

The background of the slide is a vibrant cosmic scene. It features a dense field of galaxies, including spiral and elliptical types, in various colors like blue, purple, and orange. There are also star clusters and individual bright stars scattered throughout the dark space. The overall effect is a rich, multi-colored galaxy field.

RSN2

**Analisi delle Schede e
delle Tematiche di Ricerca**

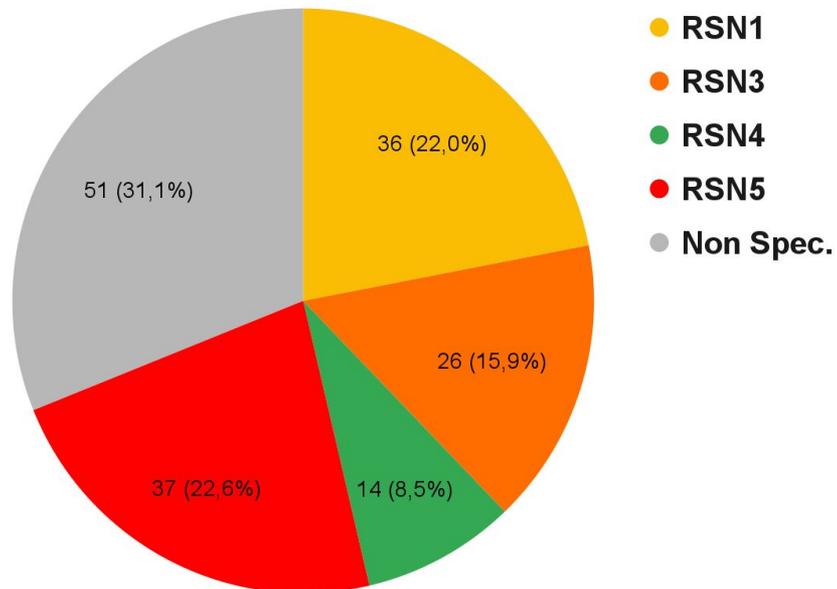
Ilaria Musella

**Francesca Bacciotti, Sergio Cristallo, Mariateresa Crosta,
Emanuele Dalessandro, Davide Elia, Silvia Leurini, Giuseppina
Micela, Corrado Trigilio, Paolo Ventura, Simone Zaggia**

Membri RSN2 (Anagrafica INAF Ott 21)

