

UN GENERATORE DI LUCE PERFETTA

a cura di Marco Ievoli

Un generatore di luce perfetta. Ecco cosa è il Laser. Sin dalla sua comparsa sulla terra, da quando ha cominciato a muoversi eretto, l'uomo si è sempre spinto nel cercare dei sistemi per generare energia, per trasportarla per convertirla, per accumularla. Il fuoco è la prima fonte di energia, termica, che ricordiamo; segue il mulino ad acqua, mosso dal corso impetuoso dei fiumi, e quello a vento sospinto dal soffice soffio dell'aria. Ma l'ingegno dell'uomo non si ferma, la curiosità non si attenua e così nasce la macchina a vapore ed il motore a scoppio, il motore elettrico ed il reattore nucleare. Spingendosi un po' oltre possiamo immaginare che il computer sia anch'esso un generatore di energia; in effetti come la macchina a vapore si è sostituita la braccio dell'uomo in tanti lavori faticosi il computer si è sostituito alla mente dell'uomo in altrettanti lavori tediosi.

Ma ecco il Laser, un generatore di energia luminosa perfetto. La nostra vita è regolata dalla luce. Ci alziamo con la luce e ci addormentiamo (non più al calar del sole...) spegnendo la luce nella nostra stanza. La luce è una forma di energia che pervade tutto l'universo; è anche la cosa più veloce che conosciamo, anzi il fatto che la sua velocità sia insuperabile è alla base di tutta la costruzione della fisica e della cosmologia moderna. La luce è fatta di fotoni, particelle piccolissime delle quali, ad oggi, non si è riusciti a misurare la massa. I fotoni viaggiano velocissimamente in tutte le direzioni oscillando, immaginiamo per semplificare, come la corda di un violino. A ciascuna frequenza di oscillazione (lunghezza d'onda) corrisponde un colore; tutti i colori sommati insieme danno il piacevole effetto che siamo abituati a vedere tutti i giorni, la luce bianca. Se

c'è una maggiore componente di un colore, ecco che questo predomina ed il nostro occhio prontamente se ne accorge. Questa è luce incoerente e ad ampio spettro. E la luce del Laser? Quale è la differenza e perché è così importante?

La luce del laser pur essendo fatta di fotoni ha due caratteristiche fondamentali:

E' coerente.

Immaginiamo la luce normale della nostra lampadina come una folla agitata di persone (i fotoni) che corrono in tutte le direzioni - incoerentemente - senza coordinamento. I fotoni che compongono la luce del laser si muovono, invece, ordinatamente uno rispetto all'altro. Questa proprietà ci permette di fare due cose molto importanti: Concentrare una grande quantità di energia in un punto molto piccolo. (la proprietà della foceggiabilità). Lanciare il fascio di luce laser ad una grandissima distanza

senza che questa si disperda. (E' la proprietà della divergenza).

E' monocromatica.

Immaginiamo la luce normale della nostra lampadina come una grande orchestra dove ognuno degli orchestrali (i fotoni) suona una nota a suo piacere e tutte insieme compongono un suono indistinguibile - la luce bianca -. I fotoni che "suonano" nel nostro laser sono invece accordati tutti su di una unica e sola nota. Questa proprietà ci permette di fare due cose molto importanti:

- Costruire dei sistemi ottici relativamente semplici ed efficaci
- Scegliere la luce del colore (lunghezza d'onda) più adatta alla nostra applicazione.

