

# Il neutrino «trasformista»

## Nel viaggio da Ginevra al Gran Sasso ha trasmutato

**Il mutamento è in sintonia con le teorie di Pontecorvo, il fisico nato 100 anni fa, che ha contribuito moltissimo a decifrare la particella**

PIETRO GRECO

È ARRIVATO AL GRAN SASSO IL TERZO NEUTRINO TAU. ERA PARTITO DA GINEVRA CHE ERA UN NEUTRINO MUONICO. E LUNGO LA STRADA HA «OSCILLATO», OVVERO HA TRASMUTATO. Proprio come prevede la teoria elaborata a metà del secolo scorso da Bruno Pontecorvo. A rilevare l'«oscillazione del neutrino» è stato l'esperimento internazionale Opera presso il Laboratorio che l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare possiede sotto il Gran Sasso. L'esperimento coinvolge sia il più grande laboratorio di fisica del pianeta, il Cern di Ginevra, che il più grande laboratorio sotterraneo di fisica del mondo, quello appunto del Gran Sasso.

Al Cern di Ginevra vengono prodotti fasci di neutrini muonici, indirizzati verso il Gran Sasso. I neutrini sono particelle minuscole che interagiscono poco con la materia. Un neutrino potrebbe attraversare un muro di piombo spesso quanto l'intero sistema solare senza essere fermato. Così il fascio di neutrini può viaggiare tra la Svizzera e l'Abruzzo senza bisogno di alcun tunnel. Ad aspettarli, sotto il Gran Sasso vi sono i rivelatori di Opera piuttosto sofisticati e molto pazienti. Sono capaci di attendere l'evento - la trasmutazione del neutrino di «colore» muonico in un neutrino di «colore» tau - per mesi e mesi. E, infatti, il primo evento positivo è stato rilevato nel 2010, il secondo nel 2012 e ora eccoci al terzo, dopo cinque anni di presa dati.

In realtà gli eventi attesi in questo lasso di tempo erano un po' di più. Almeno 5 e forse addirittura 15. Ma il numero dipende molto sia dall'efficienza dei rivelatori sia dai parametri compatibili con la teoria di Pontecorvo. Non c'è dubbio, tuttavia, che il terzo evento rilevato da Opera corrobora la spiegazione teorica del fisico nato, esattamente cento anni fa, a Pisa. E non poteva esserci modo migliore per festeggiare i cento anni dalla nascita del «fisico che non poteva vincere il Nobel» che questa.

Già, perché Pontecorvo, come *L'Unità* ha ricordato più volte, è stato di gran lunga il fisico che ha contribuito di più alla conoscenza di que-

sta elusiva particella. Fornendo contributi di carattere sperimentale: indicando, già negli anni '40 del secolo scorso, come dovevano essere realizzati le sofisticate trappole per catturarli (i rivelatori). Ma anche e soprattutto di carattere teorico. È stato Pontecorvo a prevedere che esistono neutrini di diverso «colore», uno per ogni famiglia di leptoni. In pratica ci deve essere un neutrino associato all'elettrone (il leptone carico più grosso), un neutrino associato al muone (il fratello più grosso dell'elettrone).

All'inizio degli anni '60 Steinberger, Lederman e Schwartz riuscirono a dimostrare l'esistenza di questi due tipi di neutrini (elettronico e muonico) e per questo furono insigniti del premio Nobel nel 1988. A Stoccolma non pensarono di premiare anche chi, per via teorica, ne aveva previsto l'esistenza, come avevano fatto più volte nel passato. Legittimo il dubbio che abbiano pesato ragioni politiche: Pontecorvo nel 1950 era stato protagonista di una «fuga» fuori dall'ordinario, lasciando l'Occidente e rifugiandosi in Unione Sovietica. Bene, oggi sappiamo che esiste un fratello ancora più grosso del muone (la particella tau) e che, sulla base della teoria di Pontecorvo, ci deve essere un terzo tipo di neutrino. La cui esistenza è stata provata.

Non solo. Pontecorvo ha previsto che, tra le tante stranezze dei neutrini, ce ne dovesse essere una davvero incredibile: l'«oscillazione», ovvero la trasformazione di un tipo di neutrino in un altro. Una teoria che ha delle implicazioni. Perché se davvero i neutrini «oscillano» allora devono avere anche una piccolissima massa. Il fatto è che il Modello Standard delle Alte Energie prevede che i neutrini non abbiano massa.

