progetti Nazionali ed Internazionali e sono talora supportati da un elevatissimo livello di *expertise*. Oltre a stimolare le sinergie fra tutte queste realtà locali, favorendone la crescita e la conoscenza reciproca all'interno dell'Ente, l'USC-Computing si è attivata per dotare l'INAF di una infrastruttura di calcolo centralizzata di medio livello, che permetta di condurre ricerche, progettazioni e analisi dati altrimenti non supportabili a livello di infrastrutture locali e/o si presti per testare la scalabilità di codici in vista del loro utilizzo su sistemi di calcolo di valenza mondiale (Tier-1 o Tier-0). A partire dal 2022, l'INAF ha regolarmente offerto alla propria comunità, tramite bandi competitivi periodici, le risorse di calcolo della propria e-infrastruttura PLEIADI per il calcolo HPC/HTC, basata su quasi 60 Milioni di core/hour distribuiti su oltre 7000 core, con nodi da 128 o 256 GB di RAM e 12 nodi dotati di GPU. Le esigenze di calcolo sono attualmente completate da altre due fonti: da un lato attraverso un MoU con il CINECA (siglato inizialmente per il periodo 2017-2020 e poi esteso dal 2021 a quasi tutto il 2023) per l'acquisizione di un numero adeguato di ore di calcolo (9.4 Milioni di core/hour nel biennio 2022-2023) e relative competenze di supporto, e in secondo luogo tramite il ricorso a *clouds* commerciali allorquando necessario. Dal Marzo 2023 è in linea anche l'infrastruttura di calcolo asservita a SRT e finanziata sul PON 2028, che comprende 14 nodi di calcolo con 512 GB di RAM (di cui 6 nodi con 2 GPU NVIDIA A40), rete Infiniband, 2 nodi di storage scratch e 2 nodi di storage long term. L'INAF, in linea con le prospettive della summenzionata USC-Computing, sta inoltre finalizzando l'acquisizione di un nuovo sistema (temporaneamente battezzato Tier-3), che doterà l'Ente nel 2024 di significative capacità aggiuntive di calcolo (dell'ordine di 1.5 Petaflop/s) e di un sistema di storage e di archiviazione all'avanguardia, potenzialmente espandibile a 100 PB, che potenzierà l'esistente infrastruttura e costituirà il nucleo del sistema di archiviazione asservito al polo italiano dei Centri Regionali di Calcolo di SKA, che sarà guidato dall'Istituto. Il Tier-3 sarà installato negli spazi del CINECA presso il "Tecnopolo" di Bologna ricavato nei locali della ex Manifattura Tabacchi. Ulteriori capacità di calcolo (dell'ordine di circa 4 Petaflop/s e sempre localizzate presso il "Tecnopolo") saranno a disposizione non esclusiva dell'INAF a partire dal 2024 nel quadro della sua partecipazione al Centro Nazionale di Ricerca ICSC in «High Performance Computing, Big Data and Quantum Computing», un progetto triennale (2023-2026) nel contesto PNRR di portata strategica per l'Italia e nella quale l'INAF è protagonista in 4 diversi ambiti: leader nello Spoke 3 "*Astrophysics and Cosmos Observations*", co-leader nello Spoke 2 "*Fundamental Research and Space Economy*", nonché partecipante agli Spoke «*Future Computing e Big Data*» e «*Quantum Computing*». Di là dalle infrastrutture hardware, il Centro Nazionale di Ricerca ICSC offre all'INAF la possibilità senza precedenti di investire in modo significativo sulla formazione e sul capitale umano nel campo dell'innovazione digitale, delle sue applicazioni all'astrofisica, e del trasferimento di conoscenza dalle e verso le imprese.

Infrastrutture di Archivio. Per l'INAF il concetto di "*data curation e preservation*" è di importanza fondamentale data la unicità ed irripetibilità del dato derivante da una osservazione astronomica. Per questo l'INAF si è dotato del Centro Italiano Archivi

Astronomici-IA2. Il Centro dati gestisce i dati raw e scientifici dei maggiori telescopi terrestri dell'INAF, in banda ottica e radio, e fornisce una "data infrastructure" a tutta la comunità. Il data center, oltre ad aver sviluppato sistemi avanzati di gestione e salvataggio dei dati (NADIR – New Archival Distributed InfrastructuRe), permette la loro pubblicazione tramite le classiche GUI (Graphical User Interface) o tramite i servizi del VO (Virtual Observatory), fornisce servizi di supporto (Workflow management Systems, Twiki, DOI, preservazione, accesso home utente) e science gateway (connessione degli strumenti di analisi agli archivi e viceversa – Data Flow – Connessione con Servizi), segue gli sviluppi delle politiche di Open Access, oltre naturalmente a fornire la possibilità di hosting di archivi vecchi o nuovi che necessitano di una infrastruttura adeguata. L'avvento del Tier-3 fornirà ulteriore impulso a tutte queste attività. Nell'ambito della partecipazione italiana al consorzio DPAC (ESA), grazie al contratto con l'ASI, l'INAF ha la responsabilità scientifica dell'archivio dei dati della Missione Gaia presso ALTEC (DPCT). Il data center italiano di Gaia costituisce non solo una risorsa preziosa con valenza di archivio, ma anche uno strumento per lo sfruttamento scientifico ottimale dei dati. L'INAF partecipa insieme ad INFN e ad ASI nelle prossime decadi alla conduzione dello SSCDC (Space Science Data Center), un centro dati per le missioni spaziali per l'esplorazione e l'osservazione dell'Universo. SSCDC rappresenta un unicum nel suo genere fornendo supporto alla comunità astronomica, dalla gestione delle missioni fino allo sfruttamento scientifico dei dati, ben oltre la vita operativa degli strumenti in un contesto multifrequenza ed ora anche multimessaggero.

