

[as] radici

# Neutrini a Stoccolma.

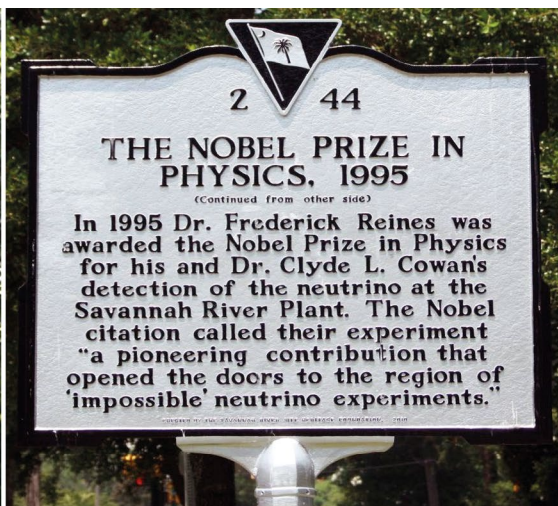
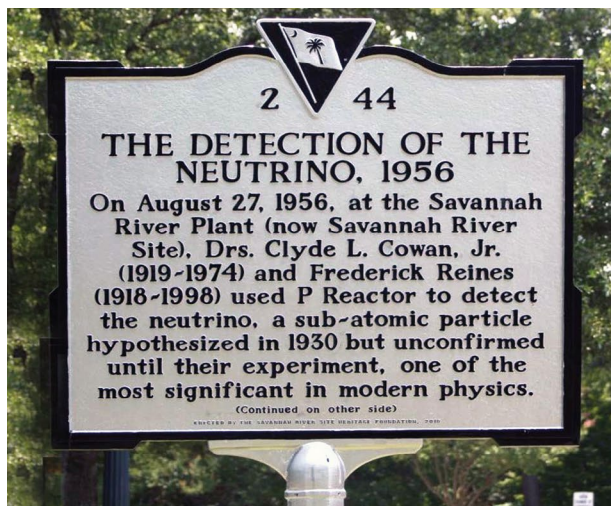
di Andrea Bersani

tecnologo Infn

La storia del neutrino è stata caratterizzata, fin dal 1930, quando è stato ipotizzato per la prima volta, da un'evoluzione molto lenta. Si è dovuto aspettare un quarto di secolo, fino al 1956, perché ci fosse la prima osservazione diretta, e altri decenni sono passati prima che uno scienziato fosse insignito del premio Nobel per i suoi studi su questa particella. Wolfgang Pauli, che per primo ne ipotizzò l'esistenza, aveva già ricevuto il prestigioso riconoscimento nel 1945, per il principio di esclusione della meccanica quantistica, e sarebbe morto nel 1958, quando la scoperta di Frederick

Reines e Clyde Cowan di due anni prima era ancora troppo poco consolidata perché il comitato potesse prendere in considerazione un secondo premio. Dei due scopritori solo Reines ricevette il Nobel, nel 1995, insieme a Martin Lewis Perl, "per i contributi pionieristici alla fisica del leptone": Reines per la scoperta del neutrino e Perl per la scoperta del leptone Tau. Cowan era morto da oltre vent'anni e non poté vedere riconosciuto il proprio merito. Reines, a dire il vero, non era stato il primo a volare a Stoccolma grazie al neutrino: già nel 1988 Leon Lederman, Melvin

Schwartz e Jack Steinberger avevano ricevuto il Nobel per aver osservato per la prima volta, nel 1962, il neutrino muonico. Curiosamente, la scoperta del secondo tipo di neutrini è stata premiata prima della scoperta del primo neutrino in assoluto. Ma la motivazione del comitato Nobel aveva un significato più profondo: si premiava il fatto di aver dimostrato, verificando che neutrino elettronico e neutrino muonico sono diversi, l'esistenza di famiglie di leptoni, in analogia a quanto visto per i quark (all'elettrone corrisponde il neutrino elettronico, al muone il neutrino muonico).



a. Targa commemorativa dell'esperimento di Reines e Cowan presso il reattore nucleare di Savannah River nel 1956 e del premio Nobel per la fisica assegnato a Reines nel 1995.



In comune, i casi del 1995 e del 1988 hanno la lunghissima attesa tra la scoperta e l'assegnazione del premio: guardando indietro possiamo pensare che alla base di questo "ritardo" ci potesse essere stata una qualche forma di resistenza della comunità scientifica verso una particella di cui, in effetti, fino agli anni '80 del ventesimo secolo non si sapeva quasi nulla.

Il primo Nobel assegnato in questo settore nel nostro secolo è del 2002, quando il premio fu conferito a Masatoshi Koshiha e Raymond Davis. Quest'ultimo ha legato il suo nome al primo esperimento sui neutrini solari, a Homestake: lo scopo era di confermare che il Sole funzionasse attraverso processi di fusione nucleare, emettendo neutrini, e il risultato fu la scoperta di un deficit di conteggi, che aprì la strada alle teorie di oscillazione e alla costruzione di molti altri rivelatori per neutrini solari. Tra questi, Kamiokande e Super-Kamiokande, di cui Koshiha fu l'ideatore, furono tra i più importanti: il premio fu loro riconosciuto per aver inaugurato l'astrofisica del neutrino. Anche Kamiokande nasceva, in realtà, per cercare qualcos'altro, il decadimento del protone: questo

non è mai stato osservato, ma i neutrini sì, e con un'efficienza notevolissima. L'esperimento di Davis era iniziato nel 1970, ma aveva preso dati fino al 1994, mentre Kamiokande era stato impostato all'inizio degli anni '80 e prende dati tutt'ora: il riconoscimento dell'importanza di queste scoperte è stato molto veloce, rispetto al secolo precedente. L'ultimo Nobel assegnato al settore dei neutrini risale al 2015, quando ricevettero il premio Takaaki Kajita e Arthur McDonald, per aver osservato l'oscillazione dei neutrini e aver così dimostrato che hanno massa non nulla. Kajita aveva lavorato come Koshiha su Super-Kamiokande, mentre McDonald era il responsabile del fratello ad acqua pesante del rivelatore giapponese, il Sudbury Neutrino Observatory, in Canada.

Nonostante duri ormai da novant'anni, la storia del neutrino è ancora lontana dall'essere conclusa: è più che probabile che fra alcuni anni questo articolo dovrà essere più lungo e includere nuovi nomi, grazie allo sforzo senza precedenti per la realizzazione di nuovi esperimenti a cui stiamo assistendo in questi anni.

**b.**  
Il premio Nobel Arthur McDonald in visita ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Infn.