Nel 1998 i giapponesi dell'esperimento Super-Kamiokande hanno rilevato per la prima volta un'oscillazione del neutrino. Dodici anni dopo la prima dimostrazione da parte di OPERA, al Gran Sasso. Poi la seconda e infine ieri la notizia del terzo evento. Che spalanca a nuove sfide. Intanto, se i neutrini oscillano e hanno una massa, come è ormai evidente, occorrerà mettere mano al Modello Standard delle Alte Energie appena confermato, al Cern di Ginevra, con la scoperta del bosone di Higgs. Inoltre bisogna capire perché di «neutrini trasformati» se ne sono rilevati così pochi: dipende dall'efficienza dei rivelatori oppure occorre affinare la teoria delle oscillazioni?

Ma di tutto questo si discuterà, nei prossimi mesi, a Pisa e a Roma, oltre che a Dubna in Russia, nel corso dei convegni scientifici e delle celebrazioni dedicate al «signore dei neutrini», Bruno Pontecorvo.

LIBERI TUTTI

DELIA VACCARELLO  
delia.vaccarello@tiscali.it



Roberta De Stefano e Annagaia Marchioro in «La metafisica dell'amore»

## A teatro con le Brugole per ridere di affanni d'amore di tutti i sessi

**Lo spassoso cabaret di Roberta De Stefano e Annagaia Marchioro mette alla berlina relazioni di ogni tipo**

**RIDERE DELL'AMORE FA BENE. LA SCENA SI APRE CON DUE DONNE CHE NON SI CONOSCONO E CHE IMPROVVISAMENTE, scoppiando a piangere, rivelano di avere il cuore infranto perché sono state lasciate. Da quanto stavano insieme? Una da dieci anni e l'altra da due giorni, ma ad avere diritto alle lacrime è solo la seconda, per la prima restare single dopo tanto tempo può essere solo una gran fortuna.**

Ancora: «La donna è come una matrisca, dentro una donna ce ne è un'altra e un'altra ancora. Vuoi che almeno una di tutte queste donne non voglia venire a letto con me?». Le etero sono facile bersaglio: «Perché una donna è etero fino a prova contraria. Il problema è che spesso anche quando prova, resta comunque contraria».

In una sequenza pirotecnica di battute e sketch in cui di volta in volta l'una fa la spalla dell'altra Roberta De Stefano e Annagaia Marchioro, la prima calabrese la seconda veneta, regalano oltre un'ora di spassoso cabaret dissacrante dal titolo *Metafisica dell'amore*. Lo spettacolo, rappresentato venerdì scorso al teatro Groggia nel cuore di Venezia, ha vinto il Premio Scintille 2011 Asti Teatro, e da allora ha iniziato il suo tour, giungendo anche a Roma, dove è in cartellone alla sala Petrolini fino al 31 marzo. Le due mattatrici si sono date come nome «Le brugole», cioè quegli attrezzi che servono per montare i mobili componibili, perché due donne lesbiche il giorno dopo la prima notte insieme vanno da Ikea per mettere su casa e litigano già per il colore da dare alle pareti.

Ad essere prese di mira sono tutte le relazioni, gay ed etero comprese, ma un'attenzione speciale è dedicata all'amore tra donne. In cerca di una storia ci sono la milanese, la psicopatica, l'artista, la fricchettona, con i loro tic, difese, miserie, supponenze. Tra i temi caldi non manca il coming out, diverso per regione. Se Annachiara, di origini venete, a un parente che le chiede del fidanzato risponde che ha una compagna di Viareggio, e lo zio si stupisce non per il genere dell'amata ma per la