1.2.6 *Ritorno industriale*

Sul fronte dello sviluppo di nuove tecnologie e della progettazione, realizzazione e conduzione di grandi Infrastrutture osservative, le capacità dell'INAF di generare ritorni economici per il Paese sono di prim'ordine: si stima che negli ultimi quindici anni, durante la costruzione dei più avanzati impianti astronomici al mondo, si è concretizzato un indotto per il Paese di circa 800 Milioni di Euro in termini di commesse industriali ottenute dall'industria nazionale. La cifra è ancora maggiore ove si tenga conto della realizzazione di missioni spaziali che sono finanziate dall'ASI, ma che sono basate su idee di ricercatori dell'INAF.

1.2.7 *Attività di Terza Missione*

L'INAF è inoltre impegnato in una in svariate attività di Terza Missione, di cui le maggiori includono:

1. la valorizzazione delle tecnologie sviluppate per il loro utilizzo in applicazioni di interesse della società;
2. la valorizzazione del patrimonio storico-museale allo scopo di renderlo fruibile alle scolaresche e al grande pubblico sia attraverso la realizzazione e gestione di musei aperti al pubblico sia attraverso l'accesso via WEB;
3. la partecipazione ad attività di Alternanza Scuola-Lavoro rivolte agli studenti della scuola superiore ed alle attività di formazione di studenti delle scuole elementari e della scuola media inferiore;
4. la formazione permanente, attività svolta in collaborazione con la Società Astronomica Italiana (SAIt), di docenti della scuola;

5. la formazione di giovani attraverso la conduzione di progetti di Servizio Civile per i quali l'INAF si è accreditato a partire dal 2016;
6. l'alta formazione attraverso il contributo di ricercatori a svariati corsi di laurea, di dottorato ed a formazione post-laurea e post-dottorato, finalizzata alla formazione di personale altamente specializzato che possa anche essere promotore di nascita di nuove attività imprenditoriali.

1.3 Il Personale

Per quanto riguarda il personale, si ritiene utile illustrarne la distribuzione nei vari profili come evidenziato nelle seguenti tabelle riepilogative. Per il raggiungimento dei propri fini istituzionali, l'INAF si avvale anche di personale delle università o di altri enti pubblici e privati, nazionali ed internazionali, nonché proveniente dal mondo dell'impresa, associato alle proprie attività. L'associatura, che è a titolo gratuito, può essere attribuita anche a personale che abbia svolto, o svolga, attività di ricerca o tecnico-scientifica di rilevante interesse per i fini istituzionali dell'INAF, in particolare a personale docente e personale di ricerca in quiescenza, a laureandi, dottorandi, borsisti, contrattisti o assegnisti di ricerca delle Università o di altri Enti, nazionali o internazionali. L'associatura ha una durata minima di tre mesi e massima di tre anni ed è rinnovabile.

Tabella 1.2 - Personale in servizio a tempo indeterminato (31 dicembre 2022)

Qualifica	Unità
DIRIGENTE DELLO STATO II Fascia Dirigenziale	2
DIRIGENTE DI RICERCA	52
ASTRONOMO ORDINARIO	5
DIRIGENTE TECNOLOGO	0
PRIMO RICERCATORE	82
ASTRONOMO ASSOCIATO	18
PRIMO TECNOLOGO	49
RICERCATORE	373
RICERCATORE ASTRONOMO	54
TECNOLOGO	195
FUNZIONARIO AMM.VO IV Livello	30
C.T.E.R. IV Livello	97
FUNZIONARIO AMM.VO V Livello	15
C.T.E.R. V Livello	38
COLLABORATORE AMM.VO V Livello	44
C.T.E.R. VI Livello	35
COLLABORATORE AMM.VO VI Livello	11
OPERATORE TECNICO VI Livello	40
COLLABORATORE AMM.VO VII Livello	9
OPERATORE AMM.VO VII Livello	12
OPERATORE TECNICO VII Livello	7
OPERATORE AMM.VO VIII Livello	3
OPERATORE TECNICO VIII Livello	11
EP ad esaurimento	1

TOTALE	1183
---------------	-------------

Tabella 1.3 – Personale in servizio a tempo determinato (31 dicembre 2022)

Qualifica	Unità
DIRIGENTE DI RICERCA	1
DIRIGENTE TECNOLOGO	5
PRIMO RICERCATORE	1
PRIMO TECNOLOGO	1
RICERCATORE	40
TECNOLOGO	28
FUNZIONARIO AMM.VO V Livello	8
C.T.E.R. VI Livello	16
COLLABORATORE AMM.VO VI Livello	3
COLLABORATORE AMM.VO VII Livello	6
OPERATORE TECNICO VIII Livello	3
TOTALE	112

Tabella 1.4 – Altro personale in servizio (31 dicembre 2022)

Qualifica	Unità
Assegnista di Ricerca	231
Borsista	27
Altri incarichi di ricerca a titolo gratuito	41
TOTALE	299

1.3.1 *Pari opportunità e bilancio di genere*

L'INAF, da sempre, ha posto particolare attenzione alla partecipazione femminile nelle attività dell'Ente ed al rispetto del principio delle pari opportunità. L'impegno dell'amministrazione per rispettare l'equilibrio di genere è sempre stato costante, prescindendo dai vincoli normativi in materia.

