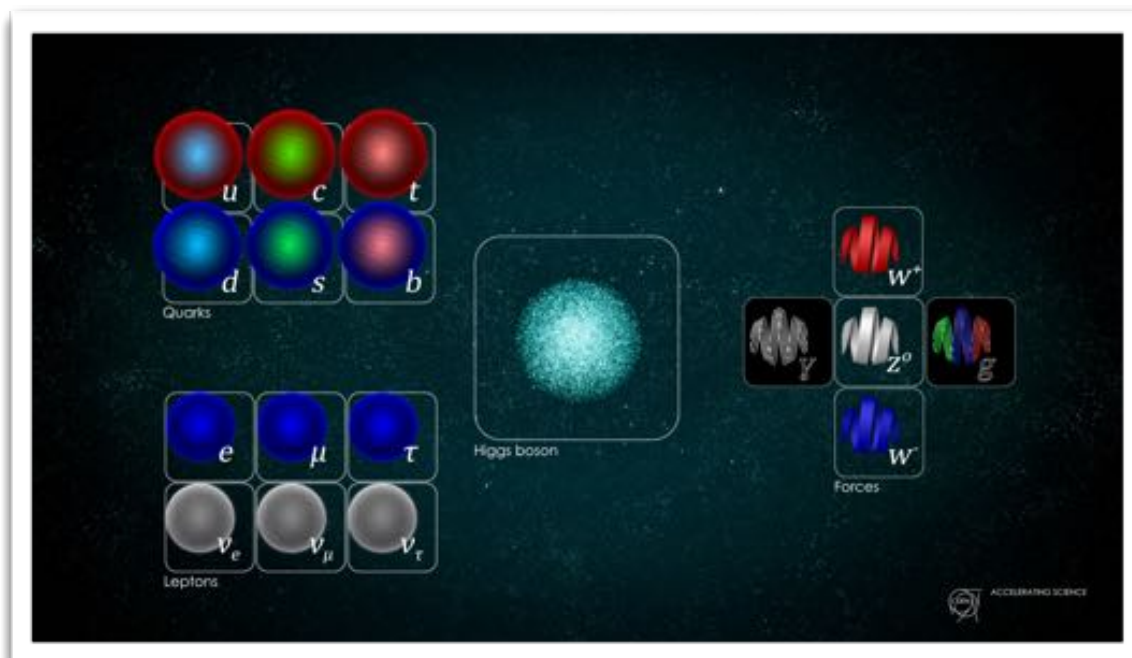
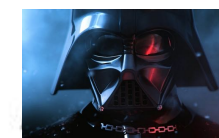
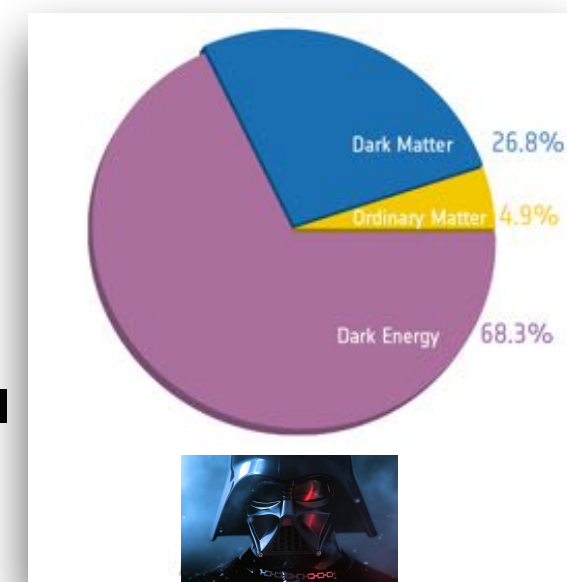


Superare il Modello Standard passando per il Lato Oscuro



Il Modello Standard: la migliore teoria sulla Natura mai costruita, verificata sperimentalmente con grande precisione, rende conto dei mattoni fondamentali della materia e delle loro interazioni...



