

## Prof. Alberto Di Lieto

### ATTIVITÀ SCIENTIFICA DEGLI ULTIMI TRE ANNI

Dal novembre 2004 è il responsabile scientifico locale del progetto **Fotodeposizione di nanostrutture per ottica non lineare**, svolto in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Siena, e i Dipartimenti di Ingegneria Elettrica e di Fisica dell'Università di Palermo. Il progetto prevede la realizzazione di nanostrutture cristalline per applicazioni nel campo dell'ottica non-lineare per mezzo della tecnica "Pulsed Laser Deposition" (PLD). La parte di competenza dell'unità di Pisa è la realizzazione dei materiali cristallini da utilizzarsi sia come target sia come substrati, e lo studio e caratterizzazione ottica dei film ottenuti.

Dall'estate 2004 è il responsabile scientifico locale del protocollo di intesa "**Novel vibronic laser sources in the near- and mid-infrared region**" tra la Scuola Normale Superiore e l'Institut für Photonics della Technische Universität di Vienna, che prevede lo scambio di ricercatori per la realizzazione di nuovi materiali laser sia cristallini che ceramici basati su calcogenuri drogati con  $\text{Cr}^{3+}$  attivi nella regione da 2 a 4  $\mu\text{m}$ .

Nel corso del 2005 ha iniziato un nuovo lavoro per lo studio e lo sviluppo di monocristalli per il **laser cooling**, da utilizzarsi come materiali attivi nei sistemi in cui l'irraggiamento con radiazione laser e emissione anti-Stokes produce il raffreddamento di matrici solide. Attualmente c'è un enorme interesse per lo sviluppo di materiali che permettano un buon raffreddamento unito a buone caratteristiche ottiche e meccaniche, ma sinora le matrici cristalline non hanno dato risultati molto soddisfacenti. I primi risultati ottenuti a Pisa in questo campo indicano invece la possibilità di sviluppare nuovi e interessanti materiali.

In questi anni ha sviluppato un laser a 1.34  $\mu\text{m}$ , basato su cristalli di  $\text{Nd:YVO}_4$ , in grado di fornire una buona potenza e qualità ottica. Questo lavoro, svolto in collaborazione con il prof. V. Magni del Politecnico di Milano, ha portato a risultati molto interessanti, per ora i migliori mai pubblicati in letteratura per questo tipo di laser, e sono stati presentati sotto forma di una comunicazione su invito alla conferenza **Photonics West** del gennaio 2003. Sono state sviluppati infatti due diversi laser, basati su uno e due cristalli, con potenze di emissione di 7 e 12 W, e qualità ottica del fascio emesso *diffraction-limited*. Questi risultati hanno portato ad una collaborazione con una industria italiana produttrice di laser scientifici per la progettazione e realizzazione di laser commerciali a  $\text{Nd:YVO}_4$  a pompaggio longitudinale, di media potenza e ottima qualità ottica.

### **Attività didattica degli ultimi tre anni**

- corso di **Fisica Molecolare** (Laurea Specialistica in Scienze Fisiche)
- corso di **Tecnologie Digitali II modulo** (Laurea in Fisica - nuovo ordinamento) - dell'Università di Pisa.