

[as] visioni

# Un tipo strano

di Giuliana Galati



a.

Disegno di Giacomo Bodrato ed Elia Amirante della 2° elementare del 2009 della Scuola Internazionale Europea "Altiero Spinelli" di Torino. Il disegno raffigurante un quark strange è frutto del progetto "Semplicemente ... Complesso", nato dal desiderio di far lavorare i bambini sul tema del "vedere l'invisibile", per scoprire con loro che, scendendo di scala fino all'infinitamente piccolo, la molteplicità e la complessità che ci circonda è riconducibile a un numero finito di elementi. Dopo aver ricevuto nel 2009 dalla Regione Piemonte un contributo iniziale nell'ambito del piano strategico di ampliamento della offerta formativa, la scuola, in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino, ha continuato a sostenere il progetto inserendolo annualmente nel suo programma di attività curricolari.

Il modello standard delle particelle è, per i fisici, un po' come la tavola periodica per i chimici, però con meno caselle. A volte spieghiamo anche ai bambini più piccoli quali sono i suoi protagonisti: quark, leptoni, bosoni. E magari chiediamo loro di immaginare e disegnare una versione fantastica di uno di loro.

**[quark strange]:** Io odio questo gioco.

**[as] Perché?**

**[qs]:** Perché i quark charm e beauty vengono disegnati sempre come affascinanti, col ciuffo brillantinato o i capelli vaporosi e un bel vestito. A me, invece, mi immaginano sempre come un mostro con tre o più occhi storti, quattro ciuffi in testa che neanche a carnevale e un vestito da burino.

**[as]: Beh, in effetti anche io ti avrei immaginato un po' così...**

**[qs]:** Ma stiamo a scherzà? Io sono un quark serio, come tutti gli altri! Non è colpa mia se a quei tontoloni dei fisici sembrava "strano" che alcuni adroni che mi contenevano avessero una vita media più lunga... Potevano chiamarmi quark elisir-di-lunga-vita! E invece no, quark strange! Grazie Murray Gell-Mann!

**[as]: Non te la prendere! Oggigiorno essere strani può essere anche un complimento. Pensa piuttosto al quark down che viene raffigurato sempre come triste...**

**[qs]:** Sì, hai ragione. Io alla fine c'ho fatto er callo, ma i fisici perseverano. Tutta la materia che mi contiene l'hanno chiamata "materia strana" e ci sono alcune particelle, come le lambda, che so' permalose assai! Del resto... so' barioni!

**[as]: E che fanno queste lambda di particolare?**

**[qs]:** In alcune condizioni, un po' estreme, diciamo, si trovano nel nucleo degli atomi. Epperò lo sanno tutti che nel nucleo ce stanno protoni e neutroni e quelli so' fatti di quark up e down. Da dove escono gli strange? Per capirlo, i fisici hanno fatto un esperimento al Continuous Electron Beam Accelerator Facility, un acceleratore che si trova al Jefferson Lab, negli Stati Uniti. In parole povere colpivano un nucleo con un fascio di elettroni: gli elettroni trasferiscono energia ai quark all'interno dei protoni e dei neutroni e così stimolano la produzione di particelle lambda. *You understand?*

**[as]: Più o meno... immagino che con questo metodo abbiano potuto vedere la creazione dei barioni lambda all'interno del nucleo, dico bene?**

**[qs]:** Piano, piano! T'ho già detto che le lambda so' permalose! Mica se fanno vedè, hanno una vita troppo breve per essere rivelate direttamente: ci hanno messo ben dieci anni per individuare il difficile segnale dovuto al loro decadimento. Studiando l'energia e la quantità di moto delle particelle che venivano prodotte da questo decadimento hanno ricostruito che cosa è successo ai quark liberati che si sono scatenati nel nucleo. E la cosa pazzesca è che hanno visto che le lambda ad alta energia e quelle a bassa energia so' differenti e ci sono ancora varie ipotesi e dubbi sui modelli per spiegarlo.

**[as]: Ma quindi può essere che in uno degli atomi degli oggetti che vedo ci sia un quark strano come te?**

**[qs]:** Nah, nun te crede che sia così facile. Come dicevo ci vogliono condizioni abbastanza estreme, come le collisioni di particelle ad alta energia o i nuclei incredibilmente densi e sottoposti a pressioni elevatissime delle stelle di neutroni. Ci vai mai?

