

# La ricostruzione dei primi stadi di formazione stellare

PhD student: **Irene Vanni**

Tutor: **Stefania Salvadori**

Comprendere le caratteristiche delle prime stelle ed il loro ruolo nel primo miliardo di anni di vita dell'Universo è fondamentale per capire come questo si è evoluto fino ai giorni nostri. Le prime stelle erano probabilmente massicce e dunque sono velocemente scomparse dall'Universo, esplodendo come supernovae e lasciando posto a stelle di "seconda generazione". Tra queste, quelle con masse inferiori al Sole hanno tempi di vita maggiori dell'età dell'Universo e dunque sopravvivono fino ad oggi. Dunque possiamo osservare questi fossili stellari e, attraverso lo studio delle abbondanze chimiche nelle loro fotosfere, ottenere informazioni indirette sulle caratteristiche delle prime stelle/supernovae che hanno inquinato il loro ambiente di formazione. Abbiamo l'opportunità unica di osservare queste stelle di seconda generazione nell'alone stellare della Via Lattea, nel bulge e nelle galassie nane ultra-deboli satelliti della Galassia: questi sono, infatti, gli ambienti in cui sono state osservate le stelle più antiche e povere in metalli, dunque più primordiali. Dall'altro lato, le impronte chimiche delle prime stelle potrebbero essere osservate anche in sistemi gassosi lontani che assorbono la luce di una sorgente molto luminosa posta dietro di loro. Dallo spettro di assorbimento di questi sistemi lontani è possibile ricavare le abbondanze chimiche del gas, ricavando dunque informazioni sulle caratteristiche delle prime stelle complementari a quelle che possono darci le abbondanze chimiche osservate nelle fotosfere delle stelle di seconda generazione. Dal punto di vista osservativo, questo è il momento migliore per sviluppare un modello di evoluzione chimica di una galassia tipo la Via Lattea, grazie alle grandi survey stellari della Via Lattea e ai futuri strumenti per osservazioni ad alti redshift. Nel futuro prossimo, inoltre, gli spettrografi ad alta risoluzione su telescopi di 40 metri (HIRES su ELT) ci permetteranno di avere misure accurate delle abbondanze chimiche del gas nelle diverse epoche cosmiche. Per comprendere come l'alone stellare della Via Lattea si sia formato utilizzerò una simulazione cosmologica per individuare i luoghi in cui cercare le stelle di seconda generazione e confronterò le mie predizioni con le abbondanze chimiche delle stelle povere in metalli dell'alone Galattico. Successivamente, utilizzando la stessa simulazione e applicandola a sistemi ad alto redshift, potrò anche capire quale è il collegamento fra i sistemi gassosi lontani e le galassie nane satelliti della Via Lattea. Questo mi permetterà di porre dei limiti sulla massa iniziale delle prime stelle e l'intensità dei loro processi di feedback, quali l'energia di esplosione delle loro supernovae, la quantità di radiazione ionizzante prodotta e il tipo di elementi chimici pesanti espulsi nell'Universo.