

Fisica delle Particelle e tesi triennali

pietro.govoni@unimib.it

Giornata di Orientamento - 24 Marzo 2021

UNIVERSITA' DI MILANO-BICOCCA

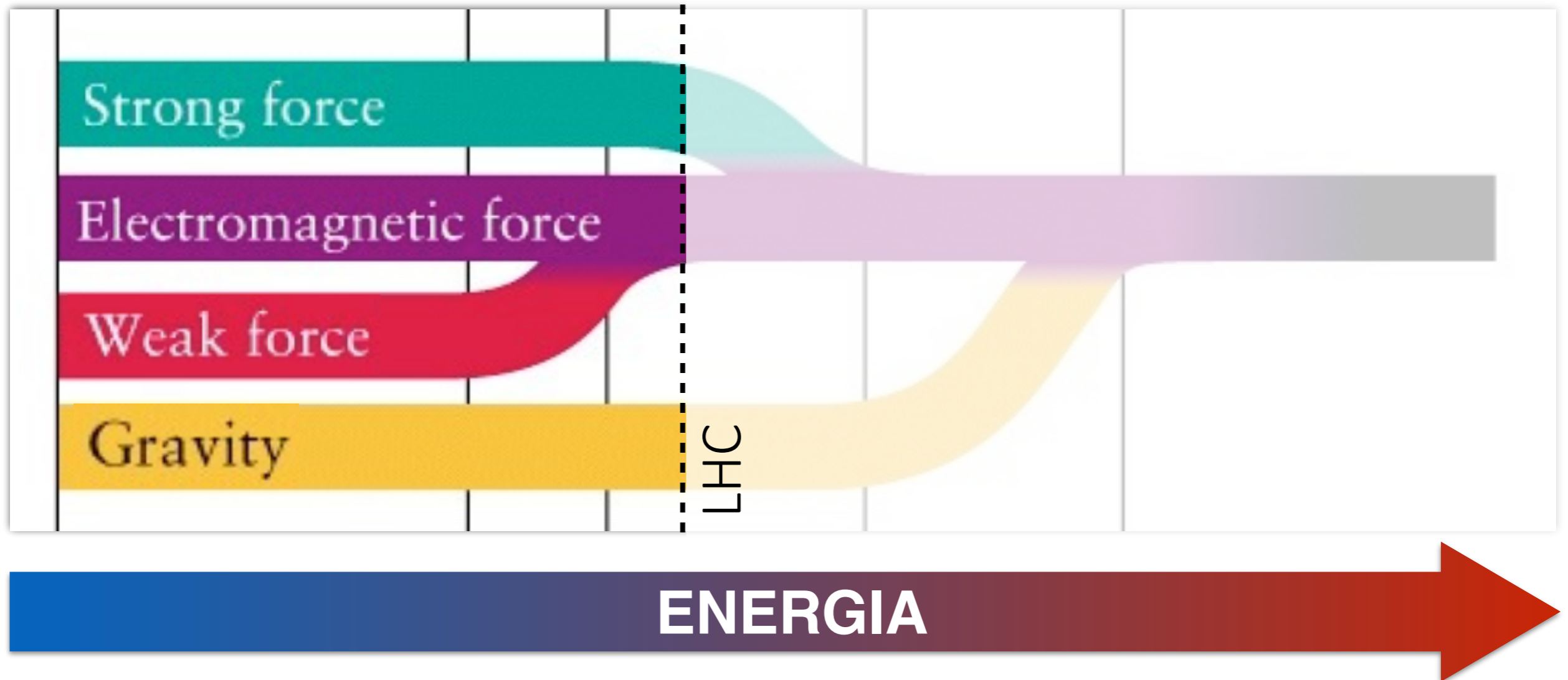
come funziona l'Universo?

- come è composto?
- quali interazioni lo caratterizzano?
- come si è formato e come evolverà?



reductio ad unum...

- ricerca sperimentale delle leggi fondamentali che lo governano



... cercando risposte

di che cosa è fatta la materia oscura?

ci fidiamo del Modello Standard?

perché le particelle elementari hanno masse così diverse?

perché non c'è antimateria nell'Universo?

il neutrino è uguale alla sua antiparticella?