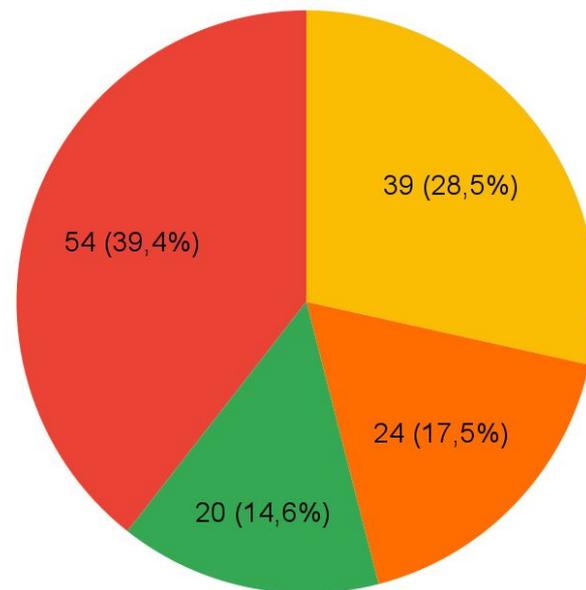
Raggruppamento Primario: 164

Afferenze secondarie dei membri RSN2

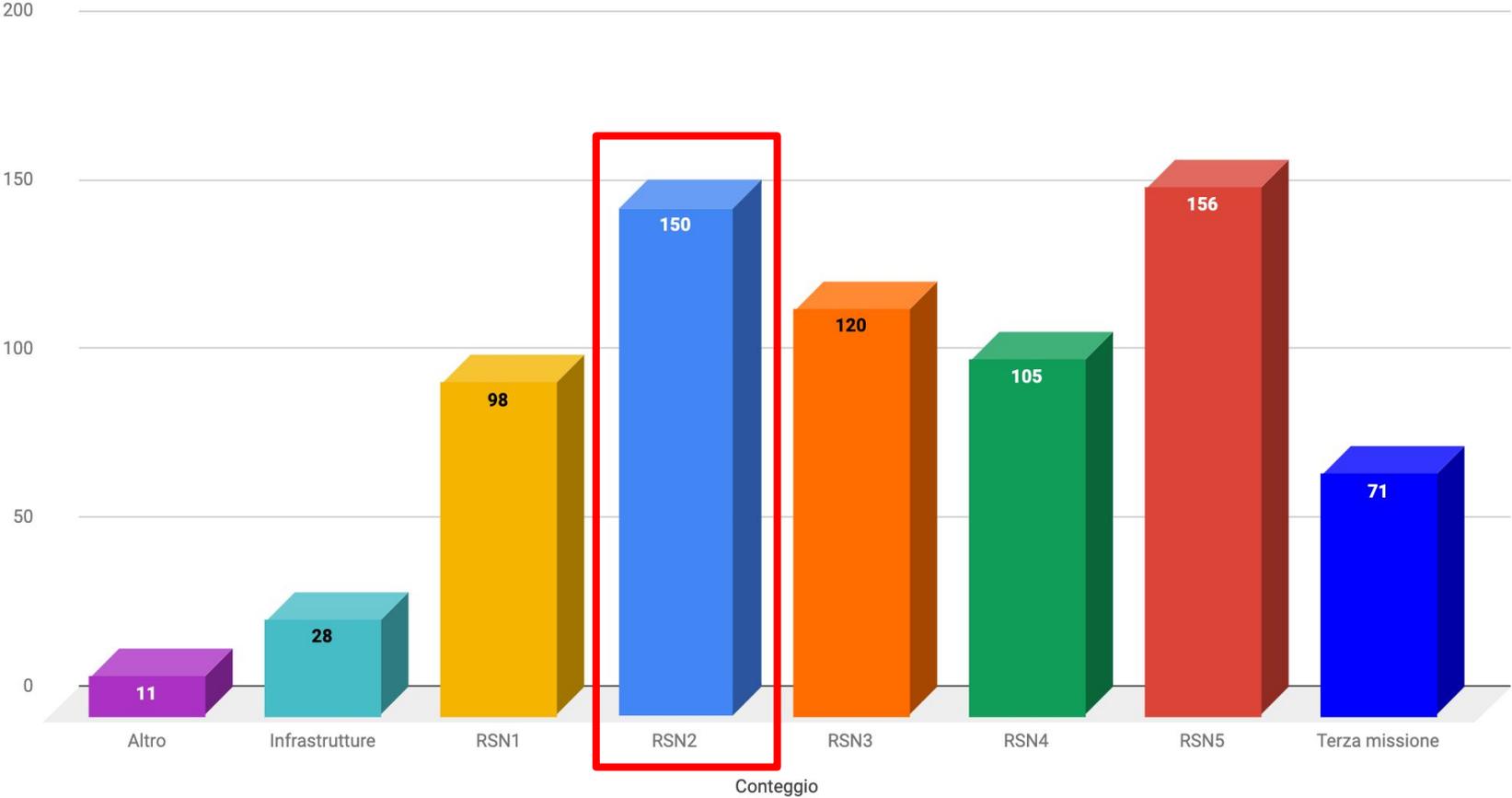


Raggruppamento Secondario: 143

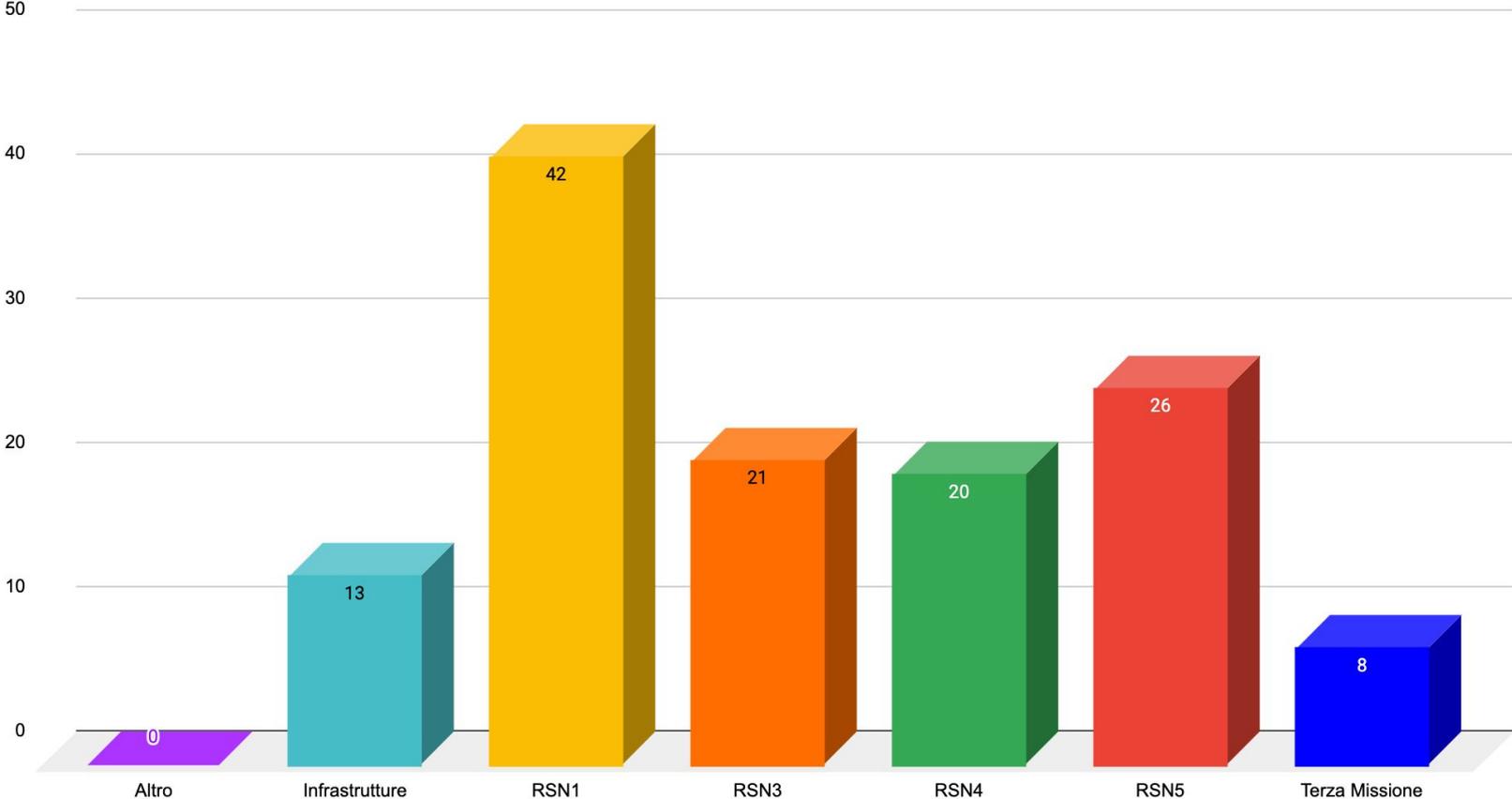
RSN Primari degli afferenti RSN2 secondari



Ripartizione Schede per RSN Primari

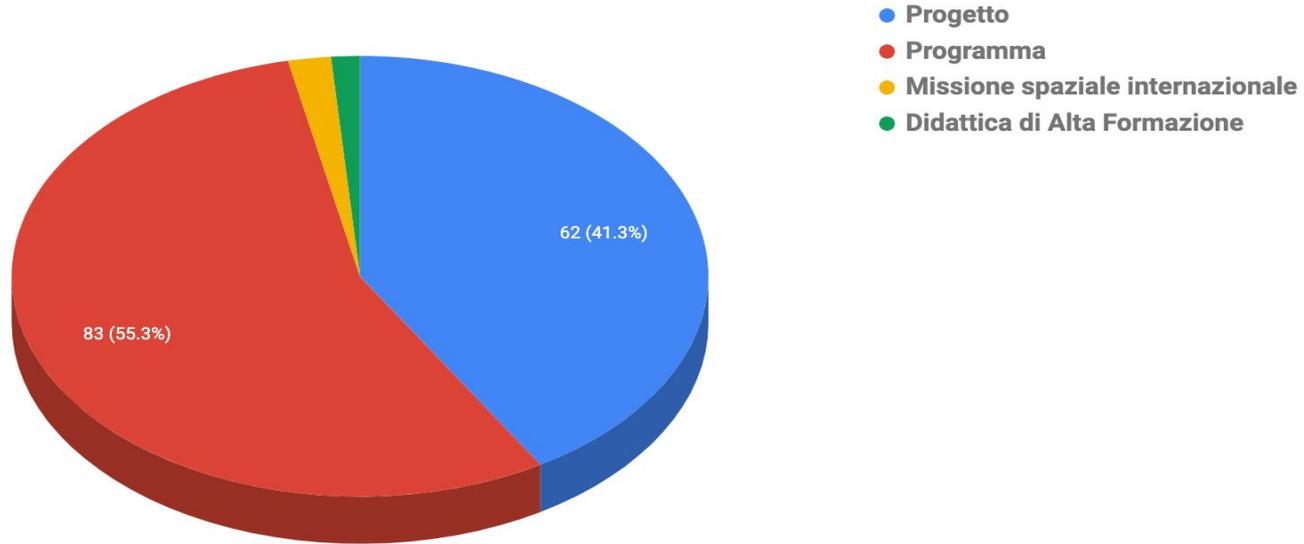


Tipo Secondario delle schede RSN2



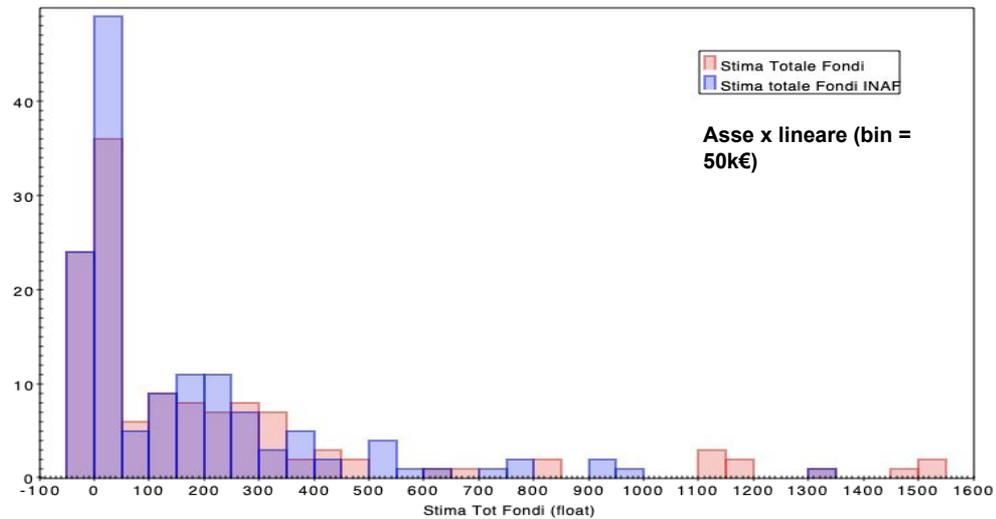
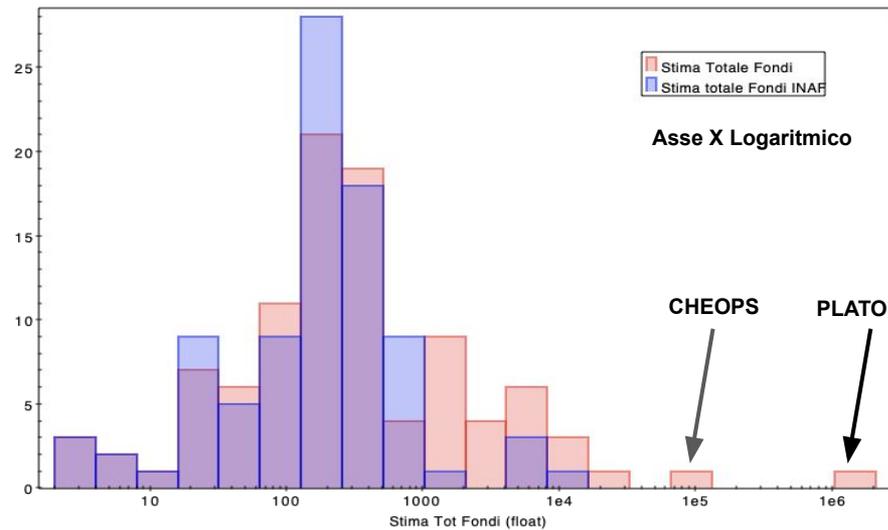
Ripartizione Schede RSN2 per Tipologia

