SCUOLA NORMALE SUPERIORE

SDA/FP/CM

SDA-ALL/SDA/ADR/SDF/SCR/SRT/ABA/SPE/DIRETTORE
Albo Ufficiale fino al 30 settembre 2021

IL VICEDIRETTORE

VISTO lo Statuto della Scuola Normale Superiore, emanato con decreto del Direttore n. 46 del 25 gennaio 2018 e pubblicato nella G.U.R.I. n. 34 del 10 febbraio 2018 e successive integrazioni e modificazioni;

VISTO il regolamento dei corsi di perfezionamento (Ph.D.) della Scuola, emanato con decreto del Direttore n. 408 del 1° ottobre 2013 e pubblicato in pari data all'Albo ufficiale online della Scuola Normale Superiore, e successive modificazioni;

VISTO il bando di concorso, emanato con decreto del Direttore n. 38 del 22 gennaio 2021, a n. 49 posti dei corsi di perfezionamento (Ph.D.) presso la Classe di Scienze e presso la Classe di Scienze politico-sociali della Scuola Normale Superiore per l'anno accademico 2021-2022 (37° ciclo), e in particolare l'articolo 1, commi secondo e quarto;

VISTA la proposta del dott. Lorenzo Bianchini, Ricercatore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e Principal Investigator del progetto EU ERC Consolidator Grant 2020 "Power to the LHC data: an ASYmptotically MOdel-independent measurement of the W boson mass"(ASYMOW) - Grant Agreement n. 101001205 - del quale la Scuola sarà Additional Participating Beneficiary, di finanziare n. 1 posto aggiuntivo del corso di perfezionamento (Ph.D.) in "Fisica" per il 37° ciclo, con inizio dall' anno accademico 2021-2022, a valere sui fondi del progetto predetto;

SENTITO il Coordinatore del corso di perfezionamento (Ph.D.) in Fisica, prof. Andrea Ferrara;

VISTO quanto indicato relativamente ai temi di ricerca collegati al posto suddetto e alle modalità di svolgimento dell'attività dei perfezionandi,

DECRETA

Art. 1 – I posti a concorso per il corso di perfezionamento (Ph.D.) in "Fisica" di durata quadriennale, attivato presso la Scuola per il 37° ciclo a partire dall'anno accademico 2021-2022, sono incrementati di n. 1 unità nell'ambito del progetto EU ERC Consolidator Grant "Power to the LHC data: an ASYmptotically MOdel-independent measurement of the W boson mass" (ASYMOW).

Art. 2 – Il posto suddetto sarà assegnato in relazione a temi di ricerca inerenti il progetto stesso, come indicato nell'allegato A al presente decreto.

Art. 3 – Al vincitore di questo posto, in luogo della borsa di perfezionamento prevista dall'art. 6 del bando di concorso, sarà attribuito dalla Scuola un assegno di ricerca di cui all'articolo 22 della legge 30 dicembre 2010, n. 240, secondo quanto previsto in dettaglio alla pagina:
https://www.sns.it/it/ammissione/phd/borse-tema-sede-specifici

Pisa, data della firma digitale

IL VICEDIRETTORE
Prof. Mario Piazza

Documento firmato digitalmente ai sensi del Codice dell'Amministrazione digitale e norme ad esso connesse

Firmato digitalmente da: Mario Piazza
Organizzazione: SCUOLA NORMALE SUPERIORE/80005050507
Luogo: Pisa
Data: 28/01/2021 15:27:16

ASYMOW – "Power to the LHC data: an ASYmptotically MOdel independent measurement of the W boson mass"

Principal Investigator (PI): **Lorenzo BIANCHINI (INFN)**

Institution hosting the project: **UNIVERSITA' DI PISA**, **ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE, SCUOLA NORMALE SUPERIORE, PISA, ITALY**

SUMMARY:

