

All. 1 – Piano delle attività e criteri di valutazione

1) Piano delle attività

- Progetto di ricerca correlato all'incarico di ricerca (*eventuale*):

L'obiettivo del progetto ERC Synergy ECOGAL è costruire un modello predittivo unificante della formazione stellare e planetaria nella Via Lattea. Basandosi su una combinazione unica di modellizzazione teorica e osservazioni multi-lunghezza d'onda, il progetto intende ricondurre le proprietà dei dischi protoplanetari al loro ambiente di formazione nelle diverse regioni della Galassia, determinare i processi fisici che regolano la nascita delle stelle e i parametri fondamentali che li caratterizzano, nonché fornire un modello galattico accuratamente calibrato utilizzabile per lo studio di sistemi nell'Universo distante. Per conseguire tali obiettivi, ECOGAL riunisce quattro gruppi di ricerca (presso CEA, Università di Bologna, Heidelberg University e INAF, in collaborazione con ESO, CNRS e University of Manchester), integrando competenze distintive in astronomia osservativa, astrofisica numerica, sviluppo strumentale e astroinformatica, la cui sinergia consentirà progressi trasformativi nella comprensione della nostra Galassia.

Tra le responsabilità del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Bologna (DIFA) nell'ambito di ECOGAL vi è il confronto tra modelli numerici e dati osservativi di oggetti stellari giovani, con l'obiettivo di determinare le proprietà chimiche e fisiche dei dischi di formazione planetaria, l'eredità di tali proprietà dalle scale maggiori dei nuclei molecolari e dell'ambiente circostante, nonché il modo in cui esse vengono modellate dalle interazioni con i pianeti in formazione. A tal fine, il gruppo DIFA è coinvolto, insieme ai ricercatori del CEA (Saclay, Francia) e di ICREA (Barcellona, Spagna), nel Large Programme ENYGMA del NOEMA (PI: A. Maury e L. Testi) e nell'utilizzo del tempo garantito ECOGAL (GTO) per i nuovi ricevitori ALMA Band 2 (PI: L. Testi). In collaborazione con il CEA, il gruppo sta inoltre sviluppando tecniche di post-processing di simulazioni numeriche per consentire un confronto quantitativamente significativo con osservazioni ALMA e NOEMA, tra le altre.

La persona selezionata lavorerà all'interno di un team di ricercatori, postdoc e studenti con competenze diversificate e complementari, dedicato all'esecuzione e all'analisi dei dati NOEMA e ALMA. Il/la candidato/a sarà principalmente responsabile della calibrazione e dell'imaging dei dati, nonché dell'analisi fisica e cinematica delle linee molecolari, contribuendo inoltre ad altri aspetti dell'analisi dei dati (ad esempio polarizzazione del continuo e delle linee, derivazione della frazione di ionizzazione, ecc.). Il team lavorerà su dati finalizzati alla caratterizzazione delle proprietà del gas e della polvere in protostelle e dischi protoplanetari, delle proprietà della stella centrale e della sua interazione con il disco, nonché alla rilevazione e caratterizzazione di pianeti in formazione all'interno del disco. L'obiettivo sarà fornire vincoli ai modelli numerici sviluppati dagli altri partner di ECOGAL e comprendere come l'esito del processo di formazione stellare e planetaria venga influenzato dalle differenti condizioni fisiche presenti nelle diverse regioni della Galassia.

- Progetto di ricerca correlato all'incarico di ricerca (*eventuale*) in inglese:

The objective of the ERC Synergy project ECOGAL is to build a unifying predictive model of star and planet formation in the Milky Way. Based on a unique combination of theoretical modeling and multi-wavelengths observations, we will trace the properties of planet-forming disks back to their environment in different parts of the Galaxy, determine the physical processes that regulate the birth to stars and determine their key parameters, deliver a well calibrated galaxy template which can be used to study systems in the distant Universe. To reach these goals, ECOGAL combines four

research groups (at CEA, University of Bologna, Heidelberg University and INAF, in partnership with ESO, CNRS, and Manchester University) to combine our unique expertise in observational astronomy, numerical astrophysics, instrument development, and astroinformatics, whose synergy will enable transformative progress in our understanding of our Galaxy.