**[as]: Nelle stelle di neutroni? Ma che scherziamo?**

**[qs]:** Che noia. Saremo strani, ma a noi piace un sacco starci. Tutta quella folla che poga... Infatti è pieno di lambda là! È proprio l'ambiente giusto per loro. Qui sulla Terra, invece, non è cosa. È difficilissimo creare una lambda, pure con gli acceleratori.

**[as]: Ma qualcuno ci riesce!**

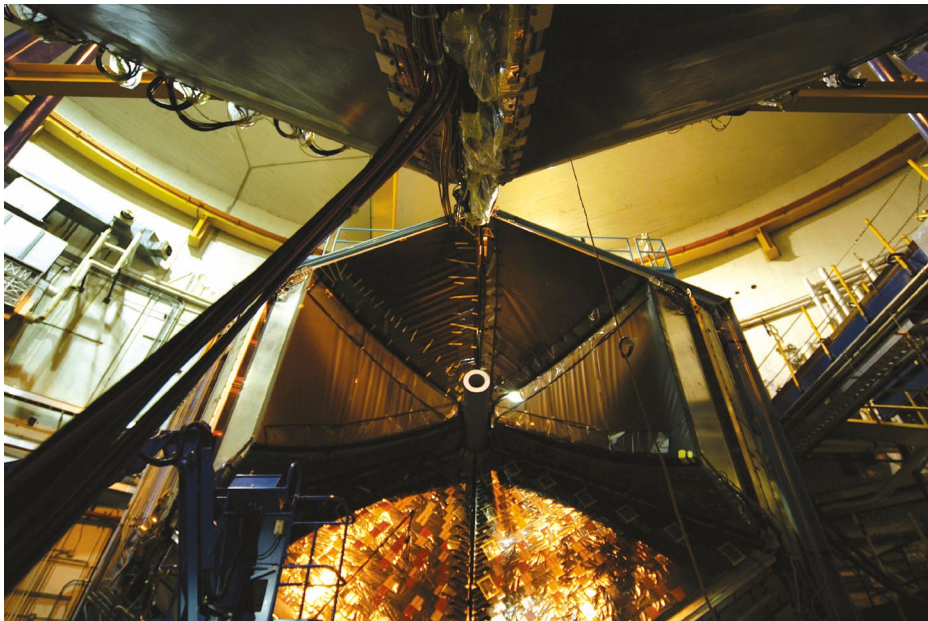
**[qs]:** Sì, ma a fatica... Per esempio ci sono riusciti al J-Parc, un acceleratore che si trova a Tōkai, in Giappone. Il fatto è che la lambda non è proprio sempre normale... perché c'ha degli stati eccitati che tengono dentro me più un antiquark up, due quark up e un quark down: totale cinque quark! Capisci? Di solito ce ne stanno solo tre... ma lei è strana forte! In questo caso hanno preso nuclei di deuterio, cioè coppie formate da un protone e un neutrone, e li hanno colpiti con un fascio di kaoni negativi. Quando il kaone riusciva a sfrattare il neutrone dal nucleo di deuterio e a prenderne il posto, si otteneva una struttura formata dal protone, fatto da due quark up e un quark down, e dal mesone  $K^-$ , che contiene un quark strange e un antiquark up. *Ninmu kanryō!* ("Missione compiuta!", ndr)

**[as]: E che ne hanno fatto delle lambda prodotte?**

**[qs]:** Beh, di certo le lambda non so' tipe da farsi mettere in una scatola, soprattutto gli stati eccitati! Te l'ho detto che vivono pochissimo, no? Hanno studiato lo stato eccitato lambda(1405) e hanno cercato di capire meglio come è fatta. Secondo i fisici di E31, la collaborazione che ha fatto questo esperimento, sotto sotto potrebbero essere proprio uno stato legato tra il mesone  $K^-$  e il protone. E questo ci aiuta a capire come mai stanno tanto bene nel cuore delle stelle di neutroni, a pressioni e densità pazzesche. Un posto da favola, te l'assicuro... Dovresti provare!

**[as]: Siete decisamente strani. Mi spiace ma devo dare ragione a chi vi ha dato questo nome, io mi tengo alla larga da queste stelle di neutroni!**

**[qs]:** Come dico sempre, i quark noiosi si annoiano sulla Terra, noi... 'o famo strano nelle migliori stelle!



**b.**  
Il rivelatore della Continuous Electron Beam Accelerator Facility al Jefferson Lab con cui sono stati creati barioni lambda all'interno di nuclei atomici.