Il Consiglio Scientifico, composto complessivamente da 7 membri, è stato nominato nel 2020 ed annovera al suo interno 2 donne, una delle quali con l'incarico di Presidente, mentre per quanto concerne le 16 Strutture territoriali dell'Ente, si segnala

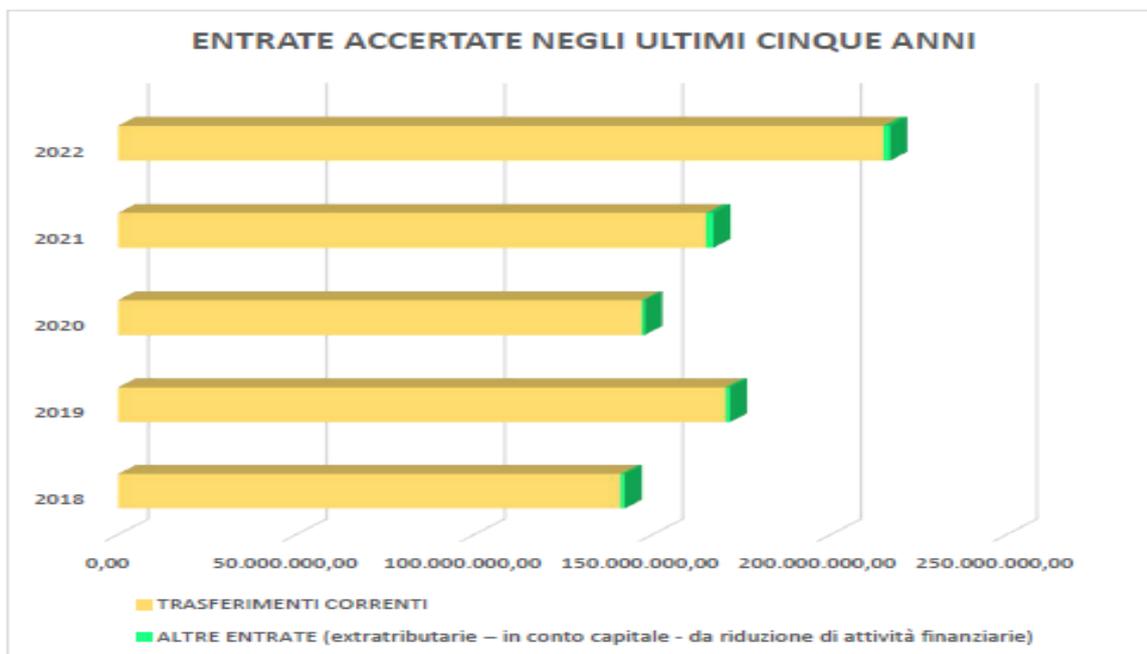
che cinque sono gli incarichi Direttoriali affidati a donne (33% circa); infine, gli unici incarichi di Dirigente di II fascia sono attualmente ricoperti da due donne.

Per quanto concerne le iniziative tese a favorire la realizzazione di un ambiente di lavoro caratterizzato dal rispetto dei principi di parità, di pari opportunità e di benessere organizzativo, si segnala come, nel mese di giugno del 2022, l'Amministrazione abbia approvato il "*Codice etico per la prevenzione delle molestie sessuali e morali e per la tutela della dignità delle persone che lavorano ed operano all'interno dell'Istituto Nazionale di Astrofisica*" (Delibera CdA n. 56/2022) nonché il "*Gender Equality Plan*" 2022-2024, comprensivo del "*Bilancio di Genere*" 2021 (Delibera n. 68/2022). Nell'Istituto sono altresì attivi il Comitato Unico di Garanzia per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni" (CUG), organismo previsto dall'articolo 21 della legge 183/2010, e una Consigliera di Fiducia, figura specializzata, esterna ed imparziale, chiamata a prevenire, gestire e aiutare a risolvere i casi di molestie sessuali, morali e gli atti discriminatori. Per maggiori informazioni sulle iniziative messe in atto dal CUG e dalla Consigliera di Fiducia, è possibile consultare le pagine del sito web istituzionali disponibili a partire dal seguente link: <http://www.inaf.it/it/sedi/sede-centrale-nuova/comitato-unico-di-garanzia>.

