

Formation of Silicate Dust Grains under Laboratory Conditions Mimicking the Atmosphere of Evolved Stars



SCIENTIFIC FRAMEWORK

Understanding the formation mechanism of cosmic dust grains by means of laboratory simulation



SPECIFIC AIM

Synthesize olivines and pyroxenes in the laboratory under conditions similar to those of the atmospheres of oxygen-rich evolved stars



HOW?

Using the experimental setup called **Stardust machine** (at “Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid” – Spain)

I fondi che ho ottenuto da questo minigrant sono prevalentemente destinati alle spese di 2-3 missioni per Madrid (per poter eseguire gli esperimenti) e per la partecipazione a 1-2 congressi al fine di divulgare i risultati sperimentali.

My ambitious and long-term research project

Synthesize and characterize olivine (a solid solutions of Mg_2SiO_4 and Fe_2SiO_4) and pyroxene (a solid solutions of MgSiO_3 and FeSiO_3) minerals in the laboratory, mimicking the dust formation regions around AGB stars.

To reach this aim I decide to go on step by step

WE HAVE TO INCREASE GRADUALLY THE COMPLEXITY OF THE CHEMICAL REACTIONS, STARTING WITH THE SIMPLEST ONES

1. $\text{Si} + \text{H}_2$ ✓ Results already published: *Accolla et al. 2021*
2. $\text{Si} + \text{O}_2$ }
3. $\text{Si} + \text{O}_2 + \text{H}_2$ } Experiments scheduled for Nov.-Dec. 2023
4. $\text{Si} + \text{H}_2\text{O}$
5.
-
- n. $\text{Si} + \text{Mg} + \text{Fe} + \text{O}_2$

Stato di avanzamento:

Lo stato di avanzamento del progetto dipende molto dai risultati sperimentali che riuscirò ad ottenere nella mia imminente missione a Madrid (20 novembre-1 dicembre 2023), durante la quale studieremo le reazioni chimiche: $\text{Si} + \text{O}_2$ e $\text{Si} + \text{O}_2 + \text{H}_2$. Dalle analisi di questi esperimenti si prevede almeno una pubblicazione scientifica.

Obiettivi:

Per raggiungere gli obiettivi prefissati nel progetto, ovvero la sintesi di olivine e pirosseni in laboratorio simulando le condizioni fisico-chimiche delle atmosfere di stelle evolute, in accordo coi collaboratori spagnoli si è deciso di procedere gradualmente, partendo dallo studio e dalla caratterizzazione delle reazioni chimiche più semplici, per poi, mano a mano, aumentare la complessità delle reazioni chimiche.

Criticità:

Premesso che reputo l'istituzione dei minigrant una splendida iniziativa intrapresa da INAF e che mi auguro possa essere riproposta ogni anno, ho, tuttavia, riscontrato una certa disorganizzazione nelle comunicazioni ufficiali, probabilmente da imputare alla novità dell'iniziativa. Ad esempio, tra la comunicazione ufficiale dell'assegnazione dei minigrant (agosto 2022) e la effettiva disponibilità dei fondi (febbraio 2023) sono trascorsi circa 6 mesi, e in questo periodo nulla è stato comunicato circa le tempistiche, la disponibilità e le modalità di utilizzo dei fondi. Inoltre, ad oggi, non sappiamo se e quando ci saranno delle audizioni dedicate, e quando scadranno i fondi. In futuro, pertanto, auspico una maggiore chiarezza da parte della Dirigenza su tempistiche, scadenze e obblighi.