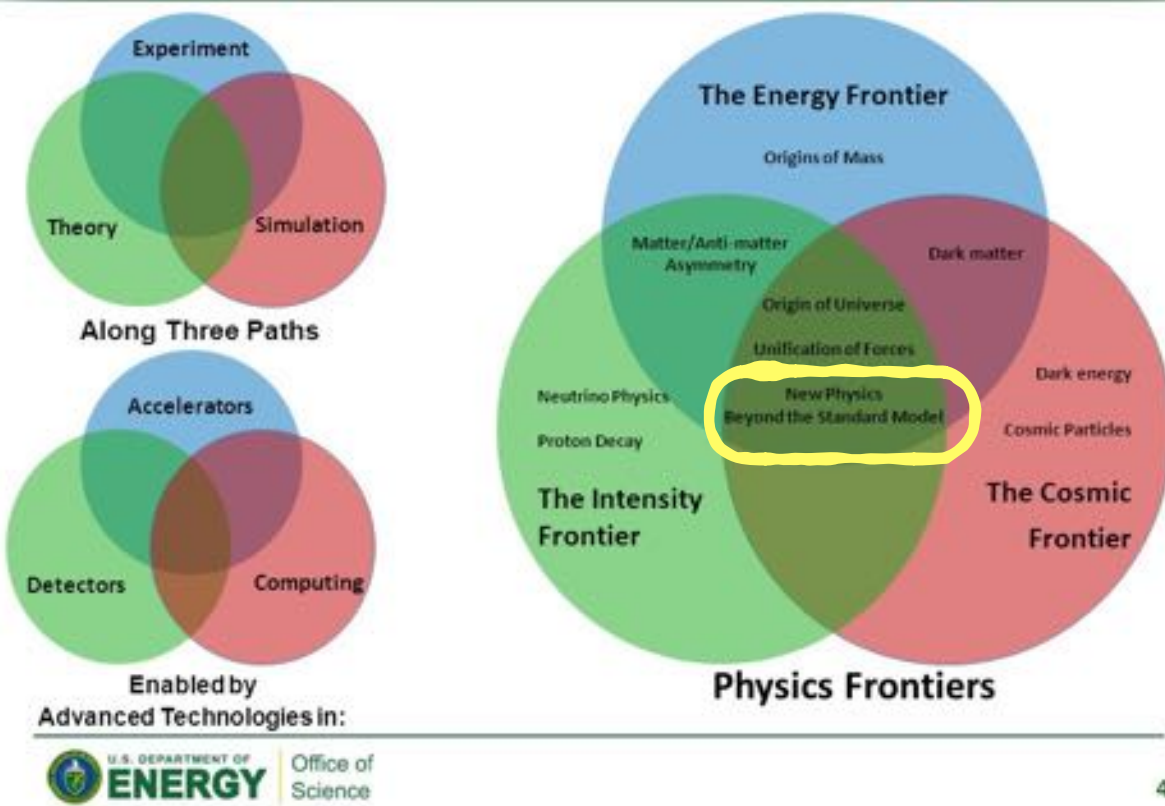
Eppure sappiamo che esiste il **Lato Oscuro**, ovvero quel 96% dell'Universo di cui non sappiamo quasi nulla e di cui il MS non parla...

Come sempre nella storia della Scienza, si cerca costantemente di superare le conoscenze presenti e di allargare sempre di più gli orizzonti:
oltre il MS portando il Lato Oscuro alla Luce



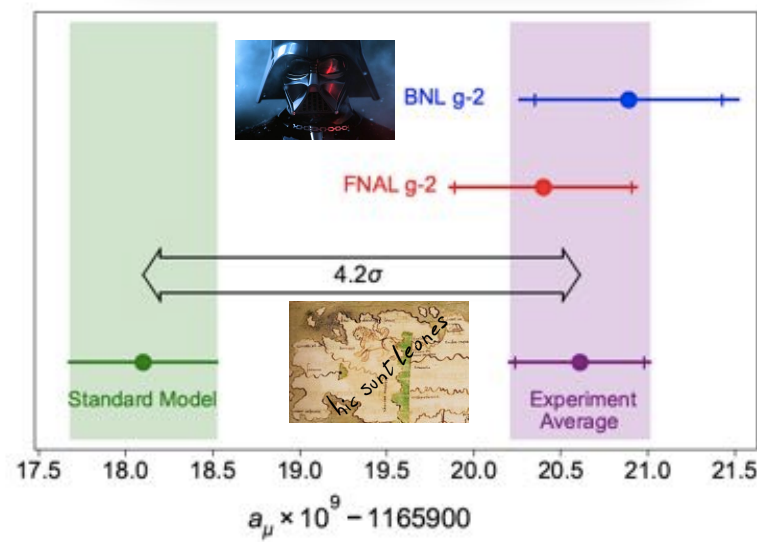
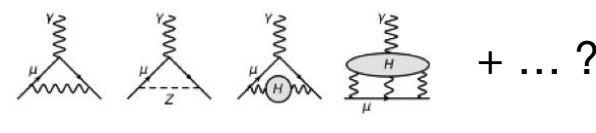
"Tutto ciò che non è vietato esiste." GC

Physics and Technology



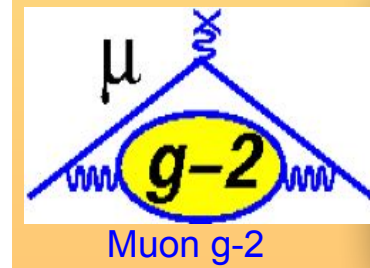
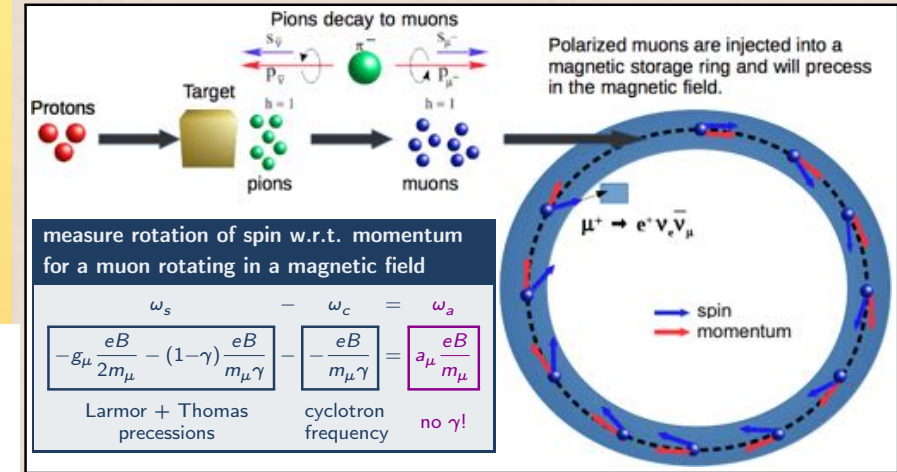
- I muoni posseggono un momento magnetico intrinseco che causa una precessione dello spin attorno alla direzione di un campo magnetico esterno.
- L'intensità del momento magnetico è proporzionale allo spin tramite il fattore "g", che Dirac predisse inizialmente essere = 2, ma che la QED (MS!) fissa ad un valore $\neq 2$, da qui la definizione di "anomalia" giromagnetica
- L'esperimento di terza generazione "Muon g-2" in corso al Fermilab ha da poco pubblicato una prima misura di precisione di a_μ che si discosta dalla previsione del MS

$$a_\mu = \frac{g-2}{2}$$



a_μ measurement method

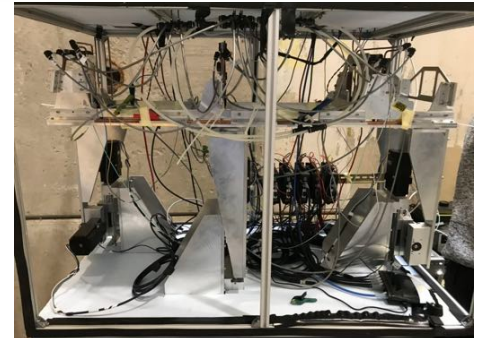
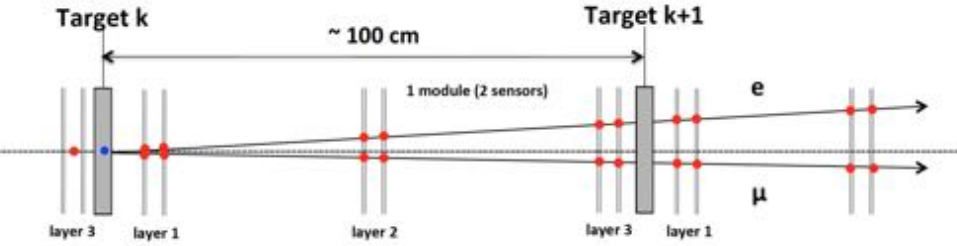
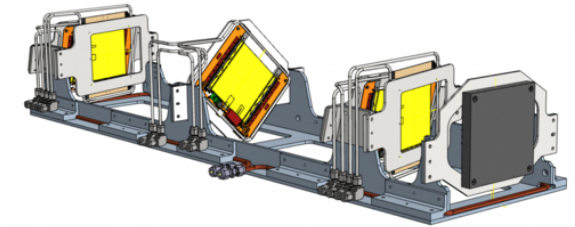
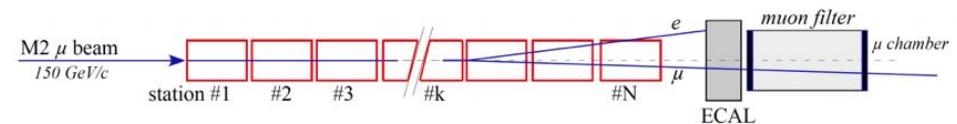
$$a_\mu = \frac{g_\mu - 2}{2}, \quad \vec{\mu}_\mu = g_\mu \frac{q_\mu}{2m_\mu} \vec{S}_\mu$$



<https://muon-g-2.fnal.gov>

- Un segnale dal lato oscuro?!?
- Un passo in più: l'esperimento MUonE al CERN, misura diretta del contributo adronico ad a_μ dalla diffusione elastica muone-elettrone
- Il contributo adronico non si può calcolare perturbativamente ed occorre misurarlo con grande precisione per ridurre gli errori sistematici nel calcolo teorico di a_μ

$$a_\mu^{SM} = a_\mu^{QED} + a_\mu^{EW} + a_\mu^{Had}$$



• Gruppo INFN TS/UD in Muon g-2

- costruzione e installazione di parti del sistema di calibrazione laser dei calorimetri
- turni di misura (per ora online ma presto di nuovo al Fermilab)
- analisi dati
- magnetometro in fibra

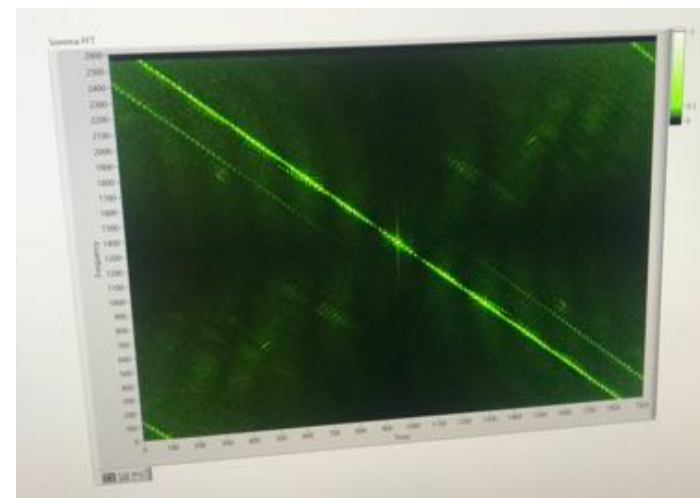
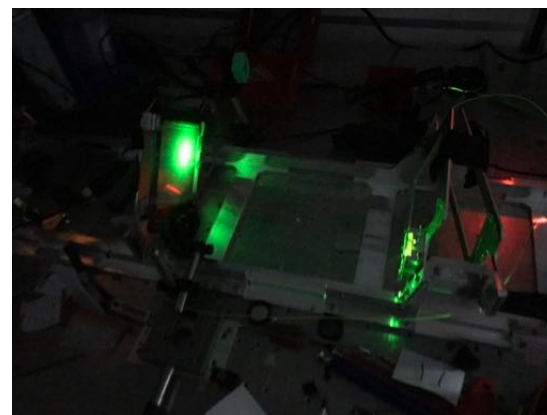


• Principali tecniche

- ottica, laser e fibre ottiche
- rivelatori di fotoni
- polarimetria in fibra

• Gruppo INFN TS in MUonE

- sistema di monitoraggio olografico dell'allineamento dei
- costruzione del sistema di calibrazione laser del calorimetro

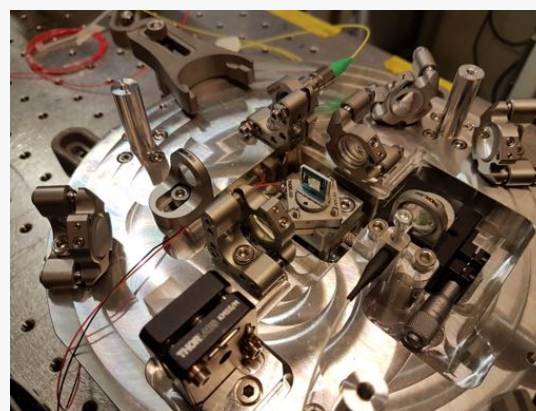


• Principali tecniche

- olografia digitale in fibra
- calibrazione assoluta con sorgenti di corpo nero

• Bonus track: KWISP Rivelatore optomeccanico di materia oscura

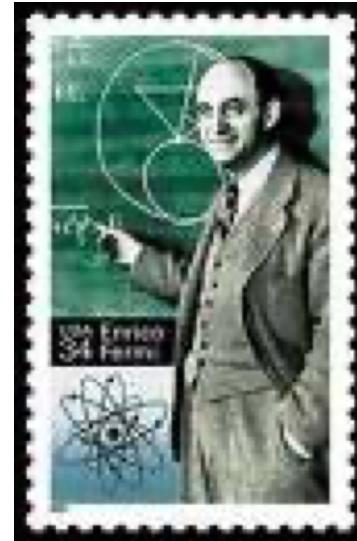
- sensore di forza optomeccanico a membrana
- monitoraggio continuo di possibili flussi di materia oscura
- rete di rivelatori con altri laboratori in Italia e all'estero



• Principali tecniche

- interferometria di Michelson e di Fabry-Perot con controllo attivo
- micromembrane e dispositivi optomeccanici

Enrico Fermi, Nobel-prize winning
Italian-American physicist,



“Before I came here I was confused about
this subject. Having listened to your lecture
I am still confused. But on a higher level. ”