1.4 La situazione finanziaria e i riflessi sulla programmazione: analisi di massima

1.4.1 Sintesi dei dati economici

La maggior parte delle entrate dell'INAF deriva da fondi del MUR, di altri ministeri e comunque da fondi pubblici. Il grafico mostra la situazione delle entrate accertate nel periodo 2018-2022 (distinte in assegnazioni ordinarie e in fondi destinati alla ricerca), mentre la successiva tabella riporta il dettaglio delle suddette:



ANNO ACCERTAMENTO	TRASFERIMENTI CORRENTI					ALTRE ENTRATE (extratributarie – in conto capitale - da riduzione di attività finanziarie)	TOTALE DELLE ENTRATE al netto delle "entrate per conto terzi e partite di giro"
	ASSEGNAZIONE ORDINARIA COMPLESSIVA MUR	ALTRE ENTRATE PER LA RICERCA		INPS [ex-INPDAP (TFR/TFS)]	CNR (TFR/TFS)		
		Altri Contributi MUR per la Ricerca	Altre Entrate (ASI, UE e altri)				
2018	83.107.736,00	31.249.365,27	26.442.607,15	0,00	210.193,95	1.249.416,40	142.259.318,77
2019	94.535.474,00	52.264.600,50	23.478.531,32	0,00	289.111,97	1.243.764,48	171.811.482,27
2020	94.572.966,00	23.529.505,39	28.908.193,34	50.612,94	0,00	785.445,28	147.846.722,95
2021	97.345.998,00	46.606.696,00	20.036.090,31	0,00	1.078.372,07	2.021.838,90	167.088.995,28
2022	104.126.795,00	79.554.027,71	29.601.059,70	0,00	1.677.741,43	1.876.951,50	216.836.575,34

Il dettaglio delle uscite relativo all'esercizio finanziario 2022 distinte per conti di secondo livello (importi espressi in euro) è riportato nelle tabelle di seguito riportate.

Conti	Previsioni iniziali	Variazioni	Previsioni definitive	Somme impegnate	Somme pagate in c/competenza	Somme impegnate rimanenti da pagare	Diff. % somme impegnate - previsioni iniziali	Diff. % somme impegnate - previsioni definitive	"INCIDENZA DELLA SPESA" % impegnato sul totale (escluse uscite per conto terzi e partite di giro)
	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro			
1. Spese correnti									
1.01 Redditi da lavoro dipendente	122.667.996,46	17.482.336,01	140.150.332,47	85.207.726,33	81.967.859,49	3.239.866,84	-30,54%	-39,20%	51,7514%
1.02 Imposte e tasse a carico dell'ente	6.744.675,69	522.541,73	7.267.217,42	5.518.757,38	4.464.598,37	1.054.159,01	-18,18%	-24,06%	3,3518%
1.03 Acquisto di beni e servizi	81.072.637,20	13.038.397,48	94.111.034,68	28.990.380,90	18.166.572,79	10.823.808,11	-64,24%	-69,20%	17,6075%
1.04 Trasferimenti correnti	64.720.301,72	12.974.971,84	77.695.273,56	33.877.197,72	33.280.060,12	597.137,60	-47,66%	-56,40%	20,5755%
1.07 Interessi passivi	125.530,36	0,00	125.530,36	125.530,36	125.530,36	0,00	0,00%	0,00%	0,0762%
1.09 Rimborse e poste correttive delle entrate	497.840,20	26.381,12	524.221,32	110.871,12	110.871,12	0,00	-77,73%	-78,85%	0,0673%
1.10 Altre spese correnti	20.462.300,61	8.316.353,27	28.778.653,88	169.293,71	169.293,71	0,00	-99,17%	-99,41%	0,1028%
Totale 1. Spese correnti	296.291.282,24	52.360.981,45	348.652.263,69	153.999.757,52	138.284.785,96	15.714.971,56	-48,02%	-55,83%	93,5326%
2. Spese in conto capitale									
2.02 Investimenti fissi lordi e acquisto di terreni	20.526.970,68	26.261.452,71	46.788.423,39	10.424.716,80	3.981.190,75	6.443.526,05	-49,21%	-77,72%	6,3315%
Totale 2. Spese in conto capitale	20.526.970,68	26.261.452,71	46.788.423,39	10.424.716,80	3.981.190,75	6.443.526,05	-49,21%	-77,72%	6,3315%
3. Spese per incremento attività finanziarie									
3.01 Acquisizioni di attività finanziarie	205.000,00	0,00	205.000,00	0,00	0,00	0,00	-100,00%	-100,00%	0,0000%
Totale 3. Spese per incremento attività finanziarie	205.000,00	0,00	205.000,00	0,00	0,00	0,00	-100,00%	-100,00%	0,0000%
4. Rimborso prestiti									
4.03 Rimborso mutui e altri finanziamenti a medio lungo termine	223.790,98	0,00	223.790,98	223.790,58	223.790,58	0,00	0,00%	0,00%	0,1359%
Totale 4. Rimborso prestiti	223.790,98	0,00	223.790,98	223.790,58	223.790,58	0,00	0,00%	0,00%	0,1359%
TOTALE DELLE USCITE AL NETTO DELLE "USCITE PER CONTO TERZI E PARTITE DI GIRO"	317.247.043,90	78.622.434,16	395.869.478,06	164.648.264,90	142.489.767,29	22.158.497,61	-48,10%	-58,41%	100,0000%