Among the responsibilities of the Department of Physics and Astronomy of the University of Bologna (in short DIFA) within ECOGAL is the comparison of numerical models with observational data of young stellar objects with the goal of determining the chemical and physical properties of planet forming disks: the inheritance of these properties from the larger core scales and environment and how these are shaped by the interactions with forming planets. To this end, the DIFA group is involved with CEA (Saclay, France) and ICREA (Barcelona, Spain) researchers in the NOEMA Large Programme ENYGMA (PIs. A. Maury and L. Testi) and in the use of the ECOGAL GTO for the new ALMA Band 2 receivers (PI L. Testi). In collaboration with CEA we are also developing the techniques to postprocess numerical simulations to compare them meaningfully with ALMA and NOEMA observations, among others.

The successful applicant will work as part of a team of researchers, postdocs and students with diverse and complementary skills dedicated to the execution and analysis of the NOEMA and ALMA data. The successful applicant will be primarily responsible for calibration and imaging of the data and for the physical and kinematical analysis of the molecular lines, while also being involved as a contributor to other aspects of the data analysis (e.g. continuum and line polarization, derivation of ionization fraction, etc.). The team will work on data to characterise the properties of gas and dust in protostars and protoplanetary disks, the properties of the central star and its interaction with the disk, as well as the detection and characterization of forming planets in the disk. The goal will be to provide constraints to the numerical models being developed in other ECOGAL partners and understand how the outcome of the star and planet formation process is shaped by the different physical conditions across the Galaxy.

- **Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico:**

La persona selezionata svolgerà la propria attività presso il DIFA all'interno di un gruppo di ricercatori, postdoc e studenti. Sarà coinvolta in uno dei seguenti progetti, contribuendo inoltre al tutoraggio e alla supervisione delle attività degli studenti:

- Supporto all'acquisizione e alla calibrazione di dati submillimetrici ottenuti con ALMA e NOEMA relativi a dischi giovani e in formazione, eventualmente in differenti stadi evolutivi e ambienti fisici. In particolare, la persona selezionata sarà coinvolta nelle attività di calibrazione e imaging del Large Programme NOEMA-ENYGMA e/o del programma GTO ALMA Band 2.

- Analisi dell'emissione di linee molecolari in dati ALMA ad alta risoluzione angolare e sensibilità, al fine di derivare la cinematica del gas e confrontarla con le previsioni teoriche.

.

- **Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico in inglese:**

The successful candidate will work at DIFA as part of a group of researchers, postdocs and students. They will work on one of the following projects, also supporting the mentoring of students:

- Support the acquisition and calibration of submm data from ALMA and NOEMA of young and forming disks, possibly in different stages of evolution and environment. In

particular they will be involved with calibration and imaging of the NOEMA-ENYGMMA Large Programme and/or the ALMA Band 2 GTO programme

- Analyse molecular line emission in ALMA data at high angular resolution and sensitivity to derive gas kinematics and compare it with theoretical expectations

- Piano delle attività:

La persona selezionata dovrà:

- acquisire familiarità con la pipeline di calibrazione e imaging (primi 3 mesi);
- effettuare l'imaging e l'analisi dei dataset selezionati (dal 4° al 7° mese);
- redigere articoli scientifici sui risultati ottenuti (dall'8° al 12° mese).

- Piano delle attività in inglese:

The successful candidate will:

- Familiarize with the calibration/imaging pipeline (first 3 months)
- Image and analyse the selected datasets (months 4 to 7)
- Write scientific papers on the results (months 8 to 12)

- Quantificazione figurativa delle attività annue, ai fini della rendicontazione dei costi sui progetti di ricerca:

□ 1720 ore annue

2) Criteri di valutazione, definiti sulla base di quanto stabilito all'art. 10 del Regolamento

In caso di procedura selettiva standard punteggio massimo 100 punti; in caso di colloquio, il punteggio è diviso tra max 60 punti titoli e max 40 punti colloquio; i candidati che hanno ottenuto un punteggio valutazione titoli e pubblicazioni di almeno 40/60 sono ammessi al colloquio. Punteggio finale minimo idoneativo 68/100 punti

