



La fisica del Neutrino nel Salento. I maggiori esperti mondiali della Fisica del Neutrino si riuniscono a Ostuni per fare il punto

Giampaolo Co', Francesco de Paolis, Daniele Montanino^a

^aDipartimento di Matematica e Fisica "Ennio De Giorgi", Università del Salento

Dal 9 al 16 settembre 2018 si è svolta la decima edizione del "Neutrino Oscillation Workshop" (NOW; sito: www.ba.infn.it/~now/now2018/). Questa conferenza si tiene con cadenza biennale dal 1998 (con un'unica eccezione nel 2002) e solo la prima edizione si è svolta ad Amsterdam. Le successive si sono svolte nel Salento, in particolare a Otranto (dal 2000 al 2016), l'ultima si è svolta presso il Rosamarina Resort di Ostuni. La conferenza è organizzata dal Dipartimento di Fisica dell'Università "Aldo Moro" di Bari, dal Dipartimento di Matematica e Fisica "Ennio De Giorgi" dell'Università del Salento e dalle sezioni dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di Bari e Lecce. I *chairman* della conferenza sono i professori Gian Luigi Fogli e Paolo Bernardini, rispettivamente dell'Università di Bari e del Salento, e il dottor Eligio Lisi, dirigente di ricerca presso la sezione INFN di Bari. Fanno inoltre parte del comitato organizzatore locale fisici appartenenti alle Università di Bari, del Salento e di Napoli oltre che della sezione INFN di Bari, mentre il Comitato Consuntivo Scientifico (SAC) è composto da esperti di fama mondiale sulla fisica del Neutrino.

Il neutrino è una particella elementare nota per essere estremamente sfuggente. La sua esistenza fu ipotizzata da Pauli nel 1930, ma fu rivelato sperimentalmente solo trenta anni più tardi. Da allora il Neutrino non ha mai smesso di affascinare gli scienziati. Queste particelle vengono prodotte all'interno delle stelle (in particolare del nostro Sole) e in svariati fenomeni astrofisici di alta energia (come esplosioni di supernove, lampi di raggi gamma, buchi neri al centro di galassie lontane eccetera), per cui la loro osservazione può gettare luce su molti fenomeni misteriosi che avvengono nell'Universo, in particolare se combinata con altre osservazioni (onde radio, luce visibile, radiazioni X e gamma e, recentemente, onde gravitazionali), aprendo

così la strada alla cosiddetta *astronomia a molti messaggeri*. A questo scopo sono operativi diversi rivelatori di neutrini nel mondo (alcuni ricavati nel ghiaccio dell'Antartide, altri sul fondo del mare), i quali stanno già fornendo risultati di rilievo.

Oltre che nello studio dell'Universo, il neutrino gioca un ruolo importantissimo nella Fisica delle Particelle. Infatti esso resta una particella misteriosa poiché non tutte le sue proprietà sono ancora note. In particolare esistono almeno tre diversi tipi di neutrini, distinti grazie al *sapore* (una proprietà intrinseca dei neutrini stessi). È noto che il neutrino *oscilla*, ovvero può cambiare "al volo" il suo sapore, ed è proprio a questo fenomeno che è dedicato il nome del workshop. Per la scoperta delle oscillazioni di neutrino nel 2015 sono stati insigniti del premio Nobel i fisici Arthur McDonald e Takaaki Kajita, quest'ultimo è stato ospite di eccezione dell'edizione 2016 del NOW. Il fenomeno dell'oscillazione si manifesta perché il neutrino è dotato di massa (precedentemente si credeva che il neutrino fosse una particella senza massa come il fotone), ma al momento il valore di tale massa non è ancora noto. Vi sono molti esperimenti sia in attività che in fase di progettazione o di costruzione dedicati sia alla misura di precisione dei parametri di oscillazione che alla misura della massa. Inoltre i neutrini possono avere un'altra particolarità, ovvero essere *particelle di Majorana*, cioè essenzialmente antiparticelle di se stesse. La dimostrazione di questa peculiarità sarebbe una scoperta eccezionale nel campo della Fisica Fondamentale, in quanto potrebbe dare indicazioni concrete circa il superamento dell'attuale paradigma del Modello Standard. Inoltre lo studio delle proprietà dei neutrini potrebbe darci indicazioni su scale di energie non raggiungibili dagli attuali acceleratori di particelle (come il Large Hadron Collider del CERN). Oltre a ciò



il neutrino potrebbe riservarci nuove sorprese. Infatti alcune misure anomale potrebbero essere spiegate ipotizzando l'esistenza di nuovi tipi di neutrino (i neutrini *sterili*). Questi ultimi, non previsti dalle attuali teorie, aprirebbero scenari inesplorati, per esempio in relazione alla materia oscura.

Di tutto questo e di molti altri argomenti (per esempio, il ruolo del neutrino nell'evoluzione del cosmo) si è discusso nel workshop al Rosamarina Resort, a cui hanno partecipato circa 120 fisici sia teorici che

sperimentali, provenienti da 22 diversi paesi. Come nelle edizioni precedenti, anche quest'anno le sessioni plenarie al mattino e le sessioni parallele nel pomeriggio hanno visto i maggiori esperti mondiali di fisica del neutrino confrontarsi e presentare i risultati delle loro ricerche. Anche questa volta i partecipanti si sono ridati appuntamento tra due anni, per NOW 2020.

Gli atti della conferenza verranno pubblicati sui *Proceedings of Science*.