Centri di Responsabilità Amministrativa	Somme impegnate	Somme pagate in c/competenza	Somme impegnate rimaste da pagare	% somme pagate in conto competenza/ somme impegnate
0.00. Staff Direzione Generale	143.900,65	83.824,38	60.076,27	58,25%
0.01. Ufficio I	80.145.373,68	76.434.727,81	3.710.645,87	95,37%
0.02. Ufficio II	2.315.211,34	2.040.510,89	274.700,45	88,13%
0.03. Uffici di Presidenza	232.276,66	139.540,28	92.736,38	60,08%
0.04. Direzione Scientifica	24.437.253,99	21.826.225,58	2.611.028,41	89,32%
1. Strutture di Ricerca	57.374.248,58	41.964.938,35	15.409.310,23	73,14%
Totale (al netto delle uscite per conto terzi e partite di giro)	164.648.264,90	142.489.767,29	22.158.497,61	86,54%
Uscite per conto terzi e partite di giro	32.874.749,88	25.991.258,90	6.883.490,98	
TOTALE GENERALE	197.523.014,78	168.481.026,19	29.041.988,59	

Il rapporto tra risorse interne e risorse esterne viene definito considerando come risorse interne il Fondo Ordinario che il Ministero della Università e della Ricerca ripartisce e assegna agli Enti di Ricerca e come risorse esterne tutte le altre entrate proprie dell'Ente, tra le quali rientrano le assegnazioni ministeriali destinate alle attività di ricerca a valenza internazionale, alle progettualità a carattere straordinario e alle progettualità a carattere continuativo e le entrate provenienti da altri Enti di Ricerca e dalla Unione Europea.

Il predetto rapporto si riferisce alle risorse accertate nell'ultimo triennio, sia a Preventivo che a Consuntivo. L'analisi dei dati che scaturiscono dalla definizione del rapporto tra risorse interne e risorse esterne, come riportati nella Tabella di seguito riportata, è fonte di spunti di riflessione molto interessanti:

	Risorse Interne	Risorse Esterne	Entrate Complessive	Rapporto Risorse Interne/Entrate Complessive (%)
Preventivo 2019	83.107.736	30.376.668	113.484.404	73%
Consuntivo 2019	89.944.176	81.867.306	171.811.482	52%

Preventivo 2020	95.604.946	34.650.387	130.255.333	73%
Consuntivo 2020	94.572.966	53.273.757	147.846.723	64%
Preventivo 2021	94.572.966	29.089.646	123.662.612	76%
Consuntivo 2021	97.345.998	69.742.997	167.088.995	58%
Preventivo 2022	97.345.998	48.306.707	145.652.705	67%
Consuntivo 2022	104.126.795	104.526.026*	208.652.821*	50%

*i valori riportati non includono le entrate relative ai progetti PNRR

L'Istituto conferma la sua capacità di attrarre numerose risorse esterne. Questo aspetto è abbastanza costante in fase di redazione del preventivo, in cui circa un quarto dei fondi provengono sistematicamente da fonti diverse rispetto al Fondo Ordinario, e si accentua nell'analisi del consuntivo dimostrando gli ottimi risultati dell'ente nel garantirsi entrate non certe, spesso legate a bandi competitivi e quindi non preventivabili.

1.4.2 *Spese per il personale*

Le Tabelle di seguito riportate mostrano il quadro riassuntivo dell'andamento delle spese di personale per il triennio 2020-2022:

Spese effettive, dirette e indirette, sostenute per il personale, con riferimento al periodo compreso tra il 1° gennaio 2020 e il 31 dicembre 2022			
	2020	2021	2022
Spesa complessiva sostenuta per il personale con rapporto di lavoro a tempo indeterminato*	71.362.025	71.741.050	79.696.223
Spesa complessiva sostenuta per il personale con rapporto di lavoro a tempo determinato*	5.486.352	5.450.977	5.051.592
Altre spese di personale**	9.478.258	9.644.066	10.201.012
Totale	86.326.635	86.836.093	94.948.827

*la spesa comprende la quota di **Trattamenti di Fine Rapporto** di competenza dell'anno, onerie costi accessori (con esclusione di sussidi e buoni pasto).

**Le altre spese di personale includono tutto il personale non strutturato (ad es. AdR e Borse di studio), i compensi degli organi, i sussidi ed i buoni pasto.

Indicatore di cui all'articolo 9, comma 2, e comma 6, lettera b), del Decreto Legislativo 25 novembre 2016, numero 218	
Media delle entrate complessive nel Triennio 2020-2022 (al netto del PNRR)	€ 174.529.513
Spesa complessiva sostenuta alla data del 31 dicembre 2021 per il personale con rapporto di lavoro sia a tempo indeterminato che a tempo determinato con oneristiche gravano su fondi esterni	€ 79.696.223
Rapporto tra le spese complessive di personale e la media delle entrate nel Triennio 2017-2019	45,7%

Spesa complessiva sostenuta per tutto il personale alla data del 31 dicembre 2019	€ 94.948.827
Rapporto tra la spesa complessiva di tutto il personale e la media delle entrate nel triennio 2017-2019	54,4%

1.4.3 *Considerazioni conclusive in materia di bilancio*

Come evidenziato dal Presidente nella sua relazione di accompagnamento al Conto Consuntivo, nel corso del 2022 l'INAF ha mantenuto ed incrementato il rendimento scientifico nonostante la presenza di criticità. Se da una parte i fondi speciali ottenuti per sviluppare infrastrutture e partecipare a grandi Osservatori internazionali si stanno rivelando adeguati alle dimensioni e alle capacità realizzative dell'Ente, la "pressione" sul FDE è progressivamente aumentata negli ultimi anni a detrimento della ricerca di base interna all'Ente (non necessariamente finalizzata a grandi infrastrutture).

