

L'energia della luce rimpiazzerà quella elettrica

Il raggio laser è già il futuro

Se anche possiamo continuare a essere convinti, grazie a forti messaggi fantascientifici, che il raggio laser finirà, prima o poi, per regalarci fiabesche spade da saga stellare, o congegni ancor più micidiali, la scienza, indifferente a questi momenti onirici, continua a studiare un fenomeno che, alla ribalta da pochi decenni, ha già donato tanti benefici. Dimostrando, con ciò, che la realtà non è inferiore alla fantasia e che a volte la supera.

Oggi il laser è impiegato con successo nei settori più disparati, dalla tecnologia spaziale alla medicina, dalla scenografia all'informatica. Ed è, quella del laser, una disciplina ancora in evoluzione; tant'è che è lecito chiedersi quel che riserverà il domani.

A Trieste gli studi sul laser sono in forte sviluppo, e se ne parla spesso al Centro internazionale di fisica teorica di Miramare e nel nuovo Centro internazionale per la scienza e l'alta tecnologia diretti dal premio Nobel pachistano Abdus Salam. Tra una decina di giorni è in programma un seminario sulla fisica e la tecnologia del laser e delle fibre ottiche, giunto alla sua quarta edizione. Ai lavori parteciperanno settanta ricercatori provenienti da ogni parte del mondo; in particolare da Paesi in via di sviluppo. I partecipanti sono studiosi che, proprio per la dinamicità del settore, sentono la necessità di confrontare le proprie esperienze e di andare, insomma, a scuola. Organizzatore e coordinatore in sede locale è il professor Gallieno Denardo. Triestino, docente al Dipartimento di fisica teorica dell'Università di Trieste, il professor Denardo è responsabile di diversi programmi del Centro di fisica e del nuovo Centro per la scienza e l'alta tecnologia. Si è occupato di problemi di Teoria delle particelle elementari, di relatività, di transizioni di fase nei sistemi laser. È autore di una sessantina di pubblicazioni scientifiche e dirige il laboratorio laser e fibre ottiche di Miramare.

- Professor Denardo, il laser, questo sconosciuto. Sembra una domanda scontata, ma se ne dicono e pensano tante che, forse, è il caso di fare il punto della situazione. Quali sono, attualmente, le sue principali applicazioni?

«Innanzitutto vorrei ricordare perché si dice laser. Laser è l'acronimo di «Light amplification by simulated emission of radiation». Il primo laser fu

costruito nel 1960. Il raggio presenta caratteristiche tanto peculiari da essere stato definito soluzione in cerca di un problema. Esso è monocromatico, cioè di un colore molto puro, ed è coerente, cioè tutte le sue componenti ondulatorie vibrano in fase; inoltre, è molto ben direzionato, cioè non si sparpaglia. Queste caratteristiche permettono moltissime applicazioni. Dire quali siano le principali non è facile, perché la scelta è troppo vasta. Basterà citare l'importanza del laser nella ricerca scientifica, in microchirurgia



Il professor Gallieno Denardo. (Foto Marin)

o in oftalmologia, oppure nell'industria per il taglio rapido e preciso di materiali metallici e plastici; o nella costruzione degli ologrammi».

- A Miramare sta per cominciare un seminario su laser e fibre ottiche. Saranno trattati aspetti particolari?

«Dal 18 gennaio al 5 marzo organizziamo due attività di addestramento e conferenze sui problemi attuali del laser e delle fibre ottiche. Le leggi fisiche che governano il laser e le fibre ottiche sono presentate e discusse da scienziati di livello internazionale. Alcune applicazioni sono trattate in modo speciale, quali quelle su problemi di rilevamento ambientale o di medicina, nei sistemi di comunicazione su fibre ottiche. Un'attività a sé sarà poi dedicata all'ottica, all'uso degli ologrammi, alle applicazioni dell'ottica nei problemi di riconoscimento di immagini con il laser».

- Sono molti anni, ormai, che al Centro di fisica ci si occupa di laser e fibre ottiche anche sotto il profilo della ricerca. Ci sono dei risultati?

«Le attività di fisica teorica del laser sono cominciate nel '73 ed è solo da un paio d'anni che abbiamo avviato le linee di ri-

cerca sperimentale. Abbiamo allestito un laboratorio dove svolgiamo programmi di addestramento e ricerca su applicazioni del laser, uso di sistemi ottici, progettazione e fabbricazione di strumenti ad alto contenuto tecnologico, importanti nel campo delle comunicazioni su fibre ottiche. Un risultato ottenuto è stato, per esempio, la realizzazione di un prototipo di «multiplexer», che è uno strumento importante in problemi di informatizzazione su fibre ottiche di grandi edifici o di comunicazioni telefoniche, con tv,

mostrato come i sofisticati sistemi di puntamento che usano ormai normalmente il laser, possono rendere precise e, perciò, micidiali anche le armi tradizionali. Non direi, comunque, che dal laser in sé possa nascere una minaccia per la pace paragonabile a quanto si può temere dall'energia sprigionata dai processi di fissione nucleare, cioè l'energia atomica».

- Come ogni medaglia che si rispetti, anche questo campo della ricerca ha il suo rovescio. E piace pensare a una faccia benefica, tale da consentire di arricchire il patrimonio tecnologico delle discipline più utili all'uomo, quali la medicina. Quali speranze ci sono?

«L'uso pacifico del laser è molto più vasto che non quello militare. Non è il rovescio della medaglia, ma quasi tutta la medaglia. Il laser è diventato uno strumento essenziale nella cura del distacco della retina, in microchirurgia, nel trattamento di certi tumori non raggiungibili dai bisturi senza arrecare grossi danni al paziente. Il laser accoppiato alle fibre ottiche si sta dimostrando importante in medicina perché la luce laser può essere usata per diagnosticare e localizzare tumori o alterazioni dei tessuti. Sarebbe davvero lungo elencare le applicazioni del laser nell'industria, nella ricerca in fisica e chimica, nel monitoraggio dell'ambiente, nei moderni sistemi di comunicazione».

Il laser sta rivoluzionando il settore dell'informatica, della moderna telefonia che usa segnali ottici invece che impulsi elettrici, e punta ai computer ottici del prossimo futuro, i quali saranno enormemente più potenti di quelli attuali. I moderni laser a semiconduttore possono avere dimensioni microscopiche e perciò un numero enorme di laser può essere sistemato su un'area come un francobollo, realizzando così chips ottici che saranno usati nei futuri computer, in sistemi informatici. Sta, infatti, nascendo una nuova scienza: la fotonica. Il nostro secolo è stato dominato dall'elettronica, in cui l'elettrone è il portatore di energia (sotto forma di corrente elettrica). La fine di questo secolo vede l'entrata in scena del fotone, cioè il quanto elementare di luce, quale portatore di energia e informazione (sotto forma di flusso di luce). La fotonica promette sviluppi della tecnologia che supereranno ogni sogno».

Luciano Nardelli