

July 5, 2012

The discovery of the Higgs boson is an extraordinary success of scientific research on theoretical and experimental physics and of modern technology, and it is an important step forward to understand the components and the fundamental forces of nature. At SISSA, one of the most important international research centers, Particle Physics is one of the main research fields and some researchers have enthusiastically welcomed this important event.

"It is an outstanding discovery for the mankind", stated **Guido Martinelli**, particle physicist and Director of SISSA. "Based on merely theoretical considerations, the existence of this particle was predicted, and on this the so-called Standard Model of elementary particles was elaborated. For nearly forty years, after overcoming any kind of technological difficulties, increasingly sophisticated instruments have been developed, which have led to phenomenal discoveries confirming this model, from neutral currents to the carriers of weak forces, responsible for radioactivity. It is extraordinary to think that after gathering a community made up of thousands of physicists and technologists the Large Hadron Collider could have been made. It cost nearly € 10 billion, but it enabled to find the Higgs particle, the last and the most elusive among the elements constituting the Standard Model. This particle, as well as its properties, are of paramount importance to understand the universe around us, and we all hope that its study will open new horizons in the future, allowing us to explain all the still unanswered questions, from the nature of the dark matter, which pervades the whole universe and makes up 95% of it, to the asymmetry between matter and antimatter."

"The discovery of this new particle", explained **Andrea Romanino**, particle physics and associate professor at SISSA, "is a crucial step forward to understand nature and it opens the door to a still unexplored world, beyond the so-called energy frontier. After decades of research, we have finally unveiled the protagonist of the mechanism responsible for the diversity of the universe: spontaneous symmetry breaking. This phenomenon explains how in a symmetric universe forces which are very different from each other, such as the electromagnetic force and the weak nuclear force, could be only seemingly different aspects of the same unified force and how, thanks to this mechanism, the other known particles acquire a mass. Now it is all about understanding how this particle works: if it is the Higgs boson in its simplest incarnation or if, as the first data seem to show, its properties bring about new surprises. In this case we expect new fundamental discoveries from the experiments carried out at CERN, such as the nature of the mysterious dark matter, which we all know makes up a large part of the Universe but whose origin is still unknown."

"A particle, the Higgs boson, had been missing for several years to complete the picture of the so-called Standard Model of the elementary particles", stated **Marco Serone**, particle physics and associate professor at SISSA, "and today it has finally been discovered, in the LHC accelerator at CERN in Geneva. Actually, we still do not know if the particle which has just been discovered is exactly the Higgs boson predicted by the Standard Model or if it is a particle related to it in an extended theory going beyond the limits of the Standard Model. In this case, which is supported by several theoretical considerations, today's discovery would be just the beginning of a new age in the field of fundamental physics and a range of other new particles should be discovered at LHC in the next few years. Thus: is it the standard Higgs boson or not? At the moment nobody could say that, to have a better answer we will have to wait for further data, which will allow us to understand more deeply the properties of this new particle. Now let us enthusiastically celebrate an outstanding discovery, which will be surely part of the history of physics."

DOWNLOAD > [Press Release](#)

Bosone di Higgs: alcuni commenti

I fisici della SISSA commentano la scoperta della particella predetta dalla teoria quasi 50 anni prima

La scoperta del bosone di Higgs rappresenta uno straordinario successo della ricerca scientifica in fisica teorica e sperimentale e della tecnologia moderna, e costituisce un importante passo in avanti nella comprensione dei costituenti e delle forze fondamentali della natura. Alla SISSA, uno dei più importanti centri di ricerca internazionali, la Fisica delle Particelle è uno dei campi di ricerca principali e alcuni ricercatori hanno accolto con entusiasmo questo importante evento.

"È una grandissima conquista per l'umanità", commenta **Guido Martinelli**, fisico delle particelle e direttore della SISSA. "L'uomo ha predetto, sulla base di considerazioni squisitamente teoriche, l'esistenza di questa particella, e su questa ha elaborato il cosiddetto Modello Standard delle particelle elementari. Per quasi quarant'anni si sono costruiti, superando ogni sorta di difficoltà tecnologiche, strumenti di misura via via più sofisticati, portando a scoperte fenomenali che hanno confermato questo modello, dalle correnti neutre ai portatori delle forze deboli, responsabili della radioattività. È straordinario pensare che riunendo una comunità di migliaia di fisici e tecnologi si sia potuto costruire il Large Hadron Collider, un'opera da circa 10 miliardi di euro, per trovare la particella di Higgs, l'ultimo e il più elusivo degli elementi costitutivi il Modello Standard. Questa particella, e le sue proprietà, sono fondamentali alla comprensione dell'universo che ci circonda, e tutti noi speriamo che il suo studio nel futuro apra nuovi orizzonti che ci permettano di spiegare i tanti interrogativi ancora irrisolti, dalla natura della materia oscura, che pervade tutto l'universo e ne costituisce il 95%, all'asimmetria tra materia e antimateria."

"La scoperta della nuova particella", spiega **Andrea Romanino**, fisico delle particelle e professore associato alla SISSA, "rappresenta un passo avanti cruciale nella comprensione della natura e apre le porte di un mondo ancora inesplorato oltre la cosiddetta frontiera dell'energia. Dopo decenni di ricerche, abbiamo finalmente smascherato il protagonista del meccanismo responsabile della diversità nell'universo: la rottura spontanea di simmetria. Questo fenomeno spiega come in un universo simmetrico forze molto diverse come la forza elettromagnetica e quella nucleare debole possano rappresentare aspetti solo apparentemente differenti di un'unica forza unificata e come attraverso questo meccanismo le altre particelle conosciute acquistino una massa. Ora si tratta di capire come si comporta questa particella: se si tratta del bosone di Higgs nella sua incarnazione più semplice o se, come i primi dati sembrano indicare, le sue proprietà nascondono nuove sorprese. Nel qual caso ci aspettiamo nuove scoperte fondamentali dagli esperimenti al CERN, quali la natura della misteriosa materia oscura, che sappiamo costituire una grossa fetta dell'Universo ma la cui origine è ancora sconosciuta."

"Una particella, il bosone di Higgs, mancava all'appello da diversi anni per completare il quadro del cosiddetto Modello Standard delle particelle elementari", commenta **Marco Serone**, fisico delle particelle e professore associato alla SISSA, "e oggi è stata finalmente scoperta, nell'acceleratore LHC del CERN di Ginevra. A dire il vero, non sappiamo ancora se la particella appena rintracciata sia esattamente il bosone di Higgs predetto dal Modello Standard oppure un suo parente in una teoria estesa, che superi i limiti del Modello Standard. In quest'ultimo caso, che è supportato da varie considerazioni teoriche, la scoperta odierna rappresenterebbe solo l'inizio di una nuova era nel campo della fisica fondamentale e una serie di nuove altre particelle dovrebbero essere scoperte all'LHC nei prossimi anni. Dunque: si tratta del bosone standard di Higgs o no? Al momento nessuno può dirlo e, per avere una risposta certa, dovremo attendere ulteriori dati, che ci permettano di comprendere più a fondo le proprietà della nuova particella. Per ora celebriamo con entusiasmo una scoperta sensazionale, che passerà senza dubbio alla

storia della fisica."

DOWNLOAD > [Comunicato stampa](#)