

# Riassunto elaborato finale

**Candidato:** Antonio Cosco

**Relatore:** Dott. Matteo Zaccanti ([zaccanti@lens.unifi.it](mailto:zaccanti@lens.unifi.it))

**Correlatore:** Prof. Massimo Inguscio ([inguscio@lens.unifi.it](mailto:inguscio@lens.unifi.it))

**Titolo:** Produzione e caratterizzazione di sorgente laser ad alta potenza per generazione di radiazione a 425 nm tramite generazione di seconda armonica.

Nel mio lavoro di tesi ho caratterizzato ed ottimizzato una sorgente amplificata ad alta potenza di radiazione laser a 850 nm, che è stata successivamente utilizzata per produrre luce a 425 nm tramite generazione di seconda armonica.

La mia tesi, di carattere principalmente sperimentale, si è dapprima incentrata nella ottimizzazione del processo di amplificazione, per mezzo di un Tapered Amplifier “home-made” già presente in laboratorio, della luce emessa da un laser a diodo commerciale.

Una volta ottenuta un elevato livello di amplificazione che mi ha permesso di generare fino a 3.5 Watt di luce a 850 nm, ho caratterizzato le performances del Tapered Amplifier variando corrente di alimentazione e temperatura del chip, nonché potenza del fascio di iniezione.

Ho quindi proceduto all’implementazione di un set-up ottico che mi ha permesso di iniettare il fascio emesso dall’amplificatore in una fibra ottica a cristalli fotonici, ottenendo efficienze di accoppiamento in fibra attorno al 55-60%. Durante questa fase ho caratterizzato e modificato il profilo spaziale del fascio emesso dal Tapered Amplifier, e ne ho massimizzato l’accoppiamento in fibra tramite la selezione ed il conseguente posizionamento di alcuni elementi ottici (lenti sferiche e cilindriche).

In tale fase ho anche sviluppato un semplice codice in Mathematica per simulare la propagazione del fascio laser attraverso le varie componenti del set-up da me implementato.

Ho successivamente studiato la dipendenza dell’efficienza di accoppiamento in fibra dalla corrente del Tapered Amplifier e della potenza in ingresso alla fibra ottica.

Infine, ho misurato l’efficienza del processo di generazione di seconda armonica una volta che la luce a 850 nm è stata iniettata, tramite passaggio in fibra, in una cavità di duplicazione precedentemente installata in laboratorio.

La tesi è strutturata in 2 capitoli:

**Capitolo 1:** Nel primo capitolo ho discusso le parti principali del set-up sperimentale da me utilizzato, ed i loro principi di funzionamento. In particolare, ho descritto sinteticamente il Tapered Amplifier, la fibra ottica e la cavità di duplicazione. Ho anche fornito dettagli sulle varie procedure che mi hanno permesso di massimizzare le performances delle varie componenti dell’apparato.

**Capitolo 2:** Nel secondo capitolo ho illustrato i risultati delle misure da me acquisite nelle diverse fasi di implementazione e di ottimizzazione del set-up. In particolare, in questo capitolo ho mostrato: (a) la dipendenza della potenza emessa dal Tapered Amplifier misurata in funzione di corrente, temperatura e potenza di iniezione del chip; (b) le proprietà spaziali del fascio laser, monitorate dalla sua uscita dall’amplificatore fino al suo ingresso nella fibra; (c) la efficienza di accoppiamento in fibra per diverse configurazioni di potenza incidente e corrente di alimentazione del Tapered Amplifier; (d) l’andamento della potenza della radiazione a 425 nm in uscita della cavità di duplicazione in funzione della potenza della luce laser a 850 nm.