Il laser è stato inventato da un geniale signore negli Stati Uniti agli inizi degli anni '60. Il principio fisico di funzionamento è abbastanza complesso ma possiamo schematizzarlo in modo molto semplice. Ogni laser è composto da quattro parti che sono:

- Il mezzo attivo, chiamiamolo sostanza Laser
- Un sistema che immette energia nel sistema,

chiamiamolo pompaggio

- Uno specchio che riflette totalmente la luce
- Una finestra che in parte riflette la luce ed in parte ne consente il passaggio. Quando il mezzo attivo è investito dall'energia proveniente dal sistema di pompaggio i suoi atomi si caricano fino a che, raggiunto il massimo, si scaricano di colpo. Nello scaricarsi - nel rispetto del principio che in natura nulla si crea e nulla si distrugge - emettono un fotone. Tutti gli atomi che compongono il mezzo attivo si comportano come ora descritto e quindi tantissimi sono i fotoni che vengono emessi. Ora i fotoni viaggiano ed incontrano lo specchio che riflette totalmente e quindi vi rimbalzano viaggiando verso la finestra semiriflettente. La finestra, che è semiriflettente, in parte fa passare i fotoni ed in parte li riflette. Questo continuo processo di: immissione di energia (pompaggio), emissione di fotoni da parte degli atomi del mezzo attivo, continuo rimbalzo fra lo specchio riflettente e la finestra di uscita determina un processo che, in talune spe-

cifiche condizioni, si autosostiene e produce la luce del Laser.

I laser possono essere di vari tipi ed il loro nome, in genere, è legato al tipo di mezzo attivo. Esistono laser a Gas, allo stato solido (il mezzo attivo è un cristallo), a semiconduttore a fibra ottica. C'è una grande differenza fra i vari tipi di laser anche se, tutti, rispondono a quelle caratteristiche di coerenza e monocromaticità della luce emessa. Dall'infinitesimamente piccolo all'enormemente grande, non manca di stupire il mondo dei laser. Una potenza di 20000 W concentrata in un disco di 1 mm di diametro è difficile da immaginare se non per il fatto che può letteralmente vaporizzare all'istante qualsiasi materiale dall'uomo conosciuto. Lampi di luce laser della durata di 10 femtosecondi ossia che hanno una durata di dieci milioni di miliardesimi di secondo - 0.000000000000010" -. Un semplice paragone. Nella nostra auto viaggiando a 200 km.h in un secondo percorriamo 55.5 metri. La luce nello stesso secondo percorre circa 300 milioni di me-

tri. Ebbene la luce in dieci femtosecondi percorre solo 0.000003 metri ossia tre milionesimi di metro. La luce della nostra lampadina tascabile proiettata nel buio è già dispersa dopo pochi metri. Sulla Luna la luce di un laser proiettato dalla terra (è un sistema per misurare precisamente la distanza Terra Luna) giunge con un diametro di qualche metro. Tutto ciò ha dell'incredibile, eppure è vero.

Cosa possiamo fare con un laser?

Tantissime cose che non basterebbe un libro per elencarle.

Ecco alcuni esempi:

Industria

Taglio, foratura, incisione (il nostro lavoro. . .), trattamenti termici, microlavorazioni dei più disparati materiali oserei dire in tutti i comparti dell'industria.

Medicina

Cura dei tumori, distruzioni di calcoli, angioplastica, correzione della miopia, rimozione dei peli, cura delle malformazioni della pelle, cura dei dolori.

Ricerca

Misurazione dell'inquinamento atmosferico, controllo delle emissioni inquinanti, controllo delle fiamme nelle caldaie, fusione fredda, analisi dei materiali e delle reazioni chimiche.

Militare

Misura delle distanze per la direzione del tiro, designazione di bersagli (ricordate la guerra del Golfo?), scoperta di bersagli (Radar ottici), difesa di punto, accecare i nemici con lampi di luce laser)

Misurazione

Controllo della qualità delle superfici ottiche, dei dischi rigidi dei nostri computer, allineamento delle maschere per la fotoincisione dei microcircuiti elettronici. Misura della precisione delle macchine utensili, allineamenti nella costruzione delle navi e degli aerei, delle gallerie, dei ponti.

Tipografia

Preparazione delle lastre per la stampa tipografica, scansione delle fotografie che saranno poi stampate, scolpitura dei cilindri di gomma per la stampa della ceramica.