Il 2022 prosegue l'inversione di rotta iniziata nel 2021, anno in cui sono comparsi per la prima volta finanziamenti su base competitiva legati alla "Astrofisica Fondamentale o di Eccellenza" che hanno consentito investimenti non finalizzati *a priori*, di grande importanza per la crescita scientifica e tecnologica dell'Ente. Queste iniziative sono state consolidate come attività progettuali dell'Ente e, nel corso del 2022 sono stati infatti distribuiti tutti i fondi banditi ad inizio anno.

Il 2022 è inoltre l'anno in cui sono state avviate le procedure di valorizzazione del personale dipendente, procedure che si concluderanno nel 2023; in parallelo alle progressioni di carriera, è proseguito il reclutamento in modo costante di giovani ricercatori dall'alto profilo scientifico ed il rafforzamento del personale tecnico-amministrativo, a supporto delle attività di ricerca dell'Ente.

Infine, è importante segnalare il ruolo che l'INAF ha svolto nel corso del 2022 riguardo all'assegnazione di prestigiosi e importanti progetti nell'ambito del PNRR sotto l'egida del Ministero dell'Università e della Ricerca. L'INAF partecipa a pieno titolo al Centro Nazionale di HPC e Big Data ed è leader dei progetti infrastrutturali CTA+, STILES NG-Croce e EMM, oltre ad essere partner importante dei progetti ETIC e KM3NET. L'investimento complessivo è dell'ordine di 200M€ ed è orientato ad un notevole rafforzamento di progetti sia da terra che dallo spazio che vedono l'INAF in posizione di assoluta leadership scientifica e tecnologica. Tali progetti rappresentano, di fatto, una delle sfide più grandi ed importanti per l'INAF nei prossimi anni: in particolare, gli ultimi mesi del 2022 hanno visto l'avvio del Centro Nazionale HPC e dell'infrastruttura di ricerca CTA+.

Il FDE ordinario con le integrazioni di assegnazioni a carattere straordinario, a valenza internazionale e per progettualità a carattere continuativo costituisce la base del Bilancio dell'Istituto. Le indicazioni del MUR confermano il trend positivo di aumenti ottenuto nel 2021 e nel 2022, costituendo la base fondamentale di azione programmatica dell'Ente.

Per tutte queste ragioni, l'INAF si conferma Ente di Ricerca italiano leader nella ricerca di base e nelle molteplici applicazioni tecnologiche che portano l'Astrofisica a essere fondamentale incubatore di innovazione e di sviluppo industriale per l'Italia.

2. RISULTATI E CRITICITÀ

L'elevato livello della qualità dei risultati scientifici di INAF è stato, sia pur brevemente, illustrato nel capitolo 1 di questa relazione, dove si è dato anche conto del coinvolgimento dell'INAF nella realizzazione di numerose e prestigiose infrastrutture osservative da terra e dallo spazio. Coinvolgimento le cui implicazioni nella programmazione finanziaria delle attività dell'INAF sono state discusse nel capitolo 2. Pertanto, nel seguito ci limitiamo a fornire sintetiche informazioni su ulteriori risultati ottenuti nel corso del 2022 dall'INAF.

È stata approvata la ricognizione periodica delle partecipazioni societarie dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, ai sensi dell'articolo 24 del D.lgs. n. 175/2016 "*Testo Unico in materia di società a partecipazione pubblica*", ed adottato il relativo Piano di razionalizzazione delle partecipazioni detenute dall'Ente.

Nel corso del 2022 è stato altresì approvato l'aggiornamento del "*Programma Biennale degli Acquisti di Beni e Servizi*" per il Biennio 2022- 2023, ai sensi dell'articolo 21, commi 6, 7 e 8, del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, numero 50, e successive modifiche ed integrazioni, e degli articoli 6 e 7 del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 16 gennaio 2018, numero 14.

In ambito PNRR, come già più volte riportato nella Relazione, sono state approvate le proposte "*Cherenkov Telescope Array Plus*" ("*CTA+*"), "*Strengthening the Italian Leadership in ELT and SKA*" ("*STILES*"), "*Centro Nazionale di Ricerca HPC, Big data e Quantum Computing*", "*Kilometer Cube Neutrino Telescope for Recovery and Resilience*" ("*KM3NeT4RR*"), "*Einstein Telescope Infrastructure Consortium*" ("*ETIC*"), "*Earth-Moon-Mars*" ("*EMM*") e "*NG-Croce: NextGeneration Croce del Nord*".

È stata altresì approvata una modifica all'articolo 19 dello Statuto attualmente in vigore, limitatamente alla composizione e alla durata dei Consigli di Struttura.

Sono stati inoltre approvati un Accordo Quadro tra l'Istituto e il Consorzio Interuniversitario CINECA per lo svolgimento e la realizzazione del programma di ricerca congiunta denominato "*Nuove frontiere in Astrofisica: HPC e Data Exploration*" ed il rinnovo della Convenzione tra l'INAF, la Scuola IMT Alti Studi di Lucca e l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia per la promozione ed il sostegno delle attività del Centro Interuniversitario "*Game Science Research Center*" e la diffusione della ricerca scientifica in ambito "Game Science".

