

Nuclei, atomi, molecole nel cosmo (07/10/09)

Negli anni passati abbiamo seguito un percorso quasi scolastico, costruendo via via i concetti fondamentali della fisica. Ora possiamo utilizzarli per cominciare a elaborare. In quest'ottica, vorrei orientare il discorso verso la vita, per comprendere in che modo essa possa avere avuto origine sulla Terra e, eventualmente, in altri luoghi. Seguire in maniera ordinata queste idee (perché in larga misura si tratta di idee, basate su riscontri sperimentali piuttosto deboli, specie quando si passa alla chimica organica) richiederà anche stavolta una serie di incontri finalizzati all'argomento in modo ordinato, e ci sarà la possibilità di vedere all'opera le leggi di base. Infatti, spesso diamo molto per scontato, mentre sarebbe opportuno comprendere un po' più in profondità. E poi, non possiamo dimenticare quanto afferma il sommo poeta, e cioè: "Non è scienza / senza lo ritenere, l'aver inteso.", e le cose si "ritengono" quando vengono applicate. Comunque, pure se il percorso sarà orientato come detto sopra, ogni tanto capiterà di tornare un momento indietro, ai fondamenti della scienza, perché da diverse parti sono ormai in corso esperimenti che potrebbero condurre a grosse novità, con un completamento, ma anche con un superamento, del Modello Standard, e cioè dello strumento fondamentale di cui, in teoria, ci dovremmo servire, avendolo ormai compreso almeno in prima approssimazione. Non appena si verificheranno (non uso il congiuntivo, poiché sono sicuro che qualcosa accadrà) novità, dedicheremo loro tutto il tempo che sarà necessario.

In sostanza, il percorso sarà, grosso modo, il seguente: Big Bang con nucleosintesi primordiale; innesco della formazione galattica, e quindi di quella stellare; creazione ed espulsione degli elementi chimici nelle stelle; formazione di molecole nello spazio interstellare; generazione di nuovi pianeti e, infine, la vita. Potrebbe sembrare un discorso da esaurire in pochi incontri, ma come promesso, conto di entrare un po' nel dettaglio (e, tra l'altro, di sfiorare alcune delle considerazioni che conducono alla Costatazione Antropica), ma vedremo a suo tempo.

Per oggi, visto che questa riunione non è formalmente contemplata nel Vangelo secondo Luca (Orrù), approfitterei per fare il punto su alcune ricerche piuttosto interessanti. I fisici si stanno appuntando su tre filoni principali: cos'è l'energia oscura; cos'è la materia oscura, e il Bosone di Higgs. In questo contesto ci sono novità strumentali consistenti, anche se non ancora risultati.

1) Il satellite Planck è regolarmente in funzione al suo punto Lagrangiano L2, a oltre un milione di km dalla Terra, e sta svolgendo egregiamente il suo lavoro, che è quello di raffinare in modo considerevole i risultati già ottenuti dal satellite WMAP. Già è stata annunciata la sua "prima luce" e, sebbene l'analisi completa dei suoi risultati richiederà diversi altri mesi, e sarà annunciata via via che ci sarà qualcosa di definitivo (questo potrebbe richiedere anni, in alcuni casi), possiamo aspettarci molto da questa macchina. Dovrebbe arrivare a dire definitivamente se l'inflazione c'è stata o no, e ricordiamo che l'inflazione si è verificata a 10^{-34} secondi dopo il Big Bang. Ma oltre a questo, i suoi risultati saranno fondamentali per porre paletti importanti sulla materia oscura e sull'energia oscura.

2) Il satellite Herschel, lanciato con lo stesso Ariane di Planck, e suo vicino di lavoro, funziona pure lui come meglio non si sarebbe potuto sperare. Essendo un grosso telescopio infrarosso, può osservare tutto, e non ci sono limiti alle novità che da esso potrebbero emergere. L'unico paragone ragionevole che mi viene in mente è quando Galileo utilizzò per la prima volta il cannocchiale per osservazioni astronomiche. Si può dischiudere un intero mondo, e non a caso il suo campo di studio spazierà dalla formazione delle prime galassie lontanissime a quella delle stelle vicine e lontane, alla composizione chimica di pianeti extraterrestri e satelliti, e più in generale alla chimica molecolare, inclusa quella organica, nel cosmo. Proprio l'argomento di cui ci occuperemo noi.

3) Per quanto riguarda la materia oscura in modo più specifico, ci sono diversi esperimenti in corso in miniere profonde; roba sul tipo dell'esperimento DAMA al Gran Sasso, ma con l'intento di studiare eventuali tipi di particelle diverse. È difficile dire se e quando uno di questi strumenti fornirà segnali positivi, ma prima o poi qualcosa dovrebbe succedere, perché la materia oscura esiste e da qualche parte deve trovarsi. Speriamo di saperne qualcosa abbastanza presto, poiché i fisici stanno cercando di acchiapparla per la coda in tutti i modi.

4) Il discorso sull'energia oscura è ovviamente più complesso, ma anche in quel caso sono in corso esperimenti specifici. A parte i risultati di Planck, che dovrebbero fornire molte informazioni, c'è la SLOAN SKY SURVEY: un lavoro certosino per mettere assieme quantità mostruose di dati astronomici sulle galassie, allo scopo di catalogarne posizione e distanza, e adesso anche lo spettro, allo scopo di ricostruire il rumore fatto da Big Bang. Sto parlando delle vere e proprie onde acustiche, che si materializzerebbero al giorno d'oggi in zone di maggiore e minore densità di galassie, poiché la struttura di queste onde acustiche fornirà informazioni determinanti sull'energia oscura nei primi istanti dell'universo, e questo servirà a capire, per esempio, se è costante nel tempo e così via.

5) Ultimo, ma non in ordine d'importanza, c'è LHC che verrà riaccessò, a bassa potenza, a metà novembre di quest'anno, per poi salire di potenza nel giro di un paio di settimane, e stabilizzarsi, per il momento, a metà della potenza massima verso la fine dell'anno. Può sembrare poco, ma è sempre dieci volte di più di quanto si sia potuto raggiungere finora col Tevatron. Probabilmente l'interpretazione dei dati di LHC richiederà tempi lunghi, dell'ordine di diversi mesi o anni, ma se il diavolo non ci rimette la coda, si potrà finalmente aprire una finestra diretta sulla nuova fisica.

Ovviamente, ogni volta che ci sarà una novità rilevante su questi argomenti faremo il punto, e vedrete che il tutto richiederà moltissimi incontri.