

Sviluppo di algoritmi di stima, ottimizzazione e controllo per MORFEO, il modulo di ottica adattiva del telescopio ELT

Piano di attività per Assegno di Ricerca

PROGETTO DI RICERCA (RESEARCH PROJECT)

1. Contesto

All'interno del telescopio ELT (Extremely Large Telescope) il modulo di ottica adattiva MORFEO (Multi-conjugate adaptive Optics Relay For ELT Observations) contribuirà a compensare la distorsione della luce causata dalla turbolenza nell'atmosfera terrestre che rende sfocate le immagini astronomiche. Per poter ottenere tale obiettivo sono necessari algoritmi di stima, controllo e ottimizzazione del modulo che, sulla base delle specifiche, permettano di regolare la deformazione secondo opportuni schemi in retroazione.

2. Attività di ricerca (Research Activity)

L'attività di ricerca mirerà a studiare e sviluppare algoritmi di stima, ottimizzazione e controllo per modelli di specchi deformabili con applicazione al modulo MORFEO del telescopio ELT. Partendo da uno studio della letteratura, il candidato svilupperà modelli di complessità diversa orientati al controllo, alla stima e alla simulazione. Sulla base di tali modelli il candidato studierà algoritmi di stima e controllo che tengano conto della dimensione molto elevata dello stato e le significative incertezze presenti nel modello. Le leggi sviluppate saranno testate in simulazione e analizzate combinando strumenti della teoria del controllo e dell'ottimizzazione.

The research activity will aim at studying and developing estimation, optimization and control algorithms for models of deformable mirrors with application to the MORFEO module of the ELT telescope. Starting from a literature review, the candidate will develop models of different complexity suited for control, estimation and simulation. Based on these models, the candidate will study estimation and control algorithms that take into account the high dimension of the state and the significant uncertainty present in the model. The developed laws will be tested in simulation and analyzed by combining tools from control and optimization theories.

3. Piano delle attività

Il ricercatore acquisirà e consoliderà, preliminarmente o in parallelo all'attività di ricerca, metodi e tecniche di controllo e ottimizzazione avanzati utili all'oggetto della ricerca e sarà in grado di utilizzare strumenti software necessari all'implementazione di algoritmi studiati. In particolare, per raggiungere gli obiettivi di ricerca metodologici e applicativi il ricercatore:

- Effettuare uno studio dettagliato dello stato dell'arte su metodi e strumenti software nell'ambito dell'ottimizzazione, della stima e del controllo;
- Studiare e sviluppare modelli di diversa complessità per sistemi di ottica adattiva;

- Sviluppare metodi numerici e strumenti software per il problema oggetto di studio e testarli in simulazioni preliminari;
- Analizzare i metodi proposti da un punto di vista metodologico ed effettuare test in simulazione su modelli di diversa complessità.
- Partecipare a corsi, conferenze e workshop internazionali