

# Progetto di Ricerca

## *Fenomenologia ed esperimenti dei settori nascosti*

Il progetto di ricerca si concentrerà sulla fisica delle particelle e delle interazioni fondamentali, in particolare sui settori oscuri, ovvero estensioni del SM sotto la scala elettrodebole con accoppiamenti deboli alle particelle visibili (quindi “oscuri”). Grazie a recenti sviluppi teorici e sperimentali, questi modelli stanno ricevendo grande attenzione. Il progetto ne studierà gli aspetti fenomenologici e sperimentali, con enfasi su modelli che hanno una struttura ricca, con multiple particelle e interazioni. Questo tipo di modelli “ricchi” tipicamente hanno un settore di gauge, uno fermionico, nonché nuovi scalari necessari per rompere la simmetria e dare massa al fotone oscuro e ai fermioni. Il loro interesse risiede nella loro distinta fenomenologia che richiede studi dedicati e nell'abilità di spiegare varie anomalie riportate da esperimenti a bassa.

Il progetto ha lo scopo di studiare le signature sperimentali dei rich dark sectors, con enfasi sulla ricerca a esperimenti di neutrino da acceleratore, specificamente DUNE, ICARUS, SBN. Considererà l'upscattering da flussi di neutrino di Heavy neutral leptons in questi detector e il loro successivo decadimento in coppie di lepton e missing energy. Valuterà la sensitività degli esperimenti e farà una ricerca sperimentale di questi segnali con i dati disponibili.

## Piano delle Attività di ricerca

Il progetto di ricerca, con gli obiettivi scientifici discussi sopra, ha anche lo scopo di coinvolgere il ricercatore in discussioni e collaborazioni con i membri del settore teorico e sperimentale di particelle del DIFA, favorendo inoltre possibili interazioni esterne (internazionali e non) del ricercatore con scienziati delle collaborazioni rilevanti per lo studio di questi modelli. L'attività

del ricercatore si svolgerà affrontando progressivamente le tematiche sopra esposte, partendo dall'analisi teorica per poi focalizzarsi sugli aspetti fenomenologici e infine sperimentali. Si occuperà dello sviluppo di una simulazione dedicata per queste ricerche a ICARUS and DUNE. In particolare, il ricercatore verrà guidato nello sviluppo di una autonomia scientifica nell'affrontare le tematiche più interessanti e rilevanti di questo campo di ricerca.