Tipo di Scheda

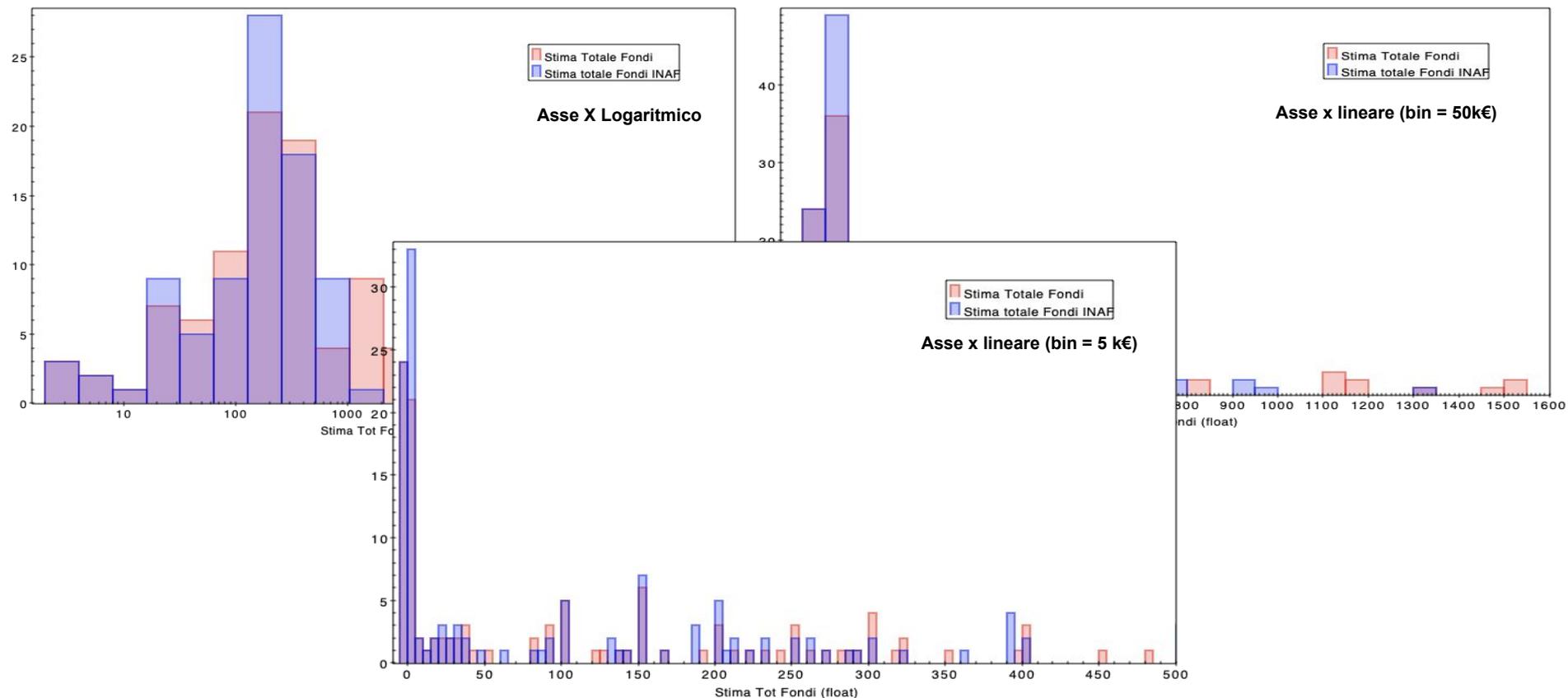


→ Possibile confusione tra definizione di progetto e programma

Stima Totale Fondi

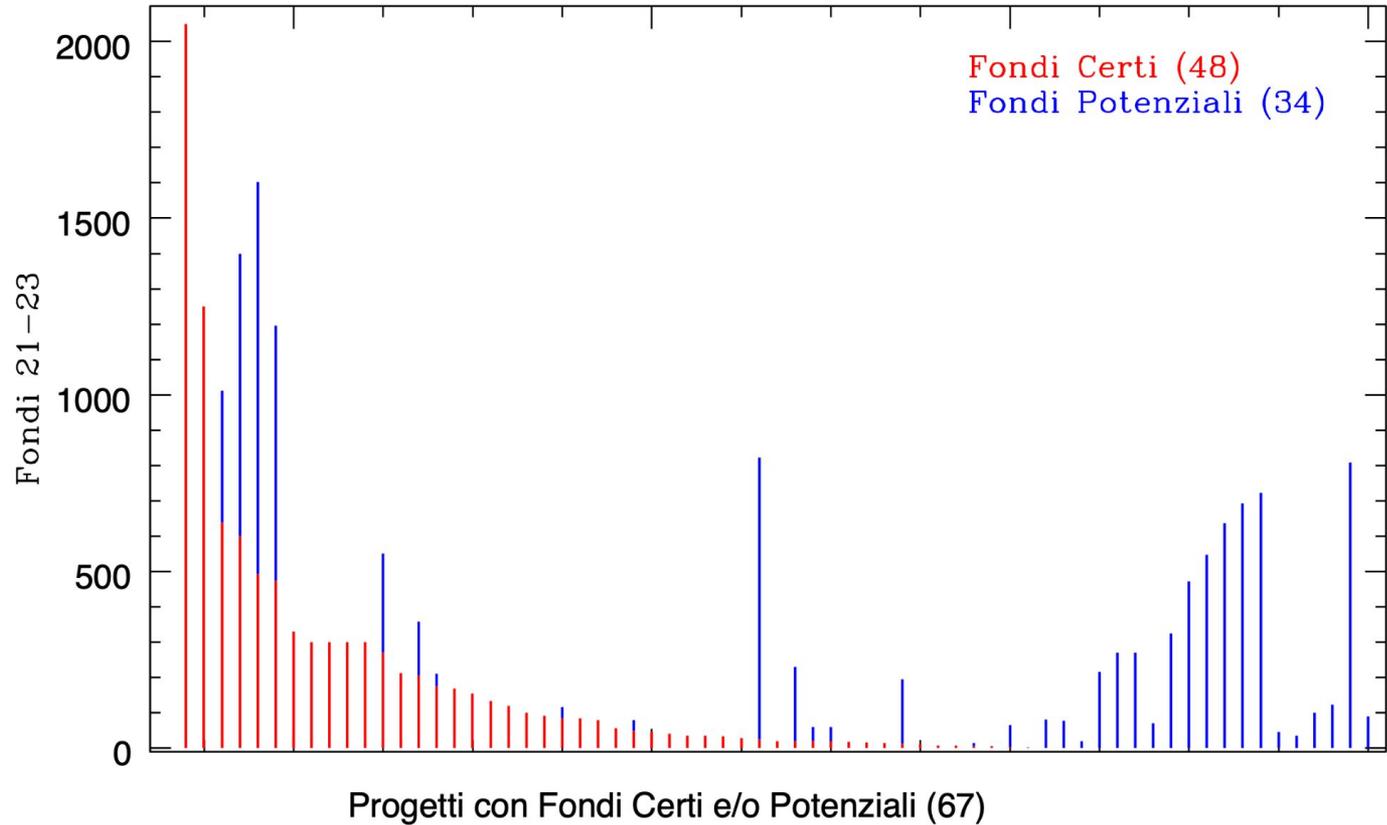


Stima Totale Fondi



- Informazione troppo “generica” per un confronto significativo tra schede

Fondi 21-23



- Problemi con la ripartizione madri-figlie/schede correlate/programma e progetti

FTE

L'analisi degli FTE suddivisi in FTE suddivisi in Certi potenziali e EXTRA e questi a loro volta suddivisi tra TI e TD (inclusendo anche i dottorandi e gli AdR nei TD) e suddivisi ancora tra INAF e Associati, ha creato non pochi problemi nell'analisi.

