

Proposta tesi di dottorato

Titolo: Ottica attiva per telescopi spaziali di prossima generazione

Supervisore: Runa Briguglio (runa.briguglio@inaf.it); Marco Xompero (marco.xompero@inaf.it)

Area tematica: Tecnologie per l'astronomia ottica e infrarossa, Ottica Adattiva, telescopi spaziali

Descrizione del progetto di ricerca:

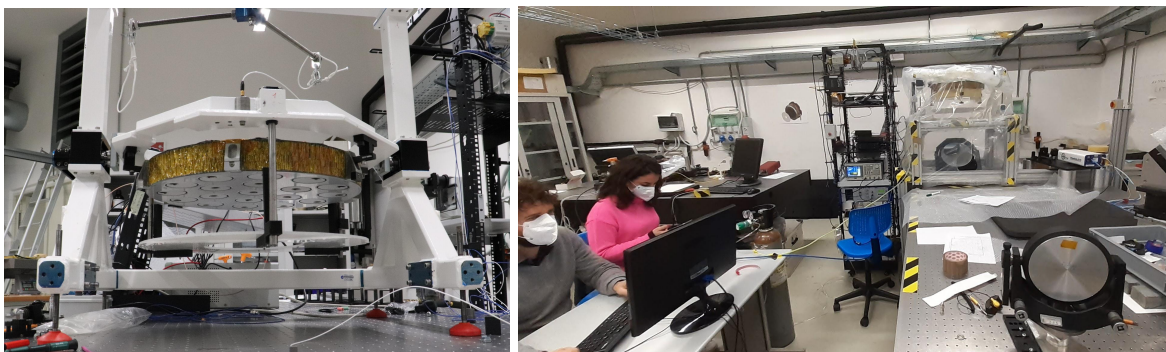
Nell'ultimo decennio la comunità astronomica ha iniziato a studiare i casi scientifici, i requisiti e le tecnologie necessarie per realizzare i telescopi spaziali di prossima generazione. Il lancio del James Webb Telescope a fine 2021 ha segnato la fine di un lungo processo di sviluppo ma nuove sfide sono aperte: fra queste, la possibilità di utilizzare sistemi di controllo delle superfici ottiche (o ottica attiva) per rilassare le tolleranze e i rischi e migliorare le performance.

La comunità ADONI (laboratorio nazionale di ottica adattiva) nell'INAF ha una lunga esperienza nel campo dei sensori di fronte d'onda e degli specchi deformabili e recentemente ha iniziato a studiare la loro applicazione a telescopi spaziali di grande diametro. Due sono gli elementi chiave: la versatilità e la sensibilità del sensore di fronte d'onda a piramide e la capacità correttiva di specchi deformabili con attuatori contactless. L'obiettivo di un gruppo di ricerca di ADONI è valutare i benefici di un sistema di controllo delle superfici ottiche basato su questi due elementi, con lo scopo di incrementare le competenze in quest'area di tecnologie abilitanti e valutarne le possibili ricadute.

Nell'ambito del progetto SPLATT sono perciò esplorate due strade:

- Lo studio e l'ottimizzazione, attraverso misure di laboratorio, del prototipo LATT di specchio deformabile per telescopi spaziali,
- La simulazione di una catena di controllo basata su sensore a piramide.

Il prototipo LATT è attualmente in laboratorio ad Arcetri e una prima campagna di misure ottiche è in corso (foto in basso). Nonostante i primi risultati siano molto incoraggianti, tante domande cercano ancora risposta. Il progetto è perciò un'attività a rischio alto (i risultati potrebbero essere negativi) ma potenzialmente di grande impatto in caso di successo.



Ruolo, attività e obiettivi del dottorando:

Il dottorando sarà inserito nell'attività del gruppo di ricerca e potrà collaborare con gli altri membri del laboratorio ADONI all'osservatorio di Padova e di Merate. Nel contesto generale delle attività di SPLATT il dottorando potrà ritagliarsi un suo programma di ricerca all'interno dei due macro-obiettivi del progetto: studio e misura in laboratorio di specchi attivi contactless e studio di sistemi di controllo basati su sensori a piramide.

Il primo aspetto ha una forte componente sperimentale: l'attività consiste nello sviluppo, ottimizzazione e realizzazione di misure elettro-opto-meccaniche avanzate, nello sviluppo del sistema di test, nel controllo del rumore, nell'analisi e discussione dei risultati.

Il secondo aspetto è prevalentemente di studio e simulazione: utilizzando un codice numerico sviluppato ad Arcetri, il dottorando dovrà integrare lo specchio attivo con il sensore a piramide e valutare le performance di correzione, esplorando gli scenari operativi.

Per entrambi gli aspetti, un obiettivo da perseguire è quello della discussione critica dei risultati nell'ambito degli studi attuali sui telescopi spaziali di prossima generazione (es. LUVOIR), anche con la possibile partecipazione a conferenze internazionali e la definizione di roadmap per gli sviluppi futuri.