Come già precedentemente riferito, è stato approvata la modifica all'assetto organizzativo della Direzione Scientifica e la costituzione dell'Unità Scientifica Centrale VIII (USC VIII) denominata "COMPUTING"; sempre dal punto di vista organizzativo, è da segnalare la avvenuta ridefinizione dei "*Settori Tecnologici*" e delle "*Aree Concorsuali*" per il reclutamento di personale dei Livelli compresi tra il Primo ed il Terzo con il Profilo Professionale di Tecnologo.

Nel mese di settembre è stato altresì licenziato il nuovo dell'Accordo Quadro tra l'Istituto ed il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) per lo svolgimento, in collaborazione, di programmi di ricerca, formazione, trasferimento tecnologico nei settori di interesse comune.

Particolare menzione merita il Protocollo d'Intesa sottoscritto con l'Associazione no profit "A. Bombelli 1889" per lo svolgimento di attività comuni finalizzate alla promozione e alla valorizzazione del patrimonio bibliografico, archivistico e storico strumentale dell'INAF.

Infine, è proseguita l'iniziativa tesa al finanziamento della Ricerca Fondamentale dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, attraverso il sostegno al Programma di Ricerca Fondamentale intrapreso nel 2021.

Le più rilevanti criticità che l'INAF ha dovuto affrontare nel corso del 2022 sono paradossalmente connesse al grande risultato conseguito dall'Istituto in ambito PNRR: infatti, l'Ente ha dovuto compiere un grandissimo sforzo per portare a termine le fasi istruttorie dei progetti ammessi a finanziamento tanto che l'impatto sugli Uffici, sui Servizi di Staff e sulle articolazioni organizzative è stato assai significativo, anche e soprattutto a causa di una grave carenza di personale tecnico-amministrativo. Proprio per questo l'Istituto, per poter far fronte alle esigenze di gestione dei progetti e della gran mole di finanziamenti ad essi riconosciuti, ha già avviato un piano straordinario di reclutamento di nuovo personale.

3. OBIETTIVI: RISULTATI RAGGIUNTI E SCOSTAMENTI

Come specificato nel capitolo precedente, il 2022 ha rappresentato un anno molto particolare, in cui l'attività gestionale di tutta l'amministrazione, ed in particolar modo del Direttore Generale e del Direttore Scientifico, dovrà essere analizzata e valutata in relazione al grande sforzo profuso per garantire la partecipazione dell'Istituto al PNRR, la cui tempistica stringente e imprevista non ha consentito un puntuale aggiornamento dei documenti programmatici di riferimento. In allegato alla presente Relazione (Allegati 1 e 2) sono presenti le Relazioni di attività e dei risultati raggiunti nel 2022 dal Direttore Generale e dal Direttore Scientifico, come programmati nel Piano Integrato di Attività e Organizzazione dell'Istituto per il triennio 2022-2024.

4. IL PROCESSO DI REDAZIONE DELLA RELAZIONE SULLA PERFORMANCE 2022

4.1 Fasi, soggetti, tempi e responsabilità

I lavori per la relazione sulla performance 2022 sono iniziati in ritardo rispetto alla tempistica prevista, soprattutto in ragione della circostanza che, a partire dal mese di settembre del 2022, l'azione dell'Istituto si è focalizzata sulle attività di supporto alle proposte progettuali presentate in risposta ai bandi emessi dal Ministero dell'Università e della Ricerca nell'ambito delle quattro linee di investimento a carattere sistemico ["Partenariati estesi" (Investimento 1.3); "Centri Nazionali" (Investimento 1.4); "Ecosistemi dell'Innovazione" (Investimento 1.5); "Infrastrutture di Ricerca e Infrastrutture tecnologiche di Innovazione" (Investimento 3.1)], oggetto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e ammesse a finanziamento.

Il processo di redazione della "*Relazione sulla performance*" è stato avviato dalla Presidenza dell'Istituto, mediante la propria Struttura Tecnica di Supporto, che ha predisposto delle apposite griglie Excel al fine di verificare il conseguimento effettivo degli obiettivi fissati nel Piano della Performance per il triennio 2022-2024. Partendo dai dati raccolti, sono stati analizzati più in

dettaglio, insieme alla Direzione Generale e alla Direzione Scientifica, gli obiettivi operativi raggiunti, le cause degli scostamenti con gli obiettivi previsti e le eventuali criticità.

E' poi iniziata la stesura della relazione, suddividendo i compiti a seconda delle diverse professionalità presenti ed in accordo alle disposizioni di legge che stabiliscono che siano i soggetti proponenti la valutazione ed i soggetti che operano la valutazione delle varie figure dirigenziali operanti entro l'INAF: sono stati estratti dai sistemi informatici dell'Ente i dati contabili e i dati sul personale utili alla redazione di alcuni paragrafi e sono stati consultati i diversi uffici e aree organizzative per approfondire il più possibile tutte le situazioni in essere nel corso del 2022 e le relative problematiche. Le complessità riscontrate durante le analisi necessarie alla stesura della relazione sono state affrontate in incontri specifici con la Presidenza, la Direzione Generale e la Direzione Scientifica, che hanno prodotto i dati utili per la redazione del presente documento.

