

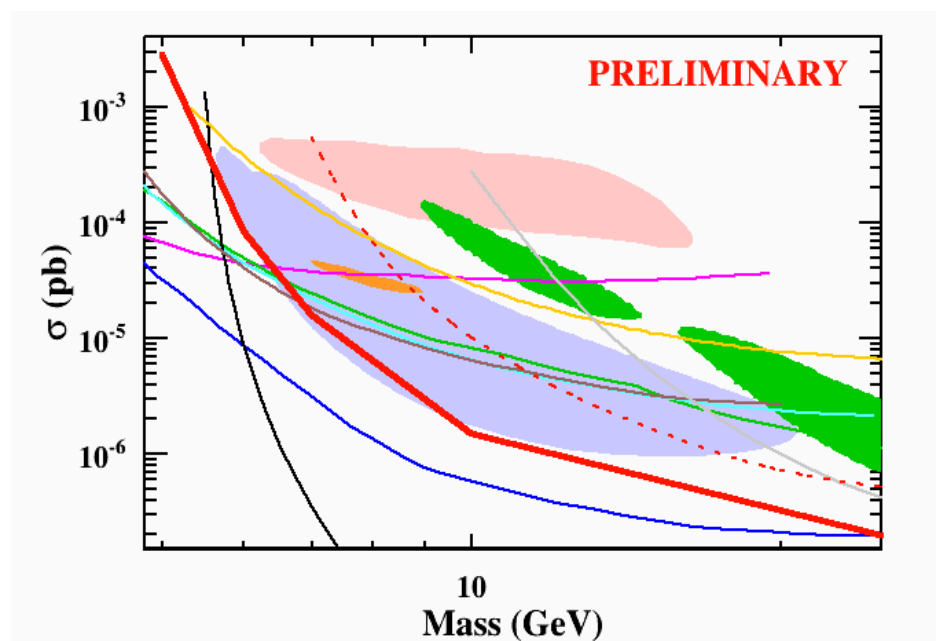
## 01/06/2016 – Verso una nuova fisica?

- Che fine ha fatto la gravità?
  - E l'antimateria? Il MS è *quasi* simmetrico.
- A proposito: qualcuno ha visto la Materia Oscura?
- Ha senso matematico la "rinormalizzazione"?
- In ogni caso, per il bosone di Higgs non è possibile.
  - La massa dei neutrini è diversa da zero.
- Il "problema di scala": le masse vanno da 0,1 eV fino a 173 GeV
  - Circa 24 "Parametri liberi". Che senso ha?

Come vedete abbiamo un sacco e una sporta di problemi col MS. Esso rappresenta, al più, uno strumento di calcolo molto efficace fino alle massime energie raggiungibili con i moderni acceleratori. Per energie più alte, dovrà per forza essere modificato con l'aggiunta di nuovi termini. A quali domande risponderà la nuova struttura, e quali saranno i nuovi problemi, a noi non è ancora dato sapere

Ma ci sono indizi che ci fanno sperare in una nuova fisica prossima ventura? La risposta è dubitativa, poiché l'indizio fondamentale, che vedremo alla fine, potrebbe sfumare nel nulla da un momento all'altro. Vediamo alcuni dei problemi qui sopra,

cominciando dal più "abbordabile": la Materia Oscura. Qui accanto sono riuniti i risultati dei principali esperimenti, in funzione della massa e della sezione d'urto delle eventuali particella di materia oscura, a fine 2015. **Tutto ciò che si trova a destra della linea a tratto nero non esiste** e, purtroppo, ciò riguarda anche i risultati di DAMA, che sono la macchia rosa in alto. La