Gli FTE a volte risultavano inseriti nelle schede figlie e a volte nelle schede madri, non permettendo un confronto omogeneo

Per i fondi abbiamo avuto problemi analoghi di disomogeneità, ma nel caso degli FTE questo non ha permesso di fare analisi quantitative di confronto.

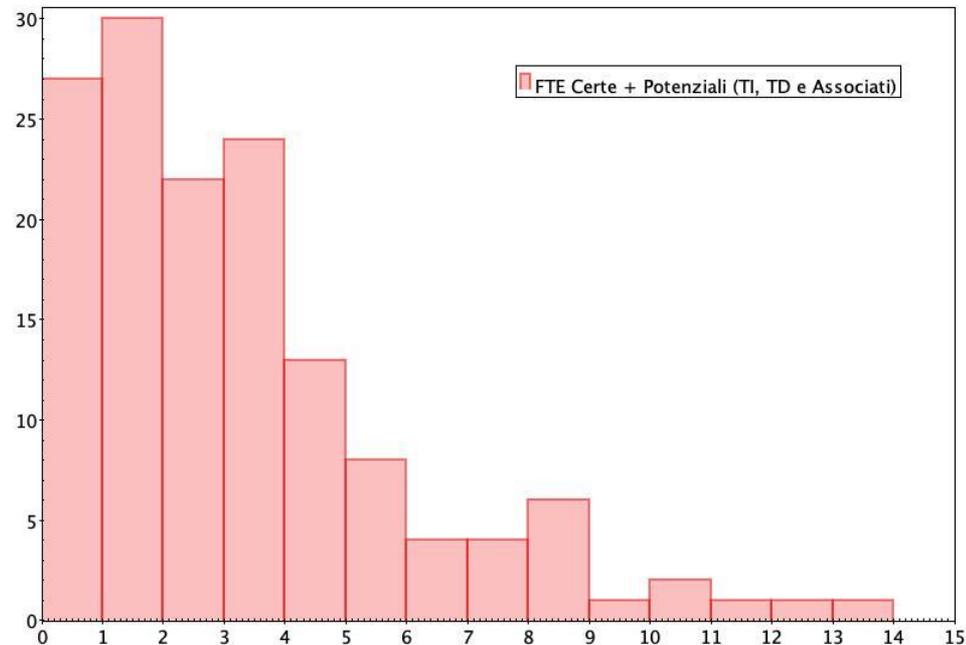
FTE

L'analisi degli FTE suddivisi in FTE suddivisi in Certi potenziali e EXTRA e questi a loro volta suddivisi tra TI e TD (inclusendo anche i dottorandi e gli AdR nei TD) e suddivisi ancora tra INAF e Associati, ha creato non pochi problemi nell'analisi.

Gli FTE a volte risultavano inseriti nelle schede figlie e a volte nelle schede madri, non permettendo un confronto omogeneo

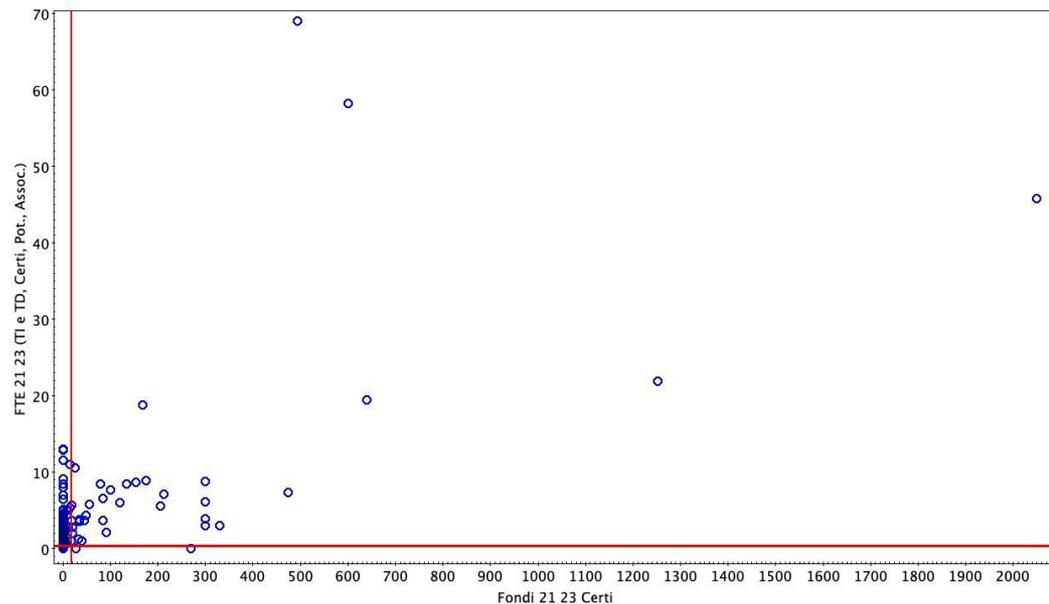
Per i fondi abbiamo avuto problemi analoghi di disomogeneità, ma nel caso degli FTE questo non ha permesso di fare analisi quantitative di confronto.

Il "numero" più solido ci è sembrato essere quello relativo alla somma degli FTE Certi e Potenziali includendo TI, TD e associati ed è stato utilizzato nella selezione

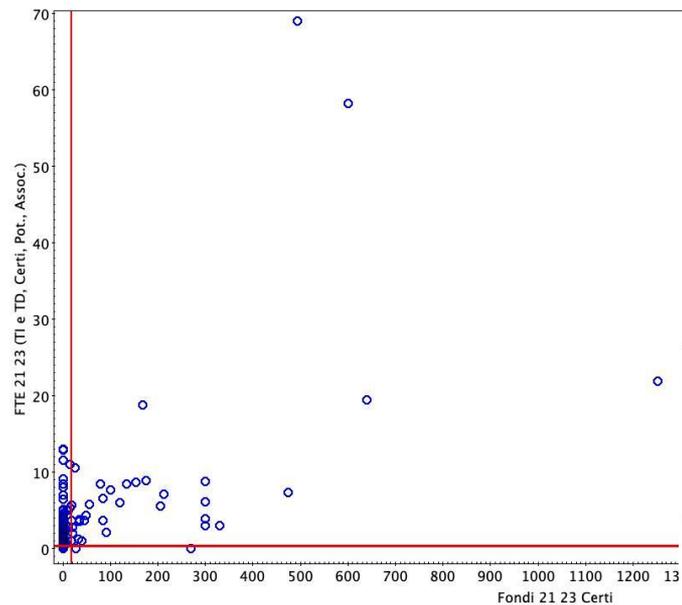


- La larga maggioranza dei progetti ha almeno FTE>1
- Una stima qualitativa del rapporto tra TD e TI ci dà circa il 10-20%

