



**COMUNICATO 46**

***Teorie dei campi: teorie o modelli?***

C'è ancora molto da scoprire in fisica, ha spiegato **Edouard Brézin** al pubblico del Festival della Scienza di Genova, dove il fisico francese – professore presso l'Université Pierre et Marie Curie di Parigi – ha raccontato gli sviluppi delle due teorie dei campi che stanno alla base della scienza moderna, **l'elettromagnetismo di Maxwell e la gravità di Einstein**.

«**Maxwell** è stato il primo a comprendere che la **luce è un fenomeno elettromagnetico** che si propaga per onde, come un sasso lanciato nell'acqua». Una teoria confermata da **Hertz** e completata da **Michelson** e **Morley**, che scoprirono come queste onde si possono propagare anche nel vuoto. «Questi "eroi della scienza" hanno messo in crisi le leggi di Newton sulla meccanica. Una crisi risolta da **Einstein** in favore dell'elettromagnetismo». Studiando l'effetto fotoelettrico, il fisico tedesco si rese conto della necessità di una visione duale della luce, dal momento che essa si comporta sia come onda che come fotone, «e recuperò la visione di Newton della luce come palla di fucile». Einstein si dedicò allora all'elaborazione di una nuova teoria della gravità che considerasse Maxwell, «basata su **onde gravitazionali che si propagano nel vuoto**. Un effetto mai esaminato sulla Terra, malgrado Francia e Italia, proprio allo scopo di osservare la teoria dei campi gravitazionali, stiano collaborando al progetto Virgo».

I tempi sono maturi per la **meccanica quantistica**. Aiutandosi con le diapositive Brézin confronta uno schema "classico" di emissione di fotone con altri alternativi. «Questi seguono la meccanica quantistica. Potrei andare avanti per pagine e pagine: sono di fatto infiniti». Presto ci si rese conto che questa visione metteva in crisi tutti i modelli utilizzati. L'*impasse* venne risolto con la "teoria della rinormalizzazione" di **Feynman**: «grazie a questo lavoro magnifico si arrivò a una teoria dell'elettromagnetismo che comprende l'intero universo, **dalle stelle fino alle molecole degli acceleratori**. Viene considerata la teoria più precisa che sia mai stata costruita». Ma in fisica le teorie sembrano non riuscire a reggere ai sempre migliori sistemi per indagare il mondo atomico. «Negli anni Settanta ci si rese conto che se davvero si fosse voluto perseguire il sogno di una teoria complessiva, la "rinormalizzazione" non sarebbe bastata», commenta Brézin. Le vie d'uscita individuate sono due: una epistemologica, l'altra teorica. Prudentemente, oggi si preferisce definire **le teorie come "modelli effettivi"**. «Li potremmo considerare come dei limiti superiori a una teoria che funziona su scala ancora più piccola e che per ora resta sconosciuta». Per comprendere quanto resta ancora da scoprire si segue la **teoria delle stringhe**: «anche se mancano ancora dati sperimentali», ricorda lo scienziato francese.

Ma questa ricerca di una teoria unificante risponde a necessità reali **o soddisfa piuttosto un'aspirazione intellettuale?** «Diversamente da Einstein, negli anni Settanta nessuno cercava una teoria "unificante" ma "coerente". Oggi sappiamo che il "modello standard" presenta delle incoerenze. Le stringhe sono una possibilità: non abbiamo cercato di unificare per estetica – come Einstein – **ma per coerenza**».

*Genova, 5 novembre 2006*