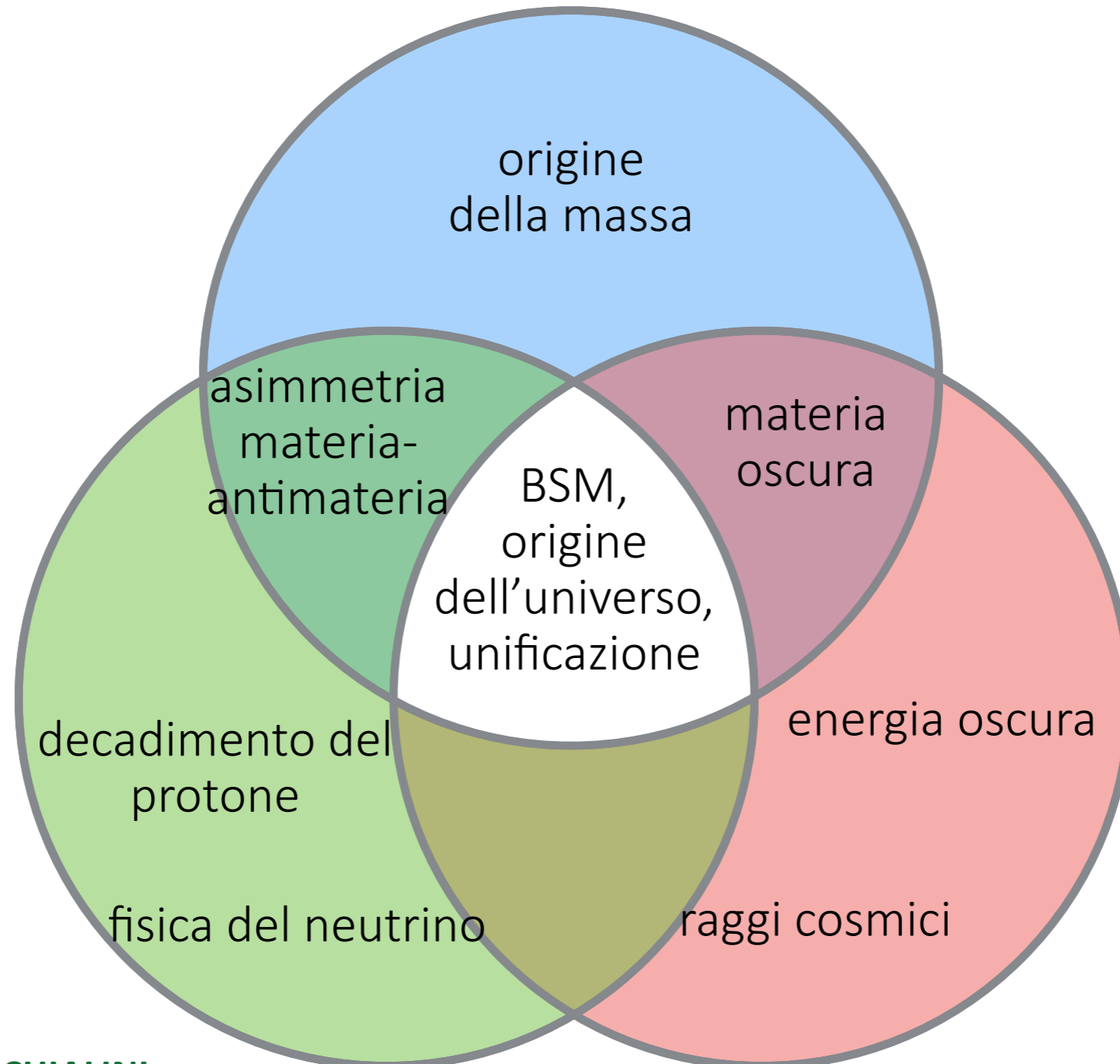
come si fa ad unificare la gravità con le altre forze?

quale è la massa del neutrino?



le frontiere della ricerca

ENERGIA



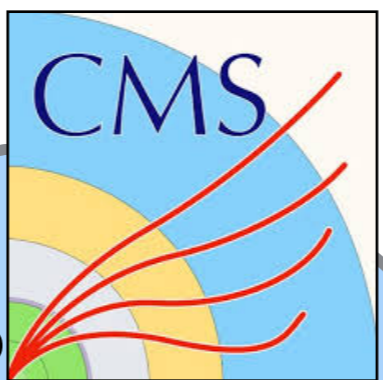
INTENSITA'

SPAZIO

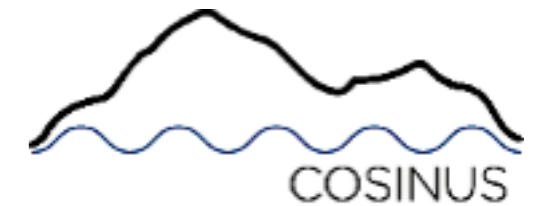
le frontiere della ricerca



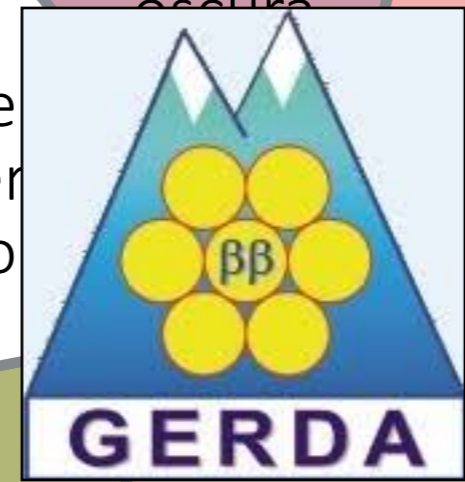
EN



o della massa



BSM, origine

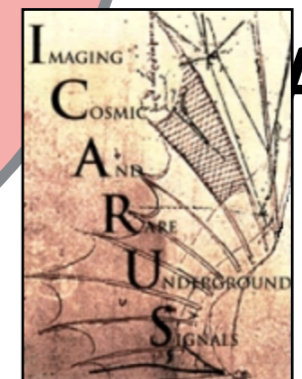
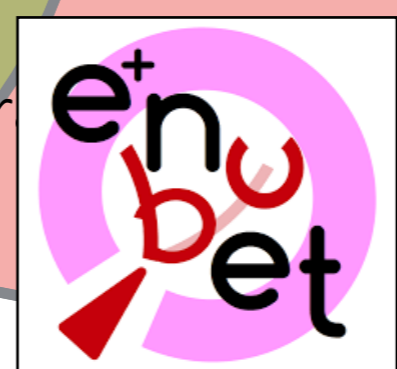


ver zio

scure



INTENSITA



AZIO

le proposte di tesi triennale

- circa **4 settimane** di lavoro a tempo pieno
- nel contesto del lavoro di un **gruppo di ricerca**
 - approfondimento di un argomento di fisica delle particelle e una attività o misura originale
- le **conoscenze necessarie** sono apprese nel corso del triennio
- link alla pagina di particelle del sito di Dipartimento, aggiornato mensilmente:
<https://www.fisica.unimib.it/it/ricerca/fisica-delle-particelle-e-delle-astroparticelle>
- **chiedeteci dettagli e consiglio direttamente!**

la scelta dell'ambito di lavoro

- attività sperimentale basata su misure dirette in gran maggioranza sotto il nostro diretto controllo

fenomenologia a contatto con
la fisica teorica

analisi statistica dati
e machine learning

algoritmi di acquisizione dati

costruzione ed operazione di
apparati strumentali

$$\begin{aligned}
 f_{\text{EFT}}(v) = & f_{\text{SM}}(v) + \frac{c_i}{\Lambda^2} f_{\text{INT},i}(v) \\
 & + \frac{c_j}{\Lambda^2} f_{\text{INT},j}(v) + \frac{c_j^2}{\Lambda^4} f_{\text{BSM}} \\
 & + \frac{c_i c_j}{\Lambda^4} f_{\text{INT},ij}(v) ,
 \end{aligned}$$

la scelta dell'ambito di lavoro

- attività sperimentale basata su misure dirette in gran maggioranza sotto il nostro diretto controllo

