

Fisica delle Interazioni Fondamentali e tesi triennali

pietro.govoni@unimib.it

Giornata di Orientamento - 23 gennaio 2024

UNIVERSITA' DI MILANO-BICOCCA

come funziona l'Universo?

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



come funziona l'Universo?

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



**riprodurre
l'universo nei
nostri
laboratori**

**osservare
l'universo
oggi**

Big Bang

Universe Age

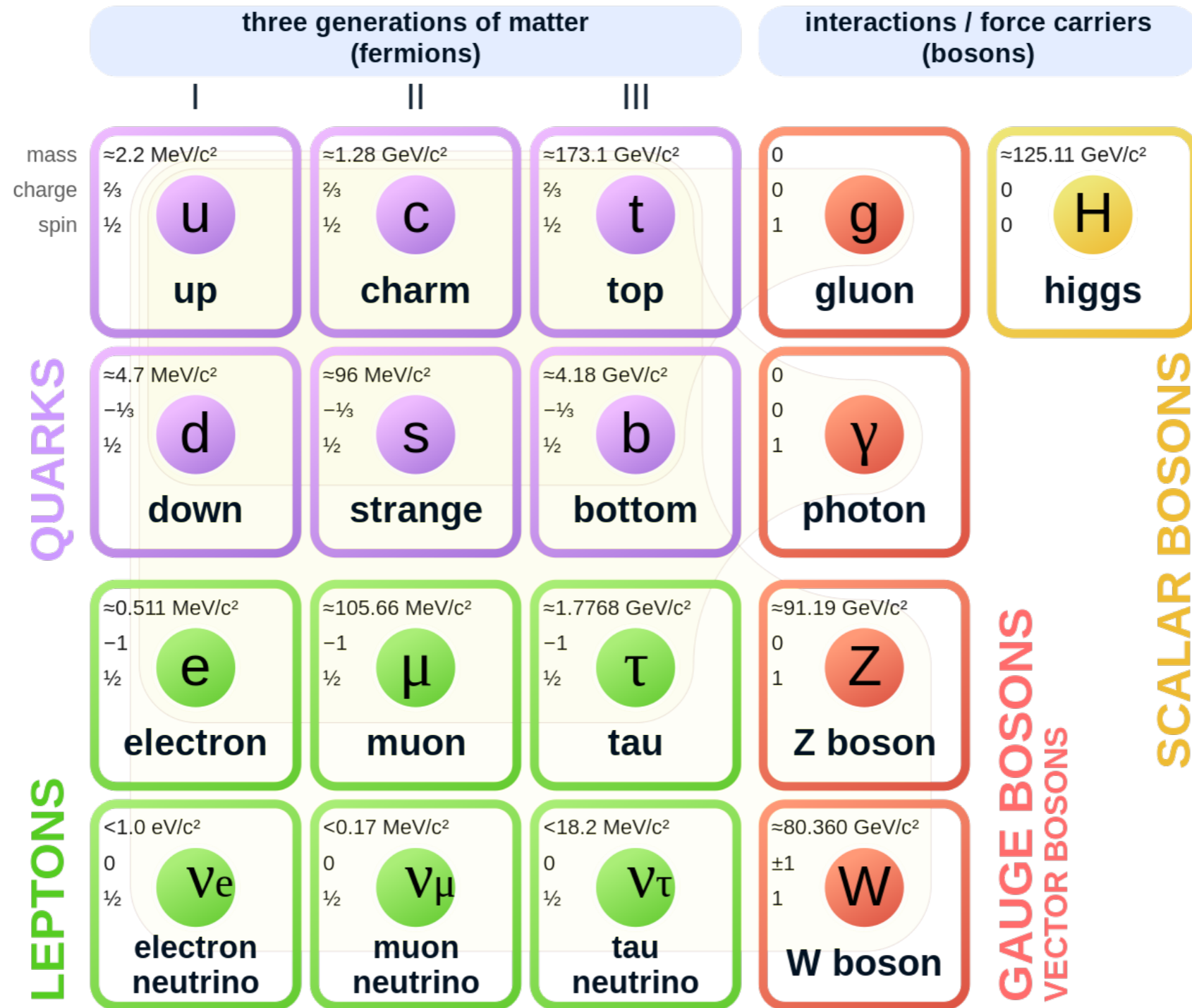
300,000 years

First Stars
180 million years

accretion disks
250 million years

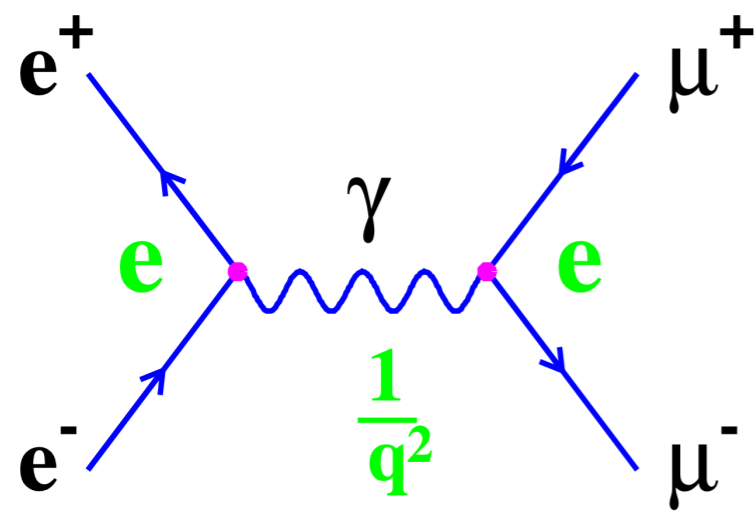


Il Modello Standard

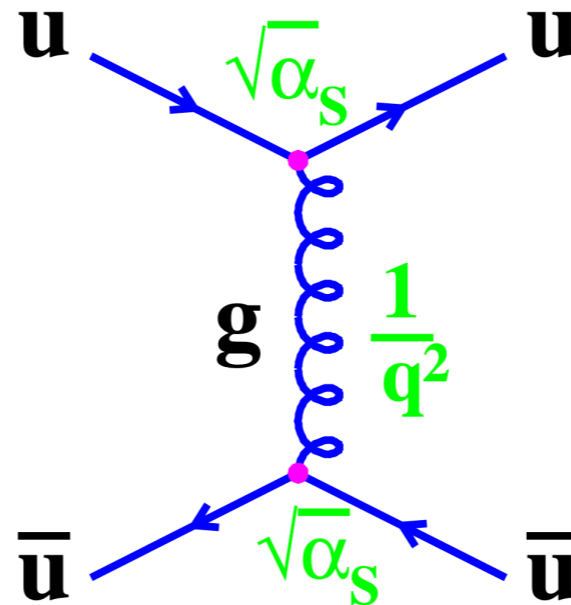


le interazioni fondamentali

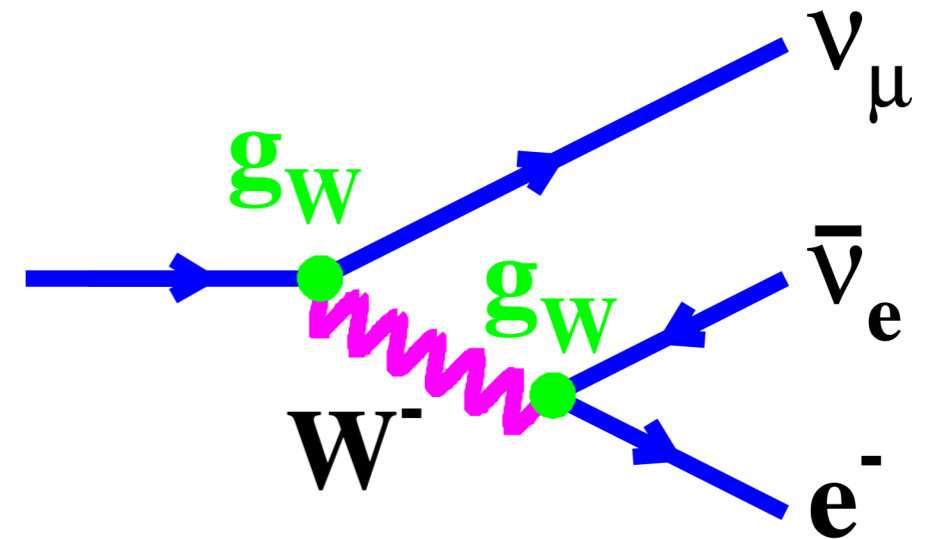
QED



QCD

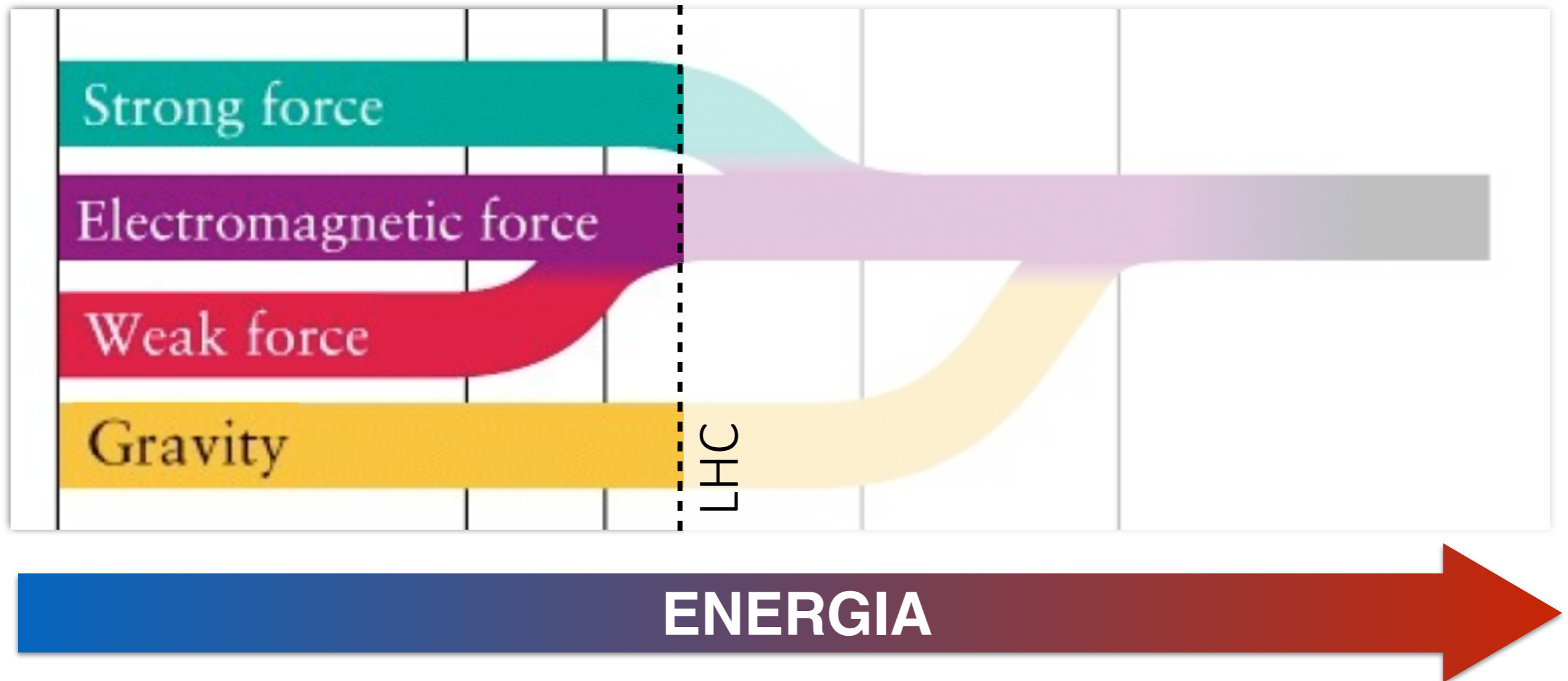


EWK



© M.A. Thomson

reductio ad unum...



viaggio **a ritroso al tempo** in cui la densità di energia nell'universo era molto più alta che oggi

... cercando risposte

di che cosa è fatta la
materia oscura?
esiste davvero?

ci fidiamo del
Modello Standard?

perché le particelle
elementari hanno
masse così diverse?

perché non c'è
antimateria
nell'Universo?