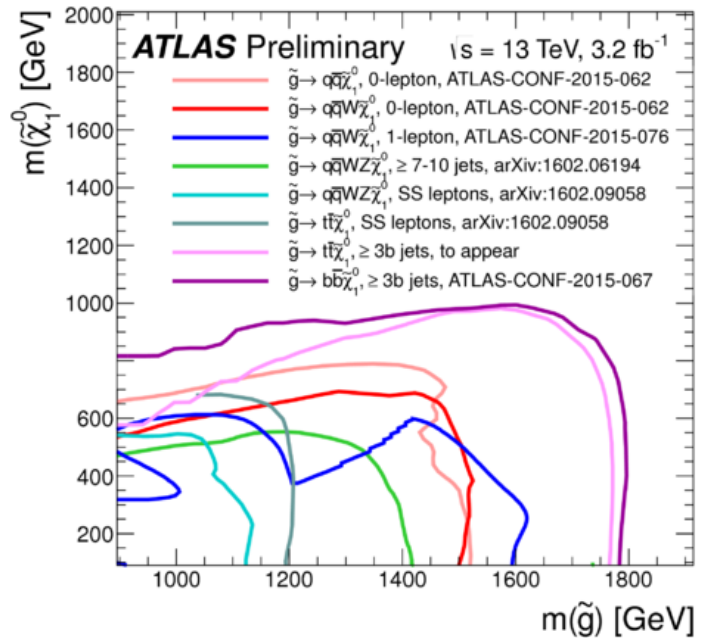
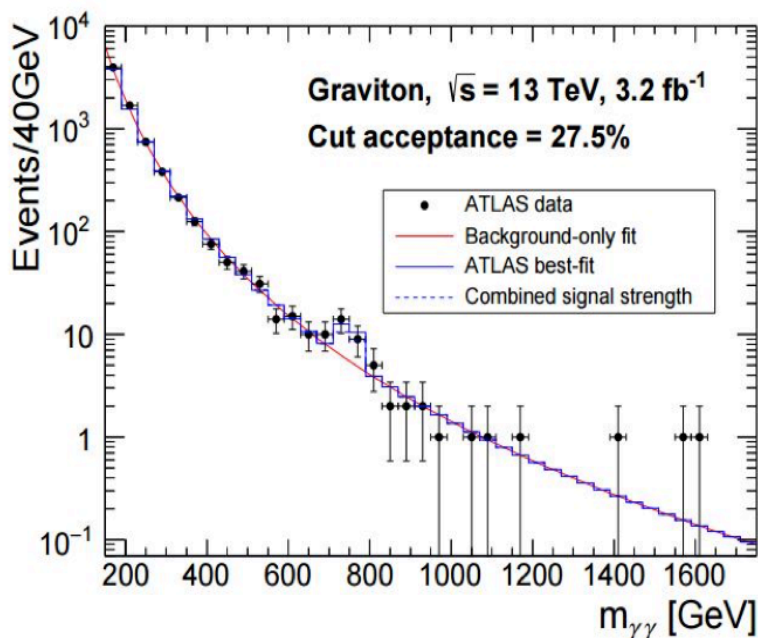


situazione è tale che si sta cominciando a pensare che la Materia Oscura sia costituita da Buchi Neri massicci originatisi nel Big Bang. Le masse sarebbero del tipo di quelle che hanno dato luogo all'onda gravitazionale osservata nel 2015, e questi buchi neri sarebbero distribuiti un po' dovunque. Se così fosse, i rivelatori di onde gravitazionali dovrebbero dircelo presto. Vedremo.

Ora parliamo della *Supersimmetria*, da tutti invocata come la panacea per tutti i mali da almeno trent'anni a questa parte. Infatti, a ogni particella del MS corrisponderebbe una "superparticella" con spin diverso di  $\frac{1}{2}$ , e ciò consentirebbe di rendere la *Rinormalizzazione* esatta, poiché gli infiniti di ogni particella avrebbero, dalla superparticella omologa, infiniti esattamente uguali per principio, ma di segno diverso, e perciò si sottrarrebbero. Purtroppo, cerca che ti ricerca, almeno le più "leggere" delle superparticelle cariche non esistono, poiché **tutto ciò che si trova alla sinistra della linea viola scuro non esiste**. Così, se anche si trovassero le

superparticelle, le loro masse sarebbero enormi, e così massicce da non poter più partecipare al gioco dell'annullamento reciproco degli zeri. Non dico che la supersimmetria sia definitivamente morta, ma le sue condizioni di salute non sono affatto soddisfacenti... Peccato: era così elegante e ovvia, e ve lo dico per esperienza!

E allora, resta solo da cercare direttamente, per mezzo di LHC, particelle finora sconosciute, qualunque sia la loro energia e la carica, che siano supersimmetriche oppure no. E qui, finalmente, non vi lascio del tutto a bocca asciutta. C'è un risultato preliminare del primo run di LHC nel 2015 alla massima energia (13 TeV) laddove, a circa 750 GeV, sia nel rivelatore CMS, sia in ATLAS, i risultati si discostano un pochino ( $2\sigma$  circa) dalle previsioni del MS. Come se ci fosse una nuova particella *neutra*, non prevista da nessuno, che decade quasi istantaneamente in due  $\gamma$  (fotoni di



energia enorme). Nonostante la statistica sia molto povera, e quindi il bozzetto possa anche sparire continuando nel nuovo run del 2016, il fatto che sia stato visto alla stessa energia, e da due rivelatori del tutto diversi, ha fatto sì che finora siano stati pubblicati più di 300 articoli su questa anomalia che, secondo l'interpretazione più in voga, potrebbe essere addirittura il *Gravitone!!!* Speriamo bene: sapremo presto cosa succederà.