

Caratterizzazione di un sensore di fronte d'onda a piramide per applicazioni di metrologia ottica.

Relatore: Lorenzo Busoni (lbusoni@arcetri.astro.it)

Correlatori: Simone Esposito (esposito@arcetri.astro.it), Alessandro Marconi (alessandro.marconi@unifi.it)

Candidato: Chiara Selmi (chiara.selmi@stud.unifi.it)

Il presente lavoro di tesi ha avuto come obiettivo quello di testare un sensore di fronte d'onda a piramide con modulazione di tilt, originariamente sviluppato per applicazioni di ottica adattiva in campo astronomico, per il suo utilizzo come strumento di metrologia ottica. L'attività di laboratorio è stata svolta presso il gruppo di Ottica Adattiva all'Osservatorio Astrofisico di Arcetri. L'idea che motiva questo lavoro prende spunto dalle caratteristiche del sensore di fronte d'onda a piramide in quanto esso è capace di adattare con semplicità e continuità il campionamento spaziale e la sensibilità della misura del fronte d'onda con caratteristiche simili o superiori a quelle degli strumenti più comunemente usati in laboratorio, come gli interferometri o i sensori di fronte d'onda di tipo Shack-Hartmann. Sono proprio queste caratteristiche, unite al volume compatto e al costo contenuto della strumentazione necessaria alla sua realizzazione, che rendono un dispositivo basato su un sensore di fronte d'onda a piramide idoneo ad essere utilizzato in laboratorio e in ambito industriale per misure di metrologia ottica.

Il lavoro di tesi si è svolto in una prima fase del progetto, ossia quella della realizzazione di un prototipo del dispositivo utilizzando componenti opto-meccaniche in commercio e dello sviluppo della prima stesura del software di controllo.

Si è quindi passati alla raccolta dei primi dati relativi alla misura del fronte d'onda, ottenuti introducendo uno fascio aberrato generato tramite uno specchio deformabile, e si sono confrontate le ampiezze delle aberrazioni misurate dal sensore a piramide con quelle ottenute con un interferometro di riferimento con lo scopo di dare una stima preliminare dell'accuratezza dello strumento realizzato.

Il lavoro presenta quindi un primo capitolo di richiamo ai concetti di base del sensore di fronte d'onda a piramide e di altri strumenti comunemente utilizzati per la misura delle aberrazione ottiche, un secondo capitolo nel quale si descrive lo strumento realizzato e la procedura di misura dell'aberrazione del fronte d'onda (basata sulla proiezione sulla base modale dei polinomi di Zernike), ed un terzo capitolo in cui si presentano alcune misure atte a verificare le proprietà di base del dispositivo.