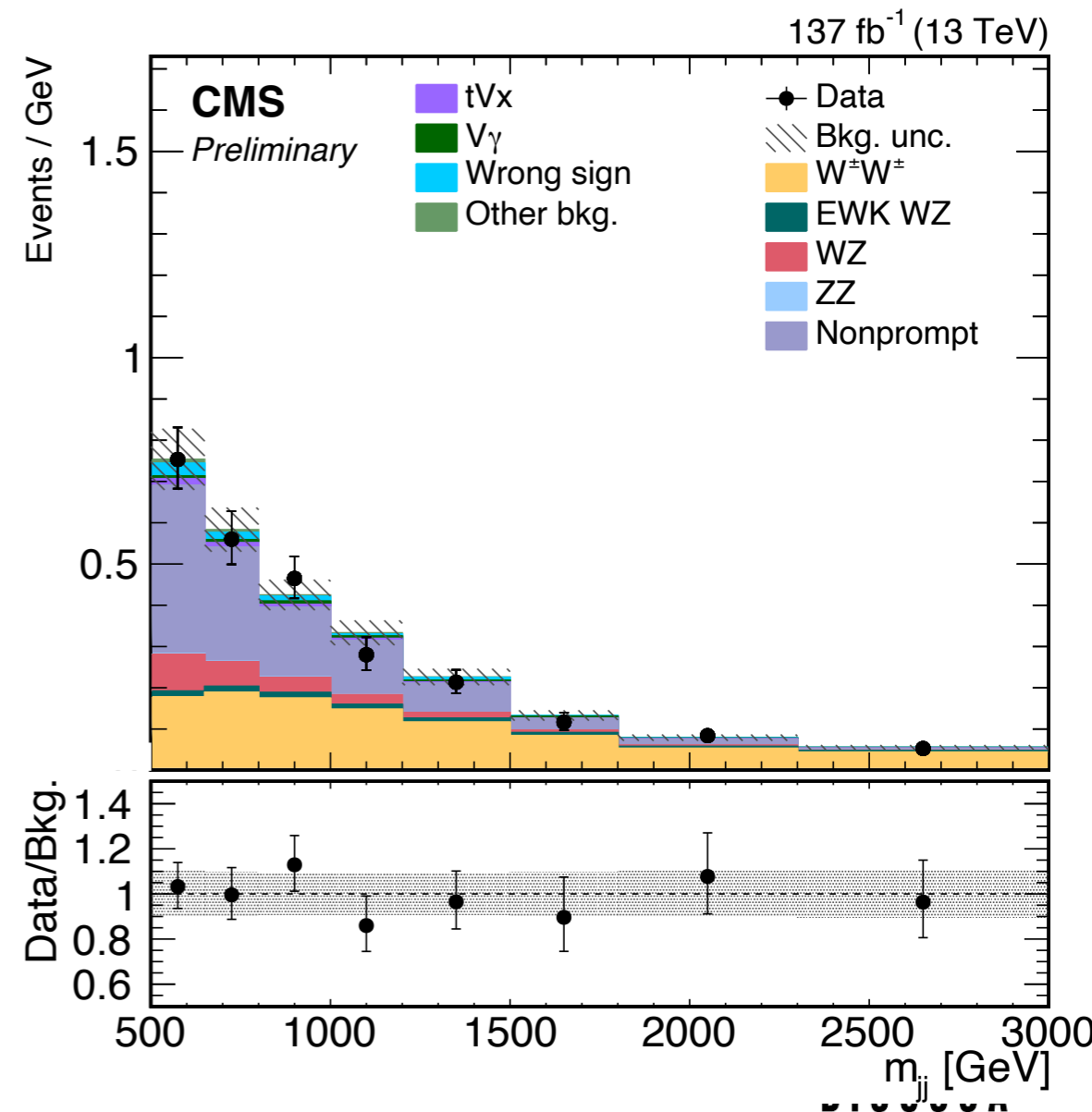
fenomenologia a contatto con la fisica teorica