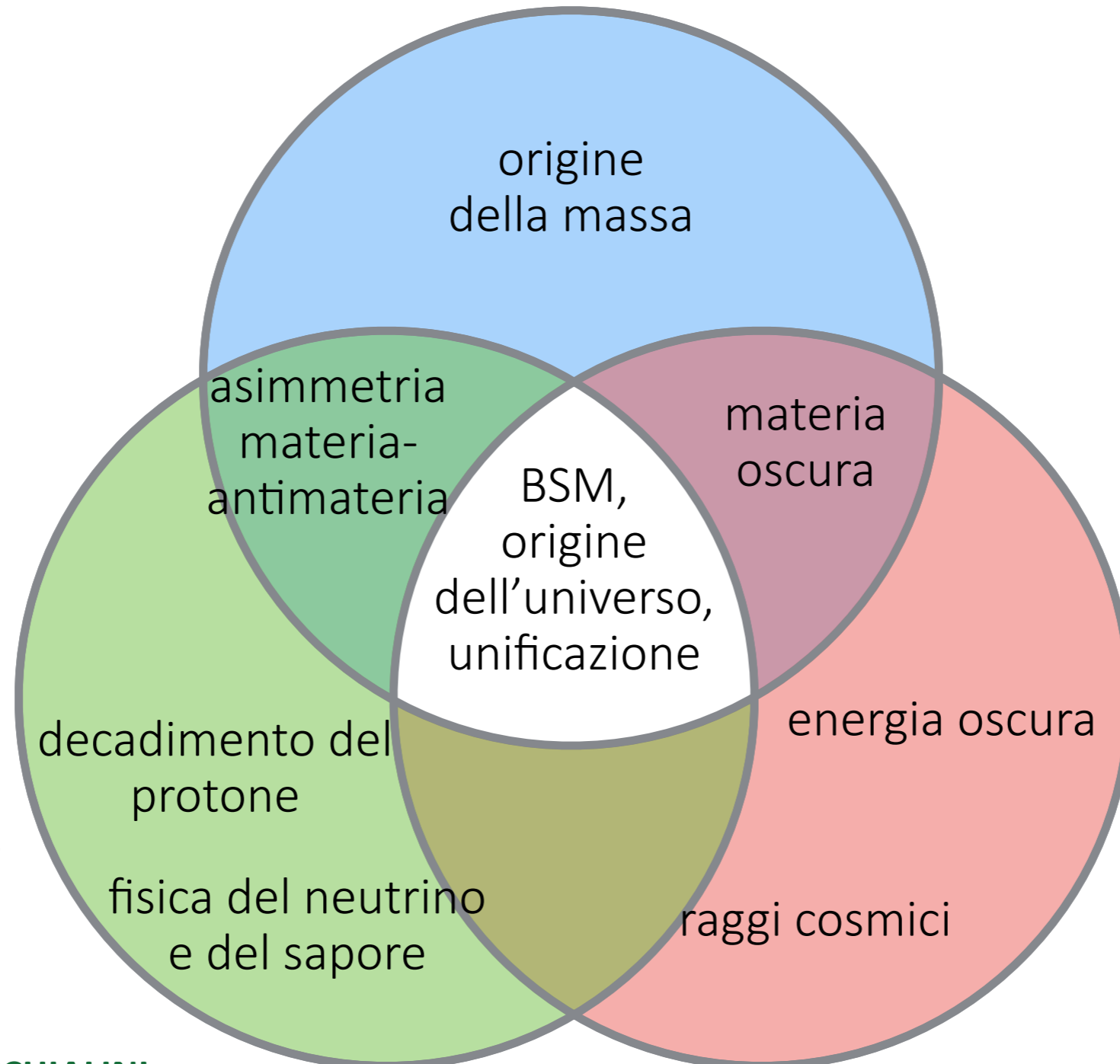
come si fa ad
unificare la gravità
con le altre forze?

il neutrino è uguale
alla sua
antiparticella?

quale è la massa del
neutrino?

le frontiere della ricerca

ENERGIA



INTENSITA'

