

# Una ricerca di neutrini pesanti nel Run II di LHC con il rivelatore CMS

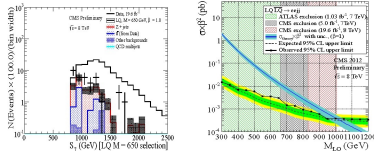
Luisa Alunni Solestizi

University of Perugia and INFN of Perugia (IT)

# Motivazioni teoriche e sperimentali

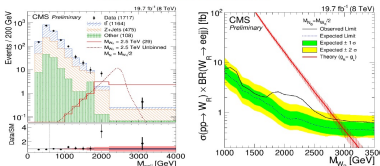
- Canale dilepton + dijet sensibile a molti modelli di nuova fisica che includono: LeptoQuark scalari, neutrini pesanti, Higgs pesante, bosoni eccitati, etc.
- Eccesso nel canale diele + dijet osservato da CMS nel Run I in ricerca di: LeptoQuark scalari di prima generazione e neutrini pesanti: **EXO-12-041, EXO-13-008**.

eejj - 1st generation LeptoQuark



esclusa  $M_{LQ1} < 950(845)$  GeV  
 eccesso a  $M_{LQ1} \sim 650$  GeV, 2.4 (2.8)  $\sigma$   
 in  $eejj(e\nu jj)$

eejj - Heavy Neutrinos and  $W_R$  boson

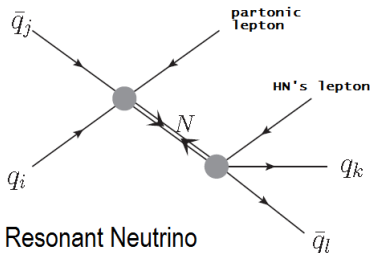


esclusione al 95% CL fino a  $M_{W_R} < 3.0$  TeV  
 eccesso di 2.8  $\sigma$  nel canale  $eejj$  intorno a 2.2 TeV;

## Un nuovo modello per la ricerca di neutrini pesanti

Nuovo modello teorico che include fermioni composti e interazioni di contatto **<http://arxiv.org/abs/1510.07988>**:

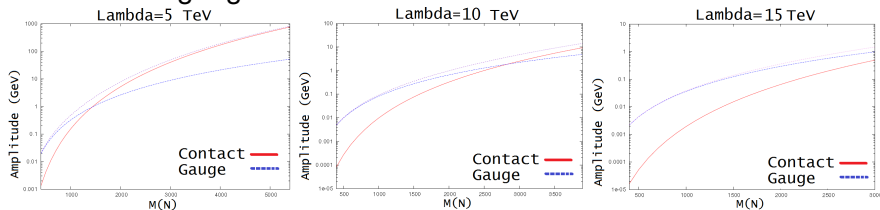
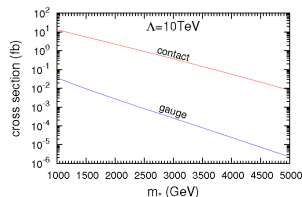
- produzione risonante di un neutrino pesante;
- parametri:
  - $\Lambda$ , scala di energia alla quale è visibile la sottostruttura di leptoni e quark eccitati;
  - $M(N)$ , massa dello stato eccitato (neutrino pesante).



- I fermioni composti possono interagire con i fermioni dello Standard Model ( $pp \rightarrow \ell N \rightarrow \ell + (\ell j j)$ ).
- Nei vertici d'interazione, oltre al contributo dell'interazione di gauge, c'è il contributo dell'interazione di contatto, la forza residua tra i costituenti elementari di questi fermioni composti.

## Il contributo delle interazioni di contatto

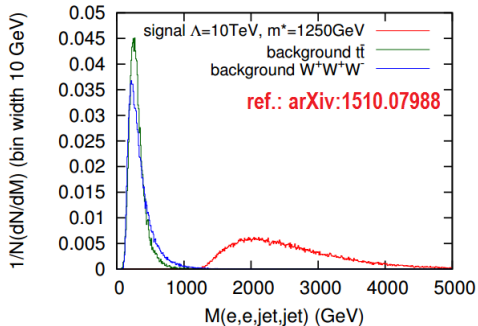
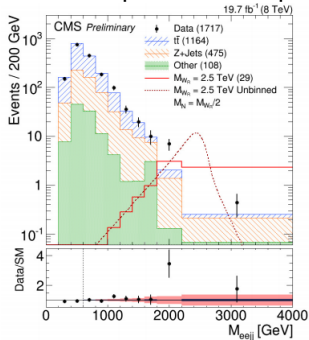
- Il contributo dell'interazione di contatto al vertice di produzione, aumenta la sezione d'urto del processo.
- A diversi valori di  $M(N)$  e di  $\Lambda$ , sono attesi diversi contributi per le interazioni di gauge e di contatto nel vertice di decadimento:



Questo modifica la topologia dello stato finale e rende difficile trovare un pattern indipendente da  $M(N)$  e da  $\Lambda$  per taggare l'origine del leptone (partonico o prodotto da  $N$ ).

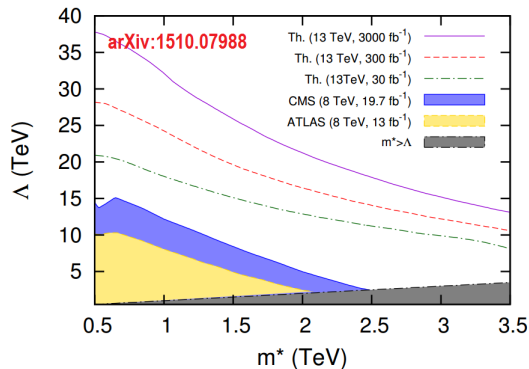
# Potenzialità sperimentali del modello

- Il modello permette di riprodurre la shape dell'eccesso:



- Presenza dell'eccesso in  $eejj$  e non in  $\mu\mu jj$ : si può assumere uno stato eccitato per  $N_\mu$  più pesante che per  $N_e$ .
- La predominanza di dilepton opposite sign (OS) su same sign (SS): processi con stato finale solo OS ( $pp \rightarrow e^+ L^{--} \rightarrow e^+ e^- jj$ ,  $pp \rightarrow e^- L^{++} \rightarrow e^- e^+ jj$ ); stato eccitato di  $N$  con massa leggermente diversa che causa interferenza che può sopprimere SS (arXiv:1508.02277 [hep-ph], arXiv:1509.05387 [hep-ph]).

# Limite di esclusione



Limiti di esclusione nello spazio dei parametri ( $\Lambda$ ,  $m^*$ ) di ATLAS e CMS nel Run I per  $pp \rightarrow ll^*$ , versus la proiezione dei limiti di esclusione per il processo  $pp \rightarrow Nl \rightarrow lljj$  a 3 diversi valori di luminosità integrata.

## Conclusioni

- Motivazioni teoriche e sperimentali ci hanno indotto a considerare un nuovo modello per la ricerca di neutrini pesanti.
- Sulla base di un processo di riferimento del modello, è stata sviluppata una strategia di analisi, in parallelo per gli stati finali dimuon+dijet e diele+dijet.
- Siamo pronti ad analizzare i dati del Run II.
- Le preliminari simulazioni con Delphes prevedono un potenziale di esclusione/scoperta nel range dei parametri  $(M(N), \Lambda) = (0-3500 \text{ GeV}, 5-20 \text{ TeV})$  con  $30 \text{ fb}^{-1}$  di luminosità integrata.

*Grazie per l'attenzione*