analisi statistica dati e machine learning

algoritmi di acquisizione dati

costruzione ed operazione di apparati strumentali

$$f_{\text{EFT}}(v) = f_{\text{SM}}(v) + \frac{C_i}{\Lambda^2} f_{\text{INT},i}(v)$$



la scelta dell'ambito di lavoro

- attività sperimentale basata su misure dirette in gran maggioranza sotto il nostro diretto controllo

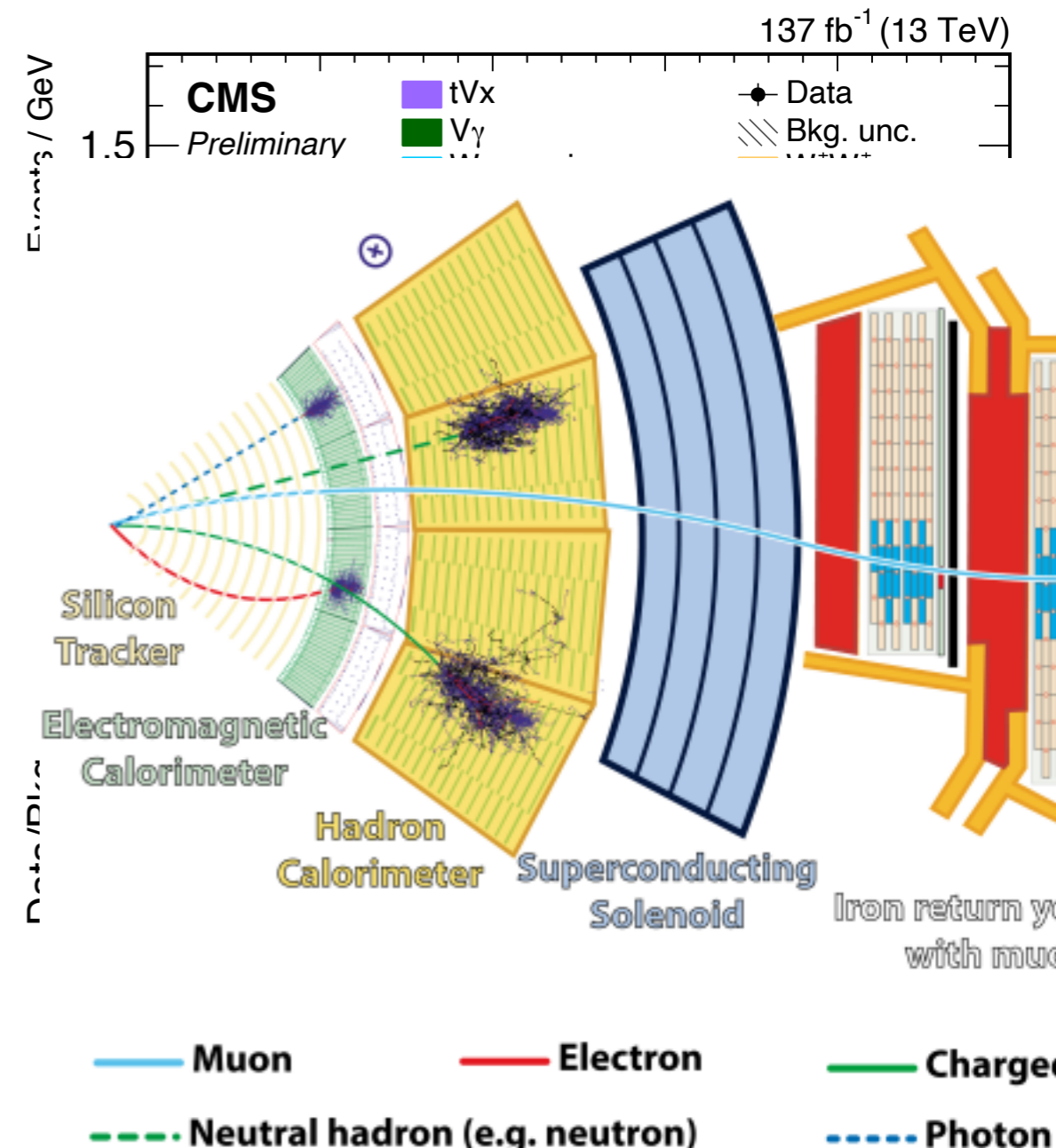
fenomenologia a contatto con la fisica teorica

