



## **Amplificatore laser ceramico per potenziare i processi manifatturieri e sviluppare approcci teranostici innovativi** *NIR Ceramic laser amplifier to enhance manufacturing processes and develop innovative theranostic approaches*

L'innovativo amplificatore al Tulio è progettato per potenze medie multi kW, durate di impulso inferiori a 100 fs e frequenze di ripetizione dell'impulso al kHz. Tali caratteristiche lo rendono uno strumento ideale per potenziare i processi manifatturieri, per il trattamento industriale dei materiali nel campo della grande industria. Il campo biomedicale è sicuramente l'altra principale applicazione di questo amplificatore, per approcci teranostici innovativi.

*The innovative thulium amplifier is designed for multi kW average powers, pulse durations of less than 100 fs and pulse repetition frequencies at kHz. These characteristics make it an ideal tool for enhancing manufacturing processes, for the industrial treatment of materials in the field of large industry. The biomedical field is certainly the other main application of this amplifier, for innovative theranostic approaches*

CON IL CONTRIBUTO DI:

## Value Proposition

La tecnologia laser ad impulsi ultracorti (fs) permette di superare i limiti tecnologici attuali, aprendo la strada all'impiego di fasci ultra potenti, ultra corti e ad elevato repetition rate nel campo industriale e biomedicale.

Presso l'INO è disponibile una piattaforma sperimentale per lo sviluppo di tale tecnologia, per testare la modellistica ottica, termica, meccanica e tutti gli aspetti applicativi legati all'interazione laser materia, e dunque alla generazione di plasmi.

*The ultra-short pulsed laser technology (fs) allows to overcome the current technological limits, paving the way for the use of ultra-powerful, ultra-short and high repetition rate beams in the industrial and biomedical fields.*

*An experimental platform is available at INO for the development of this technology, to test the optical, thermal, mechanical modeling and all the application aspects related to laser-matter interaction, and therefore to the generation of plasmas.*

## Key technologies

Amplificazione CPA (Chirped Pulse Amplification), Laser ceramici (LACE), Pompaggio a diodi di laser a stato solido (DPSSL), Laser ad impulsi ultracorti (USPL), Alta potenza di picco (HPPL), Laser ad alta potenza media (HAPL).

*Amplification CPA (Chirped Pulse Amplification), Ceramic laser (LACE), Solide state Laser diode pumping system (DPSSL), Ultrashort laser pulses (USPL), High peak power laser (HPPL), high average power laser (HAPL).*

## Applications

La tecnologia degli impulsi laser ultracorti con CPA, sta diventando una tecnologia chiave:

- nel settore delle microlavorazioni e marcatura, in particolare in ambito medicale, ad esempio, stent manufacturing, fluid delivery e, in prospettiva, lab-on-chip manufacturing,
- nel settore dell'automotive,
- nel settore della manifattura industriale.

*Ultrashort laser pulse technology with chirped pulse amplification (CPA) is becoming a key technology:*

- *in the micromachining and marking sector, in particular in the medical field, for example, stent manufacturing, fluid delivery and, in perspective, lab-on-chip manufacturing;*
- *in the automotive sector;*
- *in the industrial manufacturing sector.*

## Background

Publicazioni  
*Publications*

D. Palla et al., *A model for pumping optimization in edge-pumped disk amplifiers*, Optics & Laser Technology, 156, 108524 (2022).

*D. Palla et al., A model for pumping optimization in edge-pumped disk amplifiers, Optics & Laser Technology, 156, 108524 (2022).*

Stadio di sviluppo

TRL 3. La tecnologia si presta ad uno sviluppo in co-design rispetto al processo industriale di riferimento

*Stage of development*

*TRL3. The technology lends itself to co-design development with respect to the reference industrial process.*