Despite its success in describing the sub-nuclear realm, the Standard Model (SM) of particle and field interactions cannot account for a number of experimental facts that constitute evidence of new and unknown physics. Sitting at both the energy and intensity frontier, the LHC grants the highest chances for solving the current puzzle. By exploiting the data collected by the CMS experiment at the LHC, **ASYMOW aims at attaining an unprecedented experimental accuracy on a fundamental parameter of Nature: the mass of the *W* boson**. As of today, there is a tension between the Standard Model expectation and the measured value of the *W* boson mass: tension which might hint at new physics, possibly beyond the direct reach of the LHC. A new measurement with a 10 MeV uncertainty, i.e., twice as small as the single best measurement, is a breakthrough: it could either rule out the tension or build a convincing case that this anomaly is real, thus implying the existence of new physics.

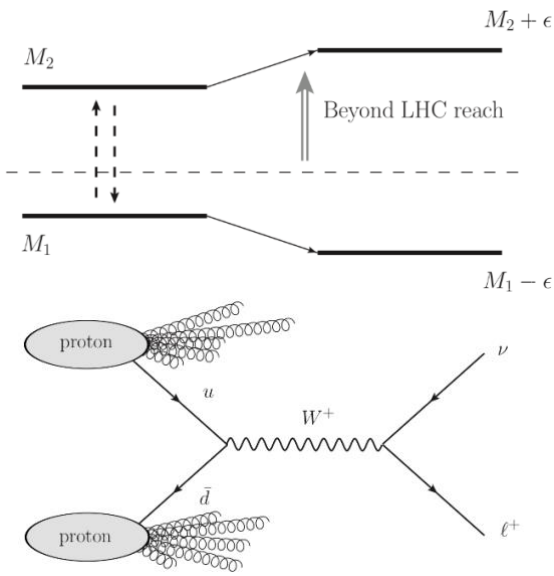

Fig. 1 (top). A state of energy M_1 mixes with a state of higher energy M_2, possibly beyond the LHC reach. Their interaction affects both energies. **(bottom)** Sketch of the production of a W boson in proton collisions.

The collider physics community has been pursuing this goal for decades. The quest now seems to have hit the wall of systematic uncertainty. **This project proposes a new approach towards the *W* boson mass measurement**, which will circumvent the systematic uncertainties that are currently limiting the precision. The novelty of the proposed method lies in its agnosticism with respect to the microscopic picture of *W* boson production in hadron collisions. The loss of prior knowledge inherent to this new approach will be asymptotically compensated by the large amount of data available for the measurement, as will be collected at the LHC.

ASYMOW will be conducted by a small group of scientists and comes with great experimental and theoretical challenges. The main expected result is the measurement of the *W* boson mass with a precision better than the state-of-the-art. **This may open new scenarios in particle physics**.

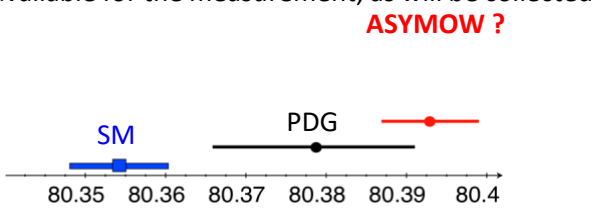

Fig. 2. The SM fit for M_W, the PDG combination (pdg.lbl.org, 2020), and a hypothetical outcome of ASYMOW.

This project offers young and brilliant students the unique opportunity to be formed within a vibrant community encompassing three distinguished and tightly connected institutions, each one with a long-standing leading role in CMS and in other numerous High Energy Physics collaborations. By profiting from well-established expertise at the host institution and from a direct involvement in the CMS experiment, successful candidates will have the opportunity to get a solid education on state-of-the-art research at the LHC and on emerging technologies and techniques in the field. At the same time, the novelty of the scientific program proposed by ASYMOW and the number of experimental and computational challenges leave much room for independent thinking and personal ingenuity.

In light of these considerations, graduates in Physics with a keen motivation towards fundamental research, data analysis, and innovation are strongly invited to apply to this position (within the PhD Program in Physics at Scuola Normale Superiore).