analisi statistica dati e machine learning

algoritmi di acquisizione dati

costruzione ed operazione di apparati strumentali

$$f_{\text{EFT}}(v) = f_{\text{SM}}(v) + \frac{C_i}{\Lambda^2} f_{\text{INT},i}(v)$$



la scelta dell'ambito di lavoro

- attività sperimentale basata su misure dirette in gran maggioranza sotto il nostro diretto controllo

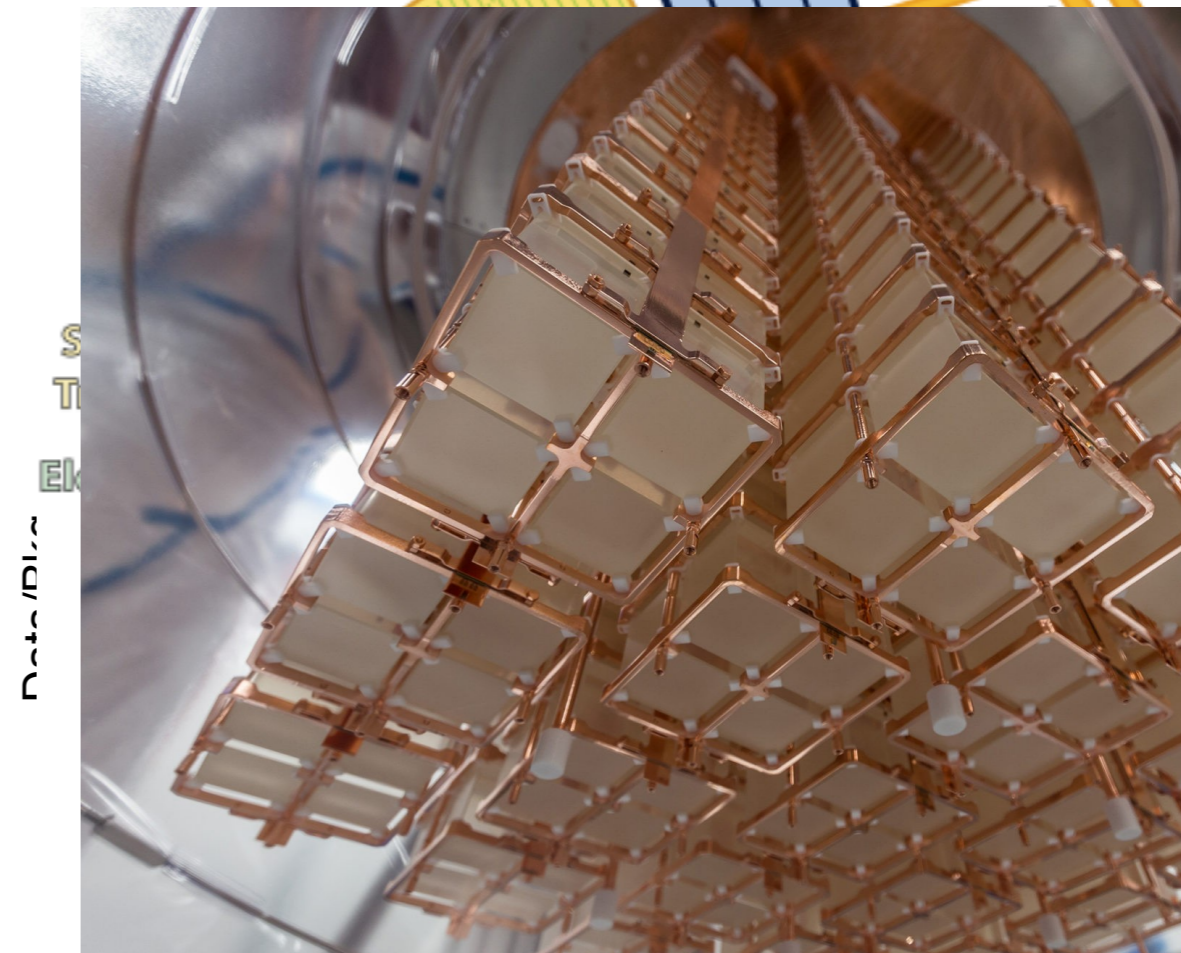
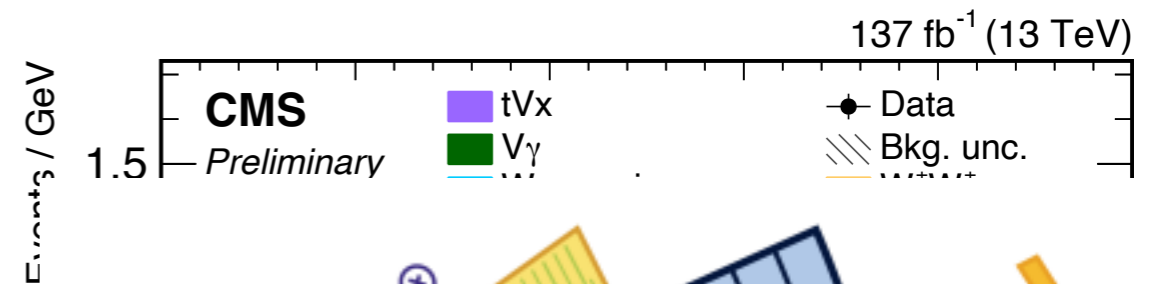
fenomenologia a contatto con
la fisica teorica