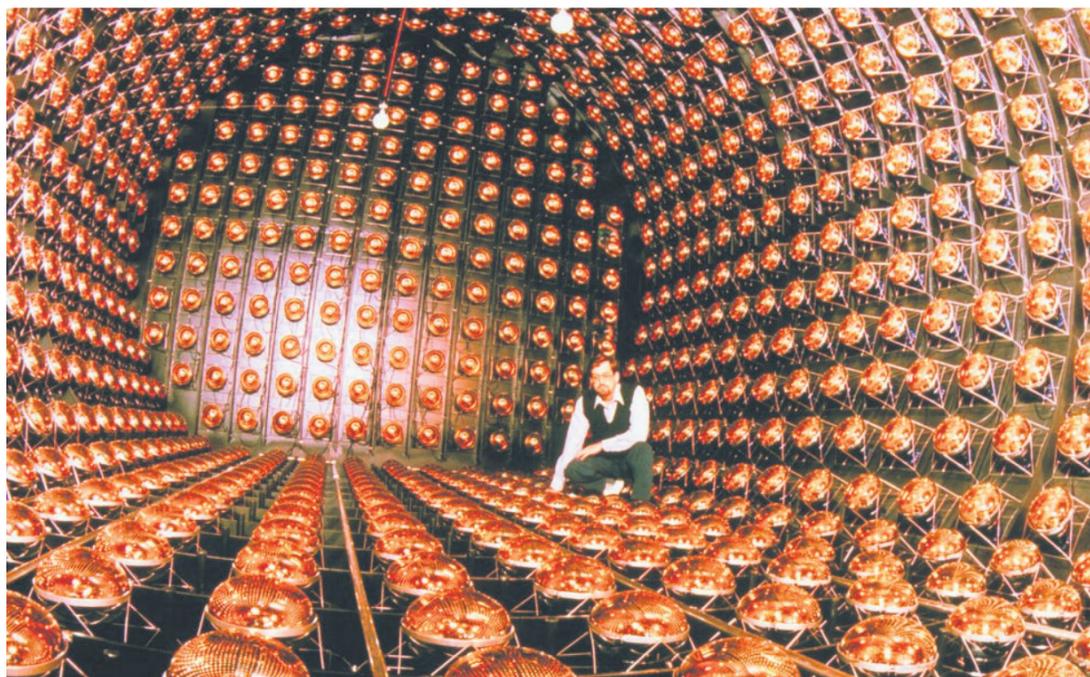
provenienza toscana, lo svelamento di Roberta alla mamma calabrese è uno spicchio di tragicommedia esilarante. La genitrice meridionale è risoluta a negare ogni evidenza e ogni proclama, fino a svenire dinanzi alle frasi che non lasciano adito al più piccolo dubbio per rinvenire subito dopo e poter continuare a vivere come se nulla le fosse stato detto. Insomma, cambiare tutto per non cambiare nulla.

**CUORI INFRANTI**

Le Brugole passano in rassegna i tanti luoghi dell'amore: la chat, ad esempio, nella quale i maschi gay sarebbero impegnati a comunicarsi le misure anatomiche, e le lesbiche invece a rivelarsi da quanto tempo si sono lasciate, tempo che non è mai abbastanza per dirsi ormai oltre l'elaborazione del lutto. La «ex» è figura complicata e complicante: anche se perennemente gelosa, è comunque sempre cercata, come un paradiso perduto a cui si anela di tornare col risultato di un eterno ripetersi di litigi e abbracci. C'è poi «il gufo», quella che si apposta e fa gli agguati ad una coppia, insidiando ora l'una ora l'altra, fino a quando qualcosa sempre accade.

Ancora, non si possono trascurare i segni zodiacali, punto di partenza di ogni approccio, che batte in successo qualsiasi altra più intelligente trovata. Per non parlare dell'sms inviato il giorno dopo il primo bacio e che da segno a segno cambia, regalando attraverso lo zodiaco una carrellata di caratteri, di biglietti da visita interiori che si palezano attraverso mail e smartphone.

Lo spettacolo, che ha come attrici Francesca Tacca e Giovanna Donini, è una sorta di cabaret televisivo. I messaggi sono semplici, ritmati, fulminanti, non c'è una storia unica, ma tanti frammenti di una vicenda collettiva in cui tutti un po' si riconoscono. La scenografia è ridotta all'osso, niente fondali, pannelli, costumi, solo due sgabelli e alle spalle un tendone. A evocare la realtà sono le due giovani attrici neanche trentenni che vengono dalla scuola teatro di Milano Paolo Grassi, capaci di trasformarsi e di tratteggiare con gesti, voci, mimiche, dialetti le caricature degli amanti moderni. Umorismo e ironia sono il loro registro. Hanno deciso di ridere dell'amore un po' perché «siamo così - dichiarano - ed è un approccio alla vita che ci viene naturale», ma anche perché il riso è accogliente e suscita la risata è un modo più efficace di diffondere i messaggi.



Il Cern di Ginevra