

# Progetto di Ricerca

## *Higgs, top e bosoni elettrodeboli*

L'attività di ricerca è parte del progetto FFHiggsTop finanziato dall'ERC Starting Grant 101040760. Si svolge nel contesto della fisica delle interazioni fondamentali ed ha lo scopo di utilizzare tecniche all'avanguardia per previsioni teoriche per la produzione di risultati fenomenologici ad alta precisione per processi che coinvolgono il bosone di Higgs, il quark top e bosoni di gauge elettrodeboli.

I settori del top e dell'Higgs sono un'area del Modello Standard (MS) ancora caratterizzata da un'elevata incertezza e necessitano di studi più accurati per testare il meccanismo di rottura di simmetria del MS e aprire nuove strade per cercare nuova fisica che possa dare risposte a domande ancora aperte (ad esempio su gravità, materia ed energia oscura, asimmetria tra materia e antimateria, per citarne alcune). Per questo sono necessarie previsioni teoriche ad alta precisione da confrontare con i dati sperimentali, in particolare quelli provenienti da esperimenti ad alta energia al Large Hadron Collider.

Gli obiettivi principali della ricerca saranno la decomposizione e il calcolo di integrali di Feynman a due loop per ampiezze a molte particelle e stati interni ed esterni massivi, attraverso metodi di campi finiti, equazioni differenziali, espansioni asintotiche e tecniche matematiche avanzate e il loro utilizzo per la produzione di risultati fenomenologici ad alta precisione sul bosone di Higgs, il quark top e bosoni elettrodeboli. Tra le applicazioni più importanti vi sono nuove previsioni teoriche per la produzione di una coppia di top associata a un bosone elettrodebole o al bosone di Higgs in collisioni adroniche, al next-to-next-to-leading order in teoria delle perturbazioni, confrontabili con dati sperimentali prodotti al Large Hadron Collider nel prossimo futuro.

## Piano delle Attività di ricerca

Le attività di ricerca principali saranno la produzione di previsioni teoriche ad alta precisione per processi a molte particelle con stati interni ed esterni massivi, attraverso le metodologie discusse sopra. In particolare, si focalizzerà su importanti applicazioni fenomenologiche che coinvolgono il quark top, il bosone di Higgs e bosoni di gauge elettrodeboli. Il lavoro avverrà sotto la supervisione del Dr. Tiziano Peraro, il Principal Investigator del progetto ERC citato, che guiderà l'assegnista anche nello sviluppo di una autonomia scientifica nell'affrontare problemi di ricerca di punta. L'assegnista avrà anche la possibilità di interagire con altri membri del Dipartimento ed esperti esterni sulle tematiche più importanti di queste linee di ricerca, sia attraverso collaborazioni scientifiche che attraverso la partecipazione a conferenze e workshop di rilievo internazionale.