analisi statistica dati
e machine learning

algoritmi di acquisizione dati

costruzione ed operazione di
apparati strumentali

$$f_{\text{EFT}}(v) = f_{\text{SM}}(v) + \frac{C_i}{\Lambda^2} f_{\text{INT},i}(v)$$



competenze acquisite

- la prima vera **attività di ricerca**: si trova una soluzione nuova ad un problema vero
- ad ogni livello, si applicano **tecnologie allo stato dell'arte** e spesso la fisica delle particelle spinge l'innovazione
- si sviluppano **competenze di frontiera non solo in fisica**: analisi dati, elettronica, programmazione, machine learning...
- esperienza a contatto con **collaborazioni internazionali**: contatto professionale con esperti del settore all'esterno di Unimib



machine learning

- **la fisica delle particelle è un ambiente ideale per l'apprendimento e lo sviluppo:**
 - **tantissimi dati** ottimamente formattati
 - **problemi** difficili e nello stesso tempo ben circoscritti
 - **solida comprensione teorica** noto con precisione e ottimamente simulabile
- **comunità viva e dinamica di utenti/sviluppatori**
 - **forum interni** alla fisica delle particelle
 - collaborazione con **esperti del campo** (eXplainable Artificial Intelligence, Quantum Machine Learning)
- **se siete interessati, chiedeteci tesi su questi argomenti!**




Seminari

- agenda dei seminari: <https://indico.cern.ch/category/12425/>
- nella pagina si può anche iscriversi alla **mailing list degli annunci**

April 2021

-  14 Apr [Latest results from CUORE](#)
-  07 Apr [Marco Pappagallo, "Tetraquark, pentaquark e decine di nuove particelle: da dove arrivano?"](#)

March 2021

-  23 Mar [Anatael Cabrera Serra, "Liquido: a novel detection technique"](#)
-  09 Mar [Giuseppe Ruoso, "An overview on axion searches: CANCELLED"](#)
-  02 Mar [Raffaele Angelo Gerosa, "Higgs couplings to second generation of fermions at the LHC and HL-LHC"](#)