

L.A.S.E.R.: ovvero...?

L.A.S.E.R. è l'acronimo inglese di "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" ossia "Luce Amplificata da un'Emissione Stimolata di Radiazioni". L'invenzione del LASER è attribuita a Gordon Gould che ne coniò l'acronimo nel 1957, pur essendo teorizzato già da Einstein cinquant'anni prima. Fu costruito la prima volta da Theodore Harold Maiman nel 1960 che utilizzò un rubino come elemento attivo.

La luce LASER (per luce s'intende lo spettro visibile delle radiazioni elettromagnetiche, ossia l'intervallo compreso tra 400 nm; violetto, e 800 nm; rosa tenue, ovvero la banda di frequenza compresa tra 750 THz e 375 THz rispettivamente) ha la peculiarità di essere monocromatica, coerente e con divergenza quasi nulla.

-Monocromatica, nel senso più rigoroso del termine. Una analizzatore di spettro ottico (OSA) che stia analizzando un raggio laser visualizza qualcosa che assomiglia molto di più ad una riga verticale che ad uno spettro. La larghezza spettrale di un buon laser in genere non supera il nm.

-Coerente, ossia i fotoni che compongono un fascio laser sono tutti in fase tra loro e viaggiano quindi tutti nella stessa direzione.

-Divergenza quasi nulla quindi. Un laser accoppiato ad una buona lente di focalizzazione (elemento indispensabile in quanto l'elemento attivo che emette i fotoni coerenti e monocromatici lo fa in tempo e maniera casuale, è come la pioggia: per le gocce che cadono sono coerenti, ne senso che potremmo immaginarle in fase tra loro e pure con la stessa direzione, ma per ottenere un flusso d'acqua utile a fare un lavoro è necessario concentrarle con un imbuto, che otticamente parlando è la nostra lente) non diverge più di 1 mrad, ossia il suo fascio non si allarga in diametro più di 1 mm/m.

Queste tre caratteristiche riunite in un unico raggio, finora riscontrate solamente in atmosfere stellari, fanno della luce laser qualcosa di veramente unico e meraviglioso per bellezza, brillantezza e utilità.

Basti pensare alle infinite possibilità di una luce talmente intensa da sembrare quasi inesauribile. Un raggio laser di soli 5 mW di potenza infatti è migliaia di volte più luminoso del Sole. Questo grazie alla coerenza ed alla densità del fascio laser rispetto ad un raggio di luce bianca che invece è composto da onde elettromagnetiche di diversa frequenza e fase, le quali si propagano ciascuna per conto proprio. Anche concentrando la luce bianca con una lente infatti, pur aumentandone gli effetti energetici (calore) non muteremmo le fasi dei fotoni che la compongono, che si ostacolerebbero gli uni con gli altri, spesso annullandosi a vicenda (immaginiamo che i fotoni siano delle autovetture ad un incrocio dove nessuno dà la precedenza: pochi passano indenni, e comunque ognuno seguendo una propria direzione; mentre in un raggio laser abbiamo un'autostrada a senso unico a tre

corsie tutte e tre piene d'auto, intervallate regolarmente, che procedono costantemente tutte nella stessa direzione), inoltre i vari colori che compongono la luce bianca si muovono ciascuno seguendo una diversa propria direzione, diminuendo l'effetto finale.

Un ulteriore semplice esempio è questo. Confrontiamo una lampadina da 100 W con un laser avente un raggio di 1 cm² di sezione e sempre 100 W di potenza. Alla distanza di soli 10 metri, la potenza della lampadina sulla stessa superficie di 1 cm² si è ridotta a 10 μW, mentre il raggio laser dà ancora 100 W/cm². Ossia per avere la stessa potenza di quel laser alla distanza di 10 metri, occorrerebbero migliaia di lampadine da 100 W. Aumentando ulteriormente la distanza il numero di lampadine necessarie ad eguagliare la potenza del raggio laser diventa astronomico. Torno a sottolineare che la potenza di un laser è concentrata tutta in un solo colore, al contrario della lampadina da 100 W in esempio, che la disperde in infiniti colori.

Pertanto un raggio potente come il laser è in grado di tagliare con estrema precisione e potenza, è perciò usato in microchirurgia e in metallurgia; è altresì in grado di trasmettere otticamente informazioni attenuandosi minimamente rispetto ad altri mezzi, anche dopo centinaia chilometri. Inoltre essendo un segnale ottico e non elettrico è immune al rumore elettrico. Le telecomunicazioni utilizzano proprio il raggio laser e le fibre ottiche per trasportare dati e voce a centinaia di chilometri di distanza.