Spettacolo

Giochi fantasmagorici di luci, proiezioni su grandi schermi

Telecomunicazioni

Trasmissioni di dati. Quando parliamo, navighiamo su internet mandiamo fax o e-mail state pur certi che le nostre informazioni stanno rimbalzando in un sottilissimo filo luminoso, una fibra ottica.

Calcolatori ottici.

Nuovi e potenti calcolatori, anche paralleli, che ci faranno apparire gli attuali computer ai nostri occhi come i vecchi pallottolieri.

Un sottile pennello di luce che disegna.

Questo è il nostro slogan. LASIT è nel business della marcatura a LASER, un piccolo ma variegato mondo di applicazioni. Noi progettiamo macchine e sistemi per marcare tantissimi tipi di pezzi. Utensili per asportazione di truciolo (frese, punte da trapano, lame per segare), strumenti chirurgici, protesi per implantologia, circuiti integrati, rubinetti, tastiere dei computer, bottoni, cinture di sicurezza, val-

vole per l'industria del petrolio, pinze e chiavi inglesi, oggettistica da regalo in legno, plastica, pietre dure, gioielli, casalinghi (posate, coltelli, tappi dei lavandini), secchielli per lo champagne, articolo da bar, cavi elettrici, tubi di acciaio, casse di orologi, ingranaggi dei cambi delle autovetture, relè, fibre ottiche, connettori, parti di lavatrici, piani delle cucine, vasche da bagno è solo una parte delle cose che fino ad oggi abbiamo contribuito a produrre ed a renderne bello l'aspetto o semplicemente a permetterme la rintracciabilità.

Siamo fieri dei nostri clienti. Dal più piccolo che nel poco spazio del suo laboratorio, in famiglia, usa la nostra macchina per le più disparate applicazioni. Al più grande che, producendo talvolta alcuni miliardi al giorno, si è affidato a LASIT per marcare la sua produzione.

Lasit è nata nel giugno del 1990. Di strada da fare ancora c'è né tanta; ricordate il paragone con la velocità della luce, ebbene noi siamo lì a doverne fare ancora tanta di strada. Oggi LASIT im-

piega 24 persone e contiamo di crescere ancora ed in fretta.

Siamo dei progettisti e dei costruttori creativi. Abbiamo nel nostro DNA molti dei fattori strategici del nostro mestiere. Pensiamo a fare dei sistemi; sappiamo progettare della meccanica, scrivere del software, concepire un sistema ottico, realizzare circuiti elettronici di rilevante complessità, disegnare un risonatore laser.

Ma siamo una impresa innanzitutto e quindi ci preoccupiamo di cercare nuovi clienti per le cose che abbiamo e di fare nuove cose per i nostri clienti. Tutto quanto facciamo e pensiamo è finalizzato ad essere prodotto ed usato da qualcuno, che ci paga per questo, e quindi deve funzionare al massimo, sempre.

Cosa ci ha spinto fino ad oggi? Le persone che con le quali abbiamo lavorato e che oggi lavorano con noi. Al di là di tutto e di tutti sono loro che con la dedizione, l'intelligenza, la caparbietà, gli errori, la sopportazione hanno mosso LASIT fino ad oggi; e sono loro che da oggi in avanti dovranno spingere, ancora più

forte, verso nuovi inaspettati traguardi.

Chi dobbiamo ringraziare?

Tutti quanti - collaboratori, clienti, fornitori, amici - hanno guardato oltre a quello che LASIT era e ci hanno dato fiducia.

Alla fortuna ed alla buona sorte.

Al coraggio ed alla determinazione del dott. Candida Colonna (che è anche mia moglie e responsabile della produzione) che quando le macchine non funzionavano le ha immaginate funzionare.

All'intelligenza ed al rispetto del lavoro del dott. Gianni Visciano e dell'ing. Pietro Apicella.

A Pasquale Ercolano che ha viaggiato installando macchine in mezzo mondo e per questo ha affrontato tante situazioni impreviste.

Tutti quanti non nomino esplicitamente che oggi e domani ci saranno.

Just to know, LASER means Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.