4.2 Punti di forza e di debolezza del ciclo della performance 2022

Punti di forza:

- Struttura di Piano che facilita il collegamento con il ciclo finanziario di bilancio;
- Strumento che permette il monitoraggio delle strategie e della programmazione;
- Processo che garantisce la sinergia e la razionalizzazione tra gli strumenti di programmazione e riconosce il ruolo di tutte le componenti dell'Istituto rispetto al raggiungimento della performance organizzativa che deve ruotare intorno al raggiungimento di risultati di eccellenza scientifica;
- Strumento di raccordo tra la valutazione complessiva della ricerca e la valutazione delle performance dell'area tecnico-amministrativa.

Punti di debolezza:

- Complessità dovuta alla numerosità e alla trasversalità degli obiettivi con conseguente parcellizzazione delle attività da misurare.

5. CONCLUSIONI

Nel corso del 2022 le attività programmatiche dell'Istituto si sono per lo più concentrate sulle iniziative da intraprendere per garantire la partecipazione dell'INAF ai bandi emessi dal Ministero dell'Università e della Ricerca nel mese di marzo nell'ambito delle quattro linee di investimento a carattere sistemico ["Partenariati estesi" (Investimento 1.3); "Centri Nazionali" (Investimento 1.4); "Ecosistemi dell'Innovazione" (Investimento 1.5); "Infrastrutture di Ricerca e Infrastrutture tecnologiche di Innovazione" (Investimento 3.1)], oggetto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Sul punto, non possono non sottolinearsi i grandi risultati ottenuti dall'Istituto che, in risposta agli Avvisi emanati dal MUR nell'ambito degli investimenti 1.4 "Potenziamento delle strutture di ricerca e la creazione di "Campioni Nazionali di R&S" su alcune Key Enabling Technologies" e 3.1 "Rafforzamento

e creazione di Infrastrutture di Ricerca" della componente 2 (C2) "Dalla ricerca all'impresa" della Missione 4 (M4) "Istruzione e Ricerca" del suddetto PNRR, ha presentato, in collaborazione con altri Enti di Ricerca ed Università, alcune proposte progettuali, ammesse a finanziamento per svariati milioni di euro; in particolare:

- "Centro Nazionale di Ricerca in High-Performance Computing, Big Data and Quantum Computing" ("Italian Research Center on High Performance Computing, Big Data and Quantum Computing"), a guida Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, ammessa a finanziamento per un importo complessivo di € 319.938.979,26;
- "Cherenkov Telescope Array Plus" ("CTA+"), ammessa a finanziamento per un importo complessivo di € 71.477.540,83, dei quali € 55.923.275,88 a beneficio dell'INAF;
- "Strengthening the Italian Leadership in ELT and SKA" ("STILES"), ammessa a finanziamento per un importo complessivo di € 69.999.999, dei quali € 57.536.799 a beneficio dell'INAF;
- "Next Generation Croce del Nord" ("NG-Croce"), ammessa a finanziamento per un importo complessivo di € 18.952.289,40, dei quali € 18.537.664,40 a beneficio dell'INAF;
- "Earth-Moon-Mars" ("EMM"), ammessa a finanziamento per un importo complessivo di € 29.999.818,93, dei quali € 5.899.773,03 a beneficio dell'INAF;
- "Kilometer Cube Neutrino Telescope for Recovery and Resilience" ("KM3NeT4RR"), a guida Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, ammessa a finanziamento per un importo complessivo di € 67.186.973, dei quali € 989.407,60 a beneficio dell'INAF;
- "Einstein Telescope Infrastructure Consortium" ("ETIC"), a guida Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, ammessa a finanziamento per un importo complessivo di € 49.998.931,39, dei quali € 407.316,90 a beneficio dell'INAF.

L'impegno profuso da tutte le componenti dell'Ente a supporto delle attività di redazione e sottomissione delle proposte progettuali sopra elencate è stato senza precedenti e ha avuto inevitabili ripercussioni sul conseguimento degli obiettivi programmati nel Piano della Performance 2022-2024.

In allegato alla Relazione è presente un documento di dettaglio relativo alle attività svolte dalla Direzione Generale a supporto dei progetti PNRR, in particolare con riferimento alle:

- attività di supporto in materia di "procurement" ai responsabili scientifici dei programmi e dei progetti di ricerca ammessi a finanziamento a valere sulle risorse del piano nazionale di ripresa e resilienza, ai direttori e ai responsabili amministrativi delle strutture di ricerca e ai responsabili unici dei procedimenti;
- attività di supporto in materia di personale, anche ai fini del reclutamento di figure professionali per la gestione dei programmi e dei progetti di ricerca ammessi a finanziamento a valere sulle risorse del piano nazionale di ripresa e resilienza;
- attività di supporto in materia contabile ai fini della gestione finanziaria dei programmi e dei progetti di ricerca ammessi a finanziamento a valere sulle risorse del piano nazionale di ripresa e resilienza;

- soluzioni organizzative adottate al fine di garantire il necessario supporto ai programmi e ai progetti ammessi a finanziamento a valere sulle risorse del piano nazionale di ripresa e resilienza.

Infine, si sottolinea, ancora una volta, l'elemento di maggiore criticità che più incide sulla capacità e sulla possibilità di programmazione dell'Istituto: il modello odierno di finanziamento della ricerca, che prevede l'attribuzione dei fondi su base annuale, risulta inadeguato alla pianificazione, soprattutto in un contesto estremamente competitivo e specialmente in rapporto alle realtà internazionali in cui la programmazione avviene, tipicamente, su base pluriennale.