a) coerenza del titolo di studio per l'accesso alla selezione con il progetto oggetto del bando (<i>consistency of additional qualifications with the project covered by the call for applications</i>) (solo in caso di procedura selettiva standard senza colloquio max 35 punti, con colloquio 25 punti)	<i>Viene valutata la coerenza della tesi di Laurea Magistrale con le tematiche tecnico/scientifiche oggetto della valutazione (max 25 punti) (ita)</i> <i>The consistency of the Master's degree thesis with the technical and scientific topics covered by the evaluation will be assessed (maximum 25 points) (eng)</i>
b) coerenza di ulteriori titoli di studio con il progetto oggetto del bando (<i>consistency of additional qualifications with the project covered by the call for applications</i>) (solo in caso di procedura selettiva standard senza colloquio max 20 punti, con colloquio 10 punti)	<i>Viene valutata la coerenza di ulteriori titoli di studio con le tematiche tecnico/scientifiche oggetto della valutazione (max 10 punti) (ita)</i> <i>The consistency of additional academic qualifications with the technical and scientific topics covered by the evaluation will be assessed (maximum 10 points) (eng)</i>
c) le pubblicazioni presentate in termini di originalità, innovatività, rigore metodologico, rilevanza e congruenza con il progetto oggetto del bando. La Commissione prende in considerazione	<i>Vengono valutate le pubblicazioni presentate in termini di originalità, innovatività, rigore metodologico, rilevanza e congruenza con il progetto oggetto del bando. La Commissione</i>

esclusivamente pubblicazioni o testi accettati per la pubblicazione secondo le norme vigenti, nonché saggi inseriti in opere collettanee ed articoli editi su riviste in formato cartaceo o digitale con l'esclusione di note interne o rapporti dipartimentali (<i>the publications submitted in terms of originality, innovativeness, methodological rigour, relevance and congruence with the project covered by the call for applications. The Committee will only take into consideration publications or texts accepted for publication in accordance with the applicable regulations, as well as any essays included in collective works and articles published in journals in paper or digital format with the exclusion of internal notes or departmental reports</i>) (solo in caso di procedura selettiva standard senza colloquio max 20 punti, con colloquio 10 punti)	<i>prende in considerazione esclusivamente pubblicazioni o testi accettati per la pubblicazione secondo le norme vigenti, nonché saggi inseriti in opere collettanee ed articoli editi su riviste in formato cartaceo o digitale con l'esclusione di note interne o rapporti dipartimentali (max 10 punti) (ita)</i> <i>The publications submitted will be evaluated in terms of originality, innovativeness, methodological rigor, relevance, and consistency with the research project covered by the call. The Selection Committee will consider exclusively publications or texts accepted for publication in accordance with current regulations, as well as contributions in collective works and articles published in print or digital journals, excluding internal notes or departmental reports (maximum 10 points) (eng)</i>
d) altri titoli collegati ad attività precedentemente svolte (es: borse di studio, partecipazione in qualità di relatore a convegni e congressi, conseguimento di premi e riconoscimenti per attività di ricerca, tirocini e stage formativi, ecc.) debitamente attestati (other qualifications related to previous activities (e.g. scholarships, participation as a speaker at conferences and congresses, receipt of prizes and awards for research activity, internships and training periods, etc.) duly certified) (solo in caso di procedura selettiva standard senza colloquio max 25 punti, con colloquio 15 punti)	<i>Vengono valutati altri titoli collegati ad attività precedentemente svolte (es: borse di studio, partecipazione in qualità di relatore a convegni e congressi, conseguimento di premi e riconoscimenti per attività di ricerca, tirocini e stage formativi, ecc.) debitamente attestati, purché coerenti con le tematiche tecnico/scientifiche oggetto del bando (max 15 punti) (ita)</i> <i>Additional qualifications related to previously carried out activities (e.g. scholarships, participation as a speaker at conferences and congresses, awards and recognitions for research activities, internships and training placements, etc.), duly documented and consistent with the technical and scientific topics covered by the call, will be evaluated (maximum 15 points) (eng)</i>

Criteri di valutazione per il colloquio, che terrà conto anche degli aspetti motivazionali e attitudinali, nonché della capacità di esposizione e di sintesi (*Criteria for the interview, which will take also into account the candidate's motivation and aptitude, as well as their ability to present and summarize information*):

- maturità scientifica: Verrà valutata la maturità scientifica dei candidati in relazione all'abilità di presentare la propria precedente attività di ricerca e la visione del proprio ruolo all'interno del progetto di ricerca proposto;
- scientific maturity: The scientific maturity of the candidates will be evaluated in relation to their ability to present their previous research activity and to articulate their vision of their role within the proposed research project;

- preparazione dei candidati: Verranno valutate le competenze tecnico/scientifiche dei candidati nell'ambito delle tematiche del progetto di ricerca proposto;
- preparation of the applicants: The candidates' technical and scientific competences in relation to the topics addressed by the proposed research project will be evaluated.;