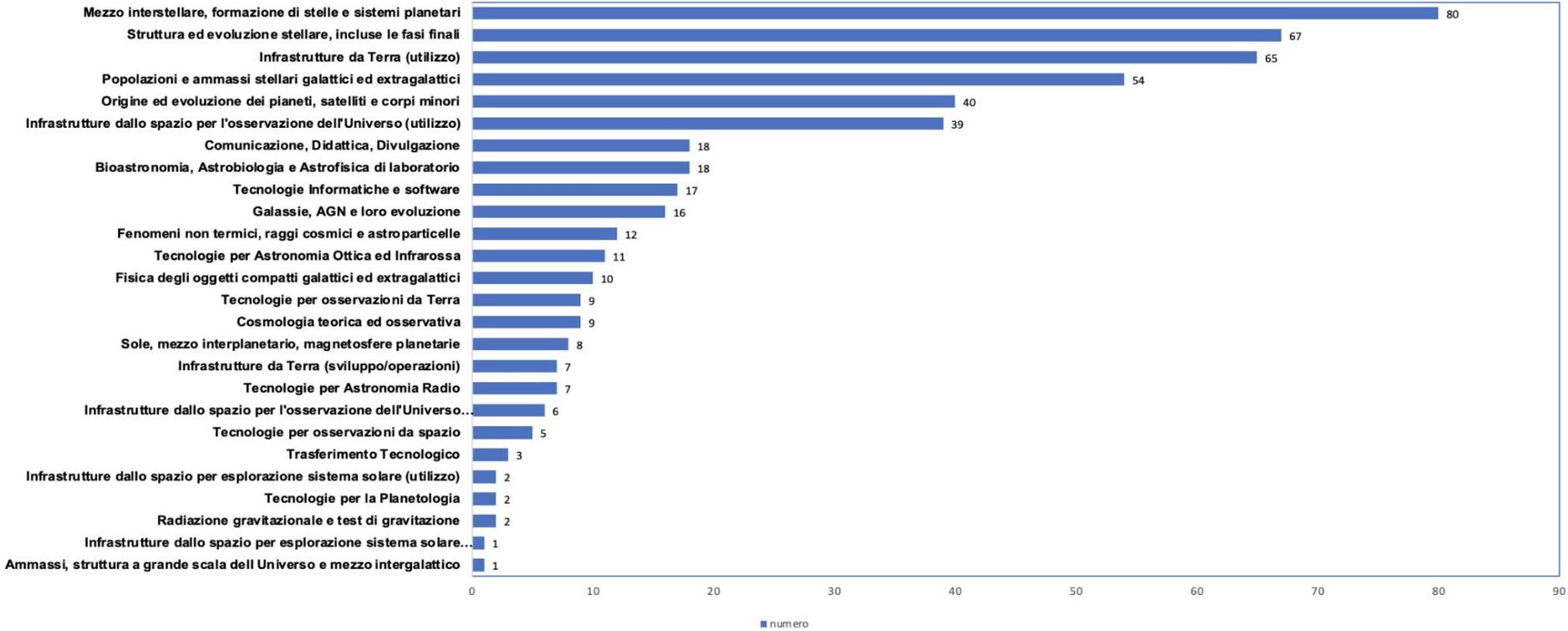
FTE versus Fondi



FTE versus Fondi



Distribuzione Schede RSN2 per keywords



- Nuove keyword?

Progetti Selezionati per le audizioni

Acronimo	Titolo	Coordinatore	SCHEDE FIGLIE	Schede incluse nell'audizione	Tematica
CHETALS	CHEmo-dynamical Tagging in the Age of Large Surveys	sara lucatello			AG
CROSS	Stellar clusters at the crossroad of massive structure formation and dynamical evolution	emanuele dalessandro			AG
GAT	Galactic Archaeology in Trieste	gabriele cescutti			AG
SoS	The Survey of Surveys	elena pancino			AG
GES	The Gaia-ESO Survey	maria randich			AG
GaiaUniverse (Madre)	L'Universo di Gaia: partecipazione Italiana alla missione Gaia - GaiaUniverse-0	mario lattanzi		G-DPCT (Deborah Busonero)	AG ES EXO TDS FS
MOVIE (Madre)	Modeling and Observations of Variable stars as distance Indicators and stellar Evolution tracers	marcella marconi	PULCINELLA (MOVIE-1), SPASM (MOVIE - 2), C-MetaLL (MOVIE - 3), STEP2GO (MOVIE-4), MOVIE@Rubin-LSST (MOVIE-5; Rubin-LSST-7), SVARIO-LSST (Rubin-LSST-11; MOVIE-6)	"Schede Figlie";	AG ES TDS
ASTRI-SII	Interferometria di intensita' con il Mini-Array ASTRI - PROGRESS-II	luca zamperli			ES
FIFA	The Final Fate of Super-AGB and Massive Stars: Remnants and Nucleosynthesis	marco limongi		BIDSTAR (Alessandro Chieffi)	ES
GIANTS	ASTROFISICA NUCLEARE	oscar straniero			ES
RAGA (Madre)	Il ciclo della materia nella Galassia: RADIO survey del piano Galattico- (RAGA-0)	grazia umana	MARE	"Schede Figlie"; MARE (Corrado Trigilio); CIRASA (Simone Riggi)	ES (EXO FS)
Ariel	The Atmospheric Remote-Sensing Infrared Exoplanet Large-survey - Ariel	giuseppina micela			EXO
Arxes (Madre)	Firme compositive e dinamiche della formazione planetaria	diego turrini	AMS, GAPS2, HOT-ATMOS, TASSEL, EXO-DEMO, ESPLORA	"Schede Figlie"; DDyPSyPro (Stavro Ivanovski)	EXO
EXO-Arch (Madre)	Architecture and physical properties of planetary systems - Architettura e proprieta' fisiche dei sistemi planetari	alessandro sozzetti		"Schede Figlie"; EXO-Stars (Katia Biazzo);	EXO
EXO-Atm (Madre)	Exoplanetary atmospheres - Atmosfere di Esopianeti	francesco borsa		"Schede Figlie"; HOT-ATMOS (Aldo Bonomo)	EXO
EXO-Young (Madre)	Formazione ed evoluzione iniziale di sistemi planetari	serena benatti		"Schede Figlie"; EXO-SPI (Antonino Lanza); PLATEA (silvano desidera); THE Stellar PATH (Antonio Maggio)	EXO
PLATO	PLATO - M3 ESA (EXO-Arch, EXO-Young, EXO-SPI, EXO-Stars)	isabella pagano		CHEOPS (Isabella Pagano)	EXO ES
ACO	ASTRO-CHEMICAL ORIGINS (ACO) - H2020 EC MARIE SKLODOWSKA-CURIE ACTIONS	claudio codella		ASTROCHEMISTRY@INAF-PROTOPLANETARY(Claudio Codella); FAUST (Claudio Codella); ALMA-DOT (Linda Podio)	FS
FSP-IAPS (Madre)	Formazione Stellare e Planetaria (FSP-IAPS-0)	sergio molinari	FQS, SQUALO, HGBS, MWSF, AMS	"Schede Figlie"; ONSET (Silvia Leurini); ECOGAL (Sergio Molinari); ALMAGAL (Sergio Molinari)	FS
JEDI	JEts and Disks at INAF	brunella nisi		STRADE (Juan Alcalá); PENELLOPE (Antonio Frasca); GHoT (Simone Antonucci); SDI(Claudio Zanni); GGSy (Fabrizio Massi)	FS
SHOT	SHOT: the Stellar path to the H0 Tension in the Gaia, TESS, and JWST era	gisella clementini			TDS

Tematiche PT: Formazione Stellare, Esopianeti, Evoluzione Stellare, Archeologia Galattica (e Cosmologia Locale) e Scala delle Distanze

Formazione Stellare

1. Proprietà globali su scala galattica:

distribuzione dei siti di formazione, proprietà chimiche del mezzo, morfologia del campo magnetico
dataset multibanda (*Chandra, XMM/Newton, Gaia, JWST, Rubin-LSST, Herschel, SRT, GBT, IRAM*)

→ leggi generali, impatto su evoluzione Via Lattea, paradigma per altre galassie

2. Formazione del singolo oggetto a varie masse:

condizioni ambientali: frammentazione, filamenti, astrochimica, campi magnetici, outflow
osservazioni multibanda (*ALMA, NOEMA, HST, JWST, SKA...*) e *simulazioni numeriche*

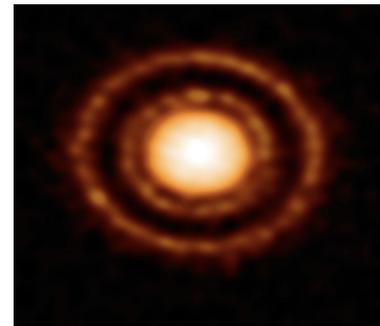
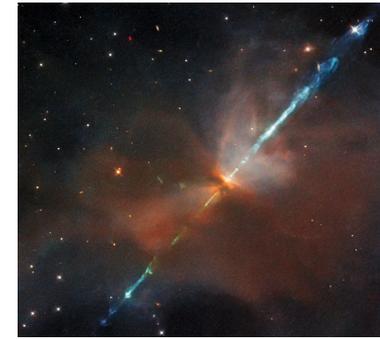
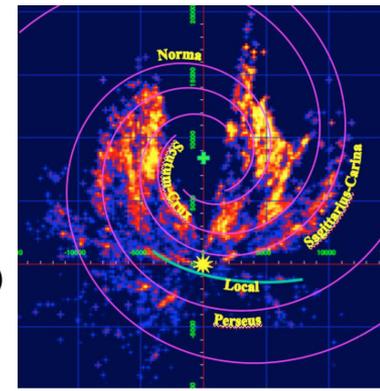
→ collasso, formazione del disco, origine dei venti, trasferimento di momento angolare

3. Dischi Protoplanetari:

proprietà fisiche e chimiche, accrescimento, strutture, jet, maser, campi magnetici

alta risoluzione angolare, polarimetria, survey spettroscopiche (*ALMA, NOEMA, VLBI, SKA, HST, VLT, LBT, TNG, JWST...*), *modelli teorici, chimica di laboratorio*

→ determinazione delle condizioni iniziali per la formazione planetaria: aggregazione della polvere, formazione delle strutture, molecole prebiotiche, feedback dei jet



Formazione Stellare

Ampia comunità molto attiva, in crescita, inserita in collaborazioni internazionali con ruoli di leadership.

Accesso alle **maggiori facility** con numerosi large program, grandi survey spettroscopiche, studi di alta risoluzione angolare da terra e dallo spazio

Eccellente record di **pubblicazione**

Ottenimento di **grant nazionali ed europei** (PRIN, Synergy, ERC ...), partecipazione a team scientifici per strumentazione futura

Sinergie con RSN1 (formazione stellare extragalattica), RSN3 (astrochimica di laboratorio), RSN5 (sviluppo di strumentazione radio e ottico/IR per alta risoluzione)

Criticità:

Necessità di supporto per mantenere eccellenza e prepararsi all'utilizzo delle grandi facilities future (e.g. SKA, ELT)

- **Grant per i ricercatori staff, adeguati** alla formazione e mantenimento di un gruppo
- **Acquisizione di nuove posizioni di TI** per i campi in espansione

Sistemi esoplanetari

Architetture dei sistemi planetari:

Determinazione delle masse dinamiche; Demografia, Ruolo della stella, Impatto dei pianeti massicci, Evoluzione e migrazione, Sistemi stellari giovani, Ambiente stellare.

Spettroscopia ad alta risoluzione (HARPS, HARPS-N, GIANO, ESPRESSO), fotometria (da terra, Kepler, Cheops, TESS; PLATO), imaging (SPHERE, SHARKs), astrometria (Gaia), modeling

Atmosfere planetarie:

Abbondanze chimiche, Struttura termica, Evaporazione, Interazione stella-pianeta, Evoluzione, Atmosfere primarie e secondarie, Abitabilità

Spettroscopia ad alta e bassa risoluzione (HARPS, HARPS-N, GIANO, ESPRESSO, SPHERE, PEPSI, SHARK, HST, JWST, HIRES, Ariel), modeling, esperimenti di laboratorio

Sistemi esoplanetari

Collegamenti con la **formazione** e **evoluzione stellare**

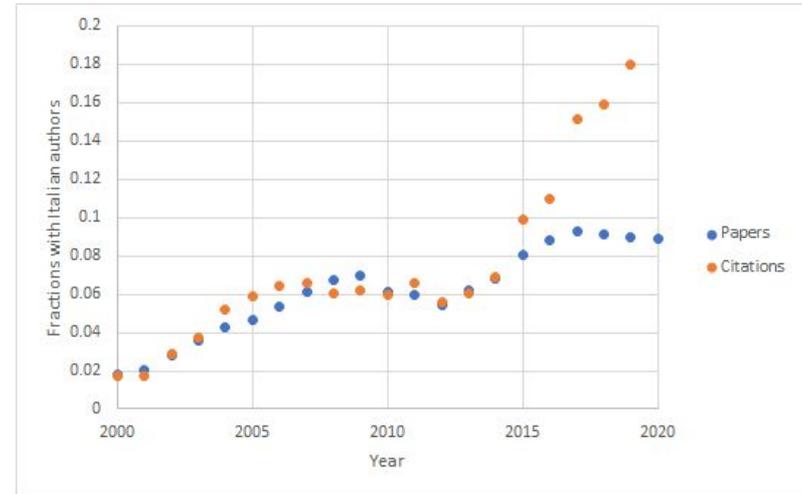
Sinergie con **CSN3** (sistema solare), **CSN5** (tecniche di analisi dati e nuova strumentazione), **attività di outreach**

Comunità nazionale **organizzata** (presente in quasi tutte le strutture INAF)

Partecipazione con **ruoli di leadership** in progetti futuri da terra e dallo spazio

Comunità giovane (essendo nata negli ultimi 10-12 anni) → **necessità di consolidamento per non disperdere all'estero le competenze raggiunte**

Frazione di articoli sugli esopianeti (con referee) e di citazioni con autori italiani sul totale mondiale. La crescita a partire dal 2013 é collegata alla partenza dell'utilizzo massiccio di HARPS-N@TNG e all'entrata in funzione di SPHERE (2015). (Cortesia R: Gratton)



Struttura ed evoluzione stellare

La comunità INAF ricopre un ruolo internazionale di rilievo nel campo dell'evoluzione stellare:

importante mantenere tale posizione di prevalenza!!

Studi astero-sismologici sono determinanti per determinare massa, raggio ed età di un campione numericamente consistente di stelle (si sfrutteranno i dati della missione PLATO).

N.B.: esclusi da audizioni per carenza di fondi

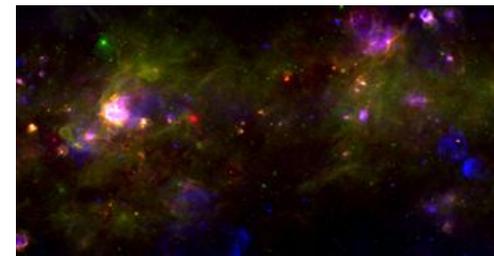
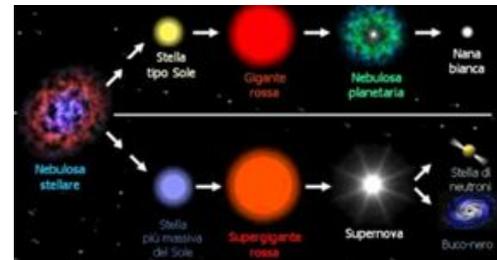
Si deve continuare a sfruttare le competenze in ambito di **modellistica stellare** per mantenere e aggiornare i database stellari teorici, largamente utilizzati dalla comunità internazionale.

Si ambisce ad una migliore comprensione dei processi fisici che caratterizzano le **fasi finali dell'evoluzione stellare** tuttora poco conosciuti, quali instabilità convettive, rotazione e **campo magnetico**. Quest'ultimo fenomeno fisico ricopre un ruolo fondamentale nello studio delle **atmosfere stellari** e nell'interazione con il mezzo circumstellare e interstellare.

Per le stelle di piccola massa la ricerca si concentrerà sulla determinazione della **mineralogia** delle polveri e sulla produzione degli **elementi pesanti**; per le stelle massicce sulla **nucleosintesi esplosiva** e sulla caratterizzazione della **perdita di massa**. A tale proposito ci si aspetta un contributo fondamentale dallo strumento **SOXS** per ESO-NTT (PI INAF).

Una sfida è anche la connessione dell'evoluzione stellare con le **nuove classi di transienti stellari** delle fasi finali di vita delle stelle, le eruzioni pre-supernova e i vari tipi di supernovae.

Survey del piano galattico nella banda radio con **precursori SKA (MeerKAT, ASKAP)** e nell'IR permetteranno di superare il problema dell'estinzione, censire in modo completo SNR, PN, stelle evolute, SFR, i cui numeri non sono consistenti con quanto previsto dalla teoria.



Archeologia galattica e cosmologia locale

Formazione delle galassie studiando le popolazioni stellari risolte

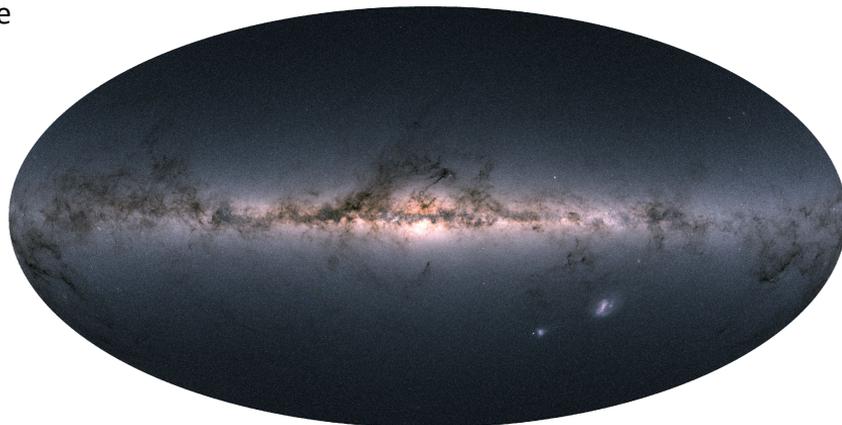
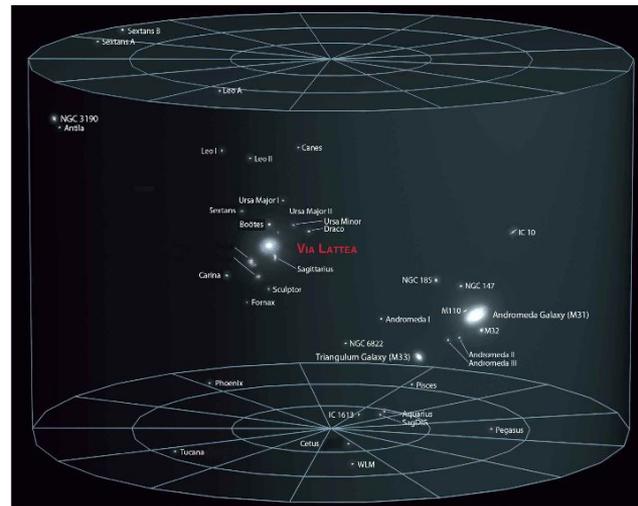
- Le galassie nel Volume Locale (20 Mpc): ricostruzione della storia gerarchica di formazione
- Tempi e modi di formazione stellare (*Star Formation Histories*)
- Evoluzione della componente barionica dell'Universo (processi di nucleosintesi, feedback ...)

Storia di formazione della Via Lattea nell'era delle grandi survey

- La Galassia e i suoi satelliti (presenti e passati) come prodotto cosmologico
- Formazione delle strutture su scala sub-galattica (alone, bulge, disco, streams)
- Evoluzione chimico-dinamica della Via Lattea

Ammassi stellari: tra formazione stellare e galassie

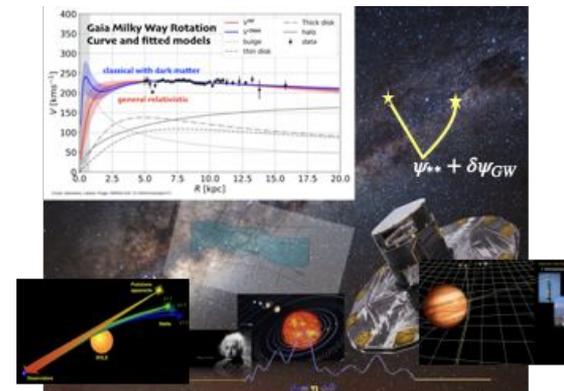
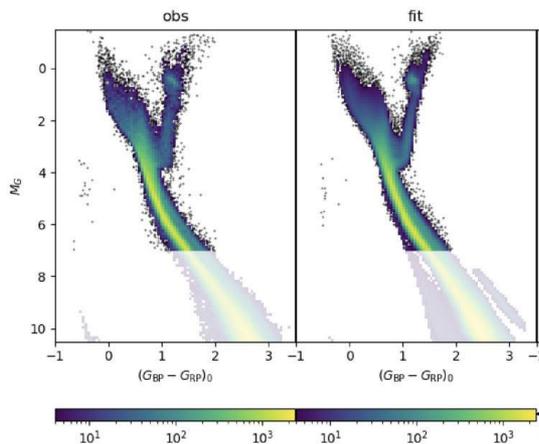
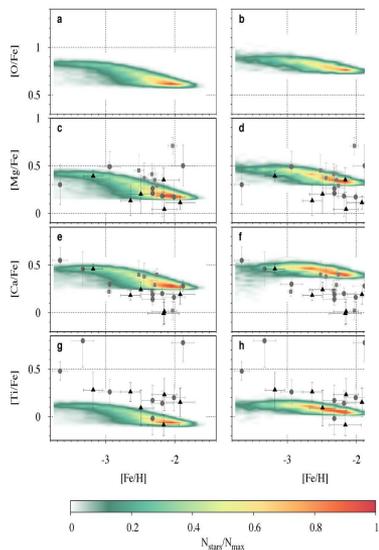
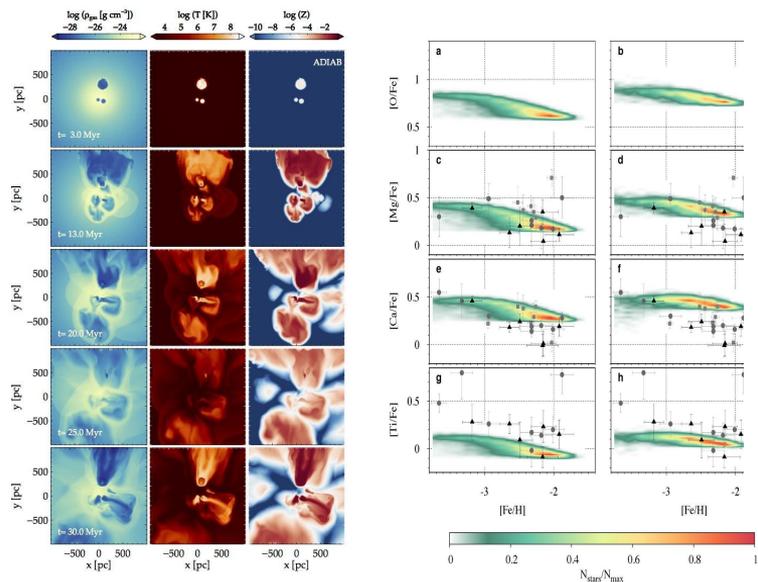
- Formazione degli ammassi globulari e delle *popolazioni multiple*
- Ammassi stellari come laboratorio di evoluzione chimica e dinamica stellare
- Ammassi aperti e la formazione ed evoluzione della popolazione del disco



Archeologia galattica e cosmologia locale

Leadership nello sviluppo di modelli interpretativi e relativistici allo stato dell'arte

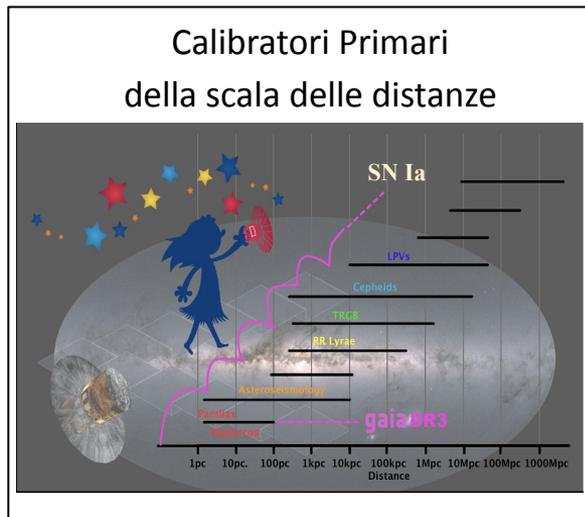
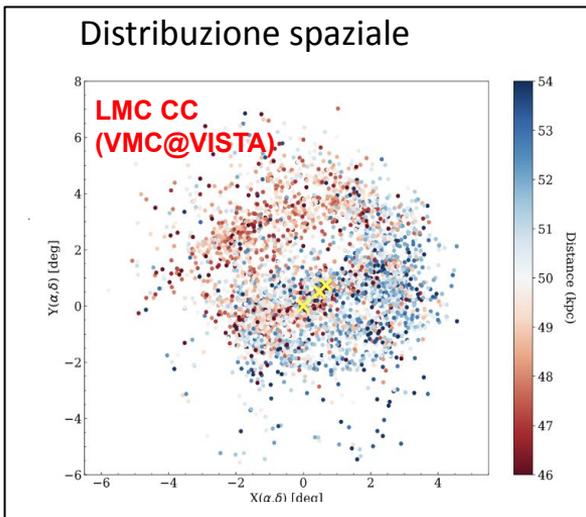
- Simulazione di popolazioni stellari complesse
- Simulazioni idrodinamiche
- Modelli di evoluzione chimica
- Simulazioni dinamiche N-body e Monte Carlo
- Astrometria Relativistica: modelli teorici, analitici e/o numerici, completamente basati sulla Relatività Generale (RG)
- Astronomia Gravitazionale: l'astrometria relativistica spaziale assieme alle survey spettroscopiche testano la RG, le teorie alternative, la materia e l'energia oscura, modelli relativistici per la Via Lattea; confronto con simulazioni cosmologiche locali del modello LCDM.



Scala delle Distanze

Stelle come indicatori di distanza: TRGB, variabili pulsanti, SNIa

Le variabili pulsanti svolgono un triplo ruolo: traccianti di popolazione, mappe 3D, calibratori

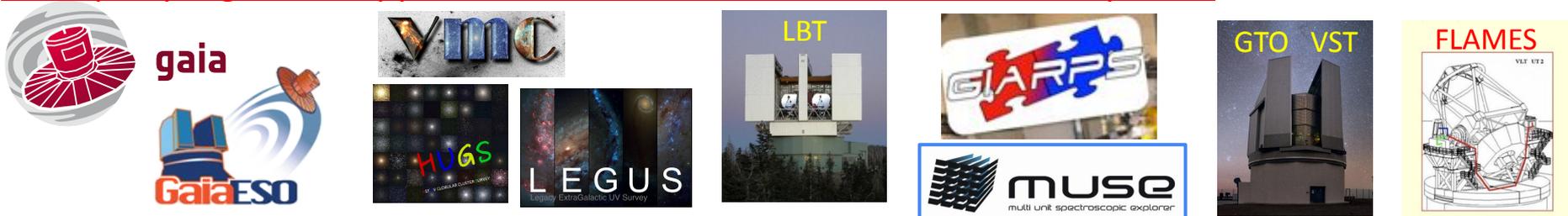


Individuazione e risoluzione dei possibili errori sistematici attraverso:

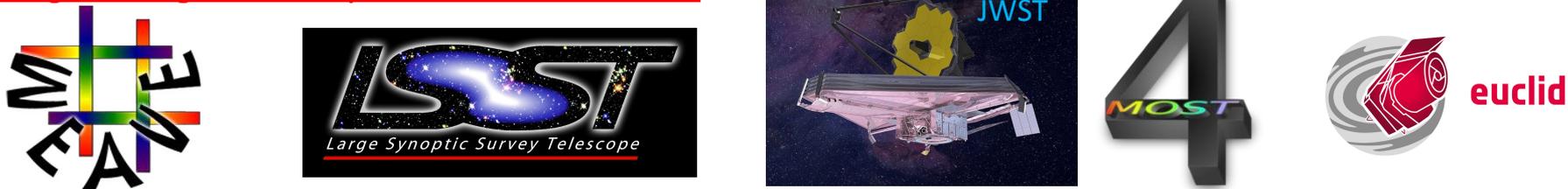
- Proprietà e affidabilità come candele standard attraverso modelli teorici pulsazionali (calibrazione delle relazioni note e individuazione di nuove relazioni, dipendenza dalla metallicità)
- Test empirici e teorici basati sia sui modelli che sull'utilizzo di survey fotometriche e spettroscopiche
- utilizzo delle parallassi da Gaia EDR3 e analisi dell'offset delle parallassi di Gaia anche nel contesto dei modelli relativistici

Archeologia Galattica, Cosmologia Locale e Scala delle Distanze

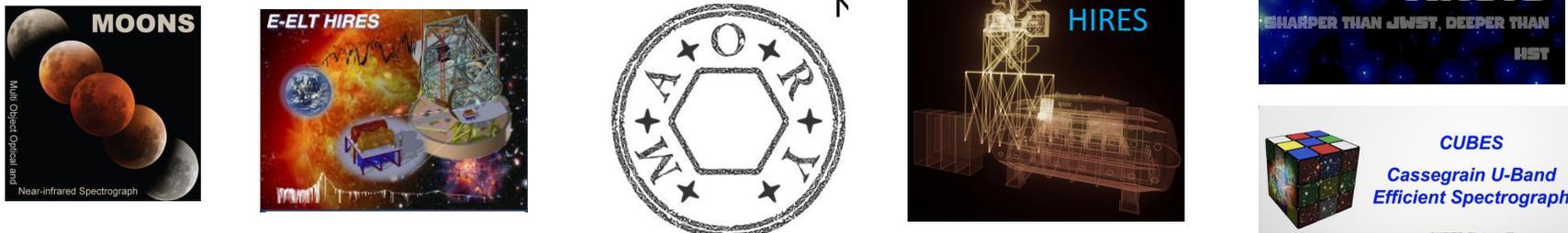
Principali progetti sviluppati nello scorso decennio a forte leadership INAF



Progetti di grande impatto in fase di avvio



Progetti di grande impatto per il prossimo futuro



Archeologia Galattica, Cosmologia Locale e Scala delle Distanze

- Ampia comunità con molti collegamenti trasversali sia interni al RSN2 che con tutti gli altri Raggruppamenti e con la Terza Missione
- Alta produttività
- Leadership internazionale consolidata nel campo
- Diversi ruoli di coordinamento sia nei progetti in corso che in quelli futuri sia scientifici che tecnologici
- Competenze teoriche e osservative

Criticità:

- Necessità di supporto in termini di fondi per mantenere la competitività e il coinvolgimento in progetti e prepararsi all'utilizzo delle grandi facilities future
- Acquisizione di nuovi TI, ma anche di progressioni, per i molteplici progetti presenti e futuri
- Finanziamenti adeguati per il personale staff
- DCPT come infrastruttura INAF, archivio di dati grezzi e sistema informatico per la loro calibrazione e sfruttamento scientifico
- Expertise multidisciplinare da salvaguardare e sviluppare affinché supporti l'avanzamento teorico, l'implementazione osservativa e il trattamento dei dati;

Considerazioni comuni ai 5 CSN

- Percorso nuovo, con numerosi aspetti positivi (consapevolezza, riflessione, partecipazione, coordinamento, visione) e con alcuni aspetti problematici su cui si può sicuramente lavorare nel futuro (necessità di confrontare progetti di diversa entità e in diverse fasi della loro evoluzione; necessità di definire meglio le finalità delle schede e delle audizioni -> disomogeneità nella compilazione; tempistiche emergenziali)
- Trasversalità - La discussione scaturita è stata molto interessante e ha suggerito vari collegamenti trasversali sia all'interno dei raggruppamenti che tra raggruppamenti diversi.
- Necessità di supporto da parte di INAF e/o di ASI a progetti per accesso a facilities (osservative da terra e dallo spazio, di calcolo e di esperimenti di laboratorio) approvati su base competitiva.
- Procedure amministrative snelle e uniformi (e.g., bandi per reclutamento personale, missioni, acquisti)
- Personale strutturato e non strutturato -> Esigenza di programmazione a medio/lungo termine (regolarità e continuità); contribuire a percorso formativo virtuoso (attrattività nei confronti di estero).
- Finanziamenti stabili e regolari sia per ricerca di base che per programmi di eccellenza su base competitiva.

Considerazioni specifiche RSN2

- I giovani hanno spesso ruoli di alta specializzazione e quindi anche se non hanno responsabilità specifiche, sono indispensabili per i progetti ed è necessario non perdere queste competenze.
- In molti progetti c'è un grande investimento dal punto di vista tecnologico, ma poi si rischia di non avere un ritorno scientifico in termini di leadership adeguato all'investimento fatto. Questa problematica è stata evidenziata da più progetti come SKA, PLATO e Ariel
- Molti gruppi hanno ruoli di eccellenza, ma poi non c'è un'adeguata crescita in termini di personale e di progressioni, e quindi si rischia di avere una pressione superiore a quella che è possibile gestire e questo rischia di comprometterne il livello.
- Sulle schede è già stato detto nelle considerazioni comuni, ma intendiamo stressare ulteriormente la necessità di tener conto degli input che arriveranno dai comitati che sono quelli che hanno dovuto poi gestire e analizzare le informazioni contenute nelle schede

GRAZIE!