SPAZIO

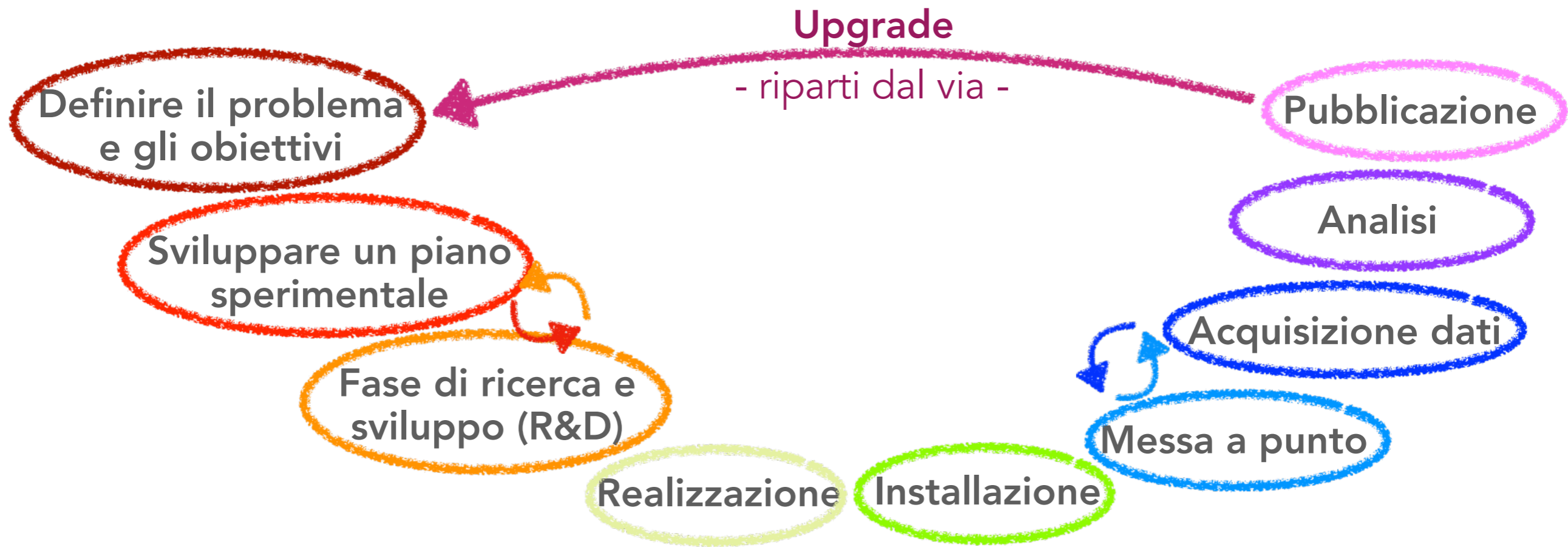
le frontiere della ricerca

The image is a collage of logos for various scientific experiments and institutions. The logos are arranged in a somewhat circular pattern around a central point. The logos include:

- INFN LNGS**: Italian National Institute for Nuclear Physics, LNGS.
- BIQUITE**: A colorful logo with overlapping circles.
- CERN**: European Organization for Nuclear Research.
- CMS**: Compact Muon Solenoid.
- Fermilab**: Fermi National Accelerator Laboratory.
- JUNO**: Japan Muon neutrino Observatory.
- LHCb**: Large Hadron Collider beauty experiment.
- HOLMES**: High On-Line Measurement of Neutrino Oscillations and Masses Experiment.
- COSINUS**: Cosmic Neutrino Oscillation Search.
- AMS-02**: Alpha Magnetic Spectrometer.
- CROSS**: Cosmic Ray Oscillation Search.
- GERDA**: GERmanium Experiment with Radioactive Diodes.
- DUNE**: Deep Underground Neutrino Experiment.
- FAMU**: Fermi Area Muon Experiment.
- CUPID**: CUrrently UPper DIscrimination.
- μONE**: Muon Neutrino Oscillation Experiment.
- MROCB**: Muon Neutrino Oscillation Experiment.
- e+nbu et**: Electron Neutrino Oscillation Experiment.
- BICOCCA**: Università degli Studi di Milano Bicocca.

There are also some text fragments and symbols scattered throughout the collage, such as "ENE", "on della massa", "BSM, origine", "materna", "AZIO", and "SITA".

Le diverse fasi di un esperimento



Istruzioni NON incluse!

Ogni passaggio è una sfida e richiede studio, ricerca, dedizione...

© Federico De Guio

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, Anomaly Detection, Quantