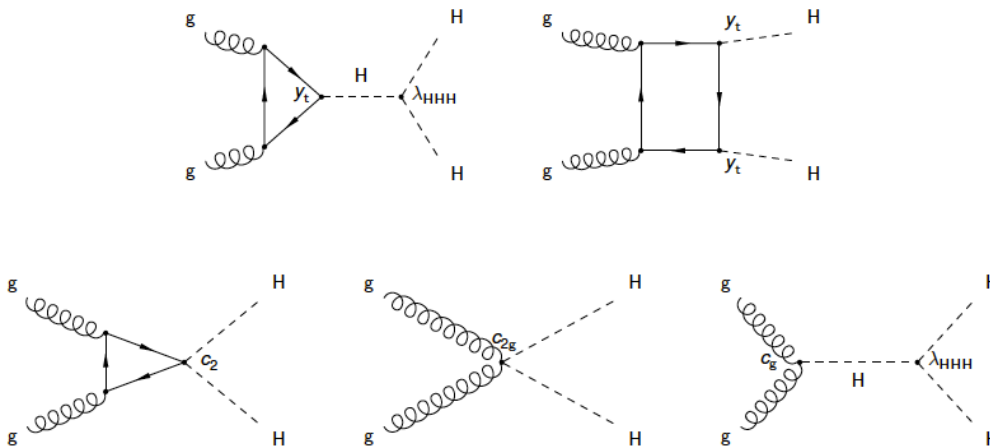


PRODUZIONE DI DUE BOSONI DI HIGGS NEL CANALE DI DECADIMENTO $HH \rightarrow ZZ(4l)bb$

A complemento degli studi già pubblicati da ATLAS e CMS con i dati raccolti durante il Run 2 [1,2], è stato effettuato uno studio sulla produzione non risonante di una coppia di bosoni di Higgs (HH), sfruttando il canale di decadimento che presenta quattro leptoni e due b-jet nello stato finale: $HH \rightarrow ZZ(4l)bb$.



La produzione in coppia consente un accesso diretto alla costante di accoppiamento trilineare del bosone di Higgs, la cui misura ha la duplice valenza di fornire una ulteriore verifica del Modello Standard (MS) ed essere sensibile a possibili processi di nuova fisica, oltre il modello standard (BSM) [3,4,5]. Lo studio analizza diversi scenari per quanto riguarda l'energia nel centro di massa della collisione p-p, la luminosità integrata e la configurazione degli apparati sperimentali, in modo da avere una prospettiva della capacità di osservazione di questo processo, in un canale di decadimento particolarmente raro.

Partendo dallo studio dei dati di collisioni protone-protone raccolti dal rivelatore CMS nel 2018 ad un'energia nel centro di massa di 13 TeV, la ricerca è stata estesa a futuri scenari sperimentali, ottenendo i risultati nella prospettiva di utilizzare un rivelatore "potenziato", sulla base degli upgrades progettati per la fase di presa dati ad alta luminosità di LHC, (HL-LHC), e ad una ipotetica fase successiva ad alta energia, (HE-LHC). Le prestazioni della stessa analisi sono state studiate anche nel contesto di un futuro acceleratore adronico circolare (FCC-hh), fornendo così una panoramica unica sulla possibilità di confermare o smentire le previsioni del MS, sfruttando questo canale di decadimento.

Il limite superiore alla sezione d'urto di produzione di questo processo è di circa 200 volte il valore previsto dal MS nel caso dell'analisi preliminare svolta sui dati raccolti nel 2018, e si abbassa a 6.5 e 1.5 volte quello previsto dal MS rispettivamente per gli scenari di HL-LHC e HE-LHC. Per quanto riguarda la misura nello scenario di FCC-hh, sarà possibile raggiungere una precisione del 17% sulla misura della sezione

d'urto. In aggiunta, gli effetti derivanti da processi BSM sono stati simulati e studiati per valutare la sensibilità a possibili modifiche del valore della costante di auto-accoppiamento.

L'analisi combinata dei dati raccolti da CMS durante tutto il Run 2 (2016, 2017, 2018) è in corso e porterà ad un miglioramento dei risultati ottenuti analizzando solo il data-set del 2018, grazie alla maggior statistica e all'utilizzo di tecniche di analisi più avanzate.

Referenze:

[1] The ATLAS Collaboration, Combination of searches for Higgs boson pairs in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector. arXiv:1906.02025.

[2] The CMS Collaboration, Combination of searches for Higgs boson pair production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys. Rev. Lett. 122, 12 (2019), 121803. doi:10.1103/PhysRevLett.122.121803, arXiv:1811.09689.

[3] Di Vita, S., Grojean, C., Panico, G., Riemann, M., and Vantalon, T., A global view on the Higgs self-coupling. JHEP 09 (2017), 069. doi:10.1007/JHEP09(2017)069, arXiv:1704.01953.

[4] Baglio, J., Djouadi, A., Gröber, R., Mühlleitner, M. M., Quevilion, J., and Spira, M., The measurement of the Higgs self-coupling at the LHC: theoretical status. JHEP 04 (2013), 151. doi:10.1007/JHEP04(2013)151, arXiv:1212.5581.

[5] Frederix, R., Frixione, S., Hirschi, V., Maltoni, F., Mattelaer, O., Torrielli, P., Vryonidou, E., and Zaro, M., Higgs pair production at the LHC with NLO and parton-shower effects. Phys. Lett. B732 (2014), 142–149. doi:10.1016/j.physletb.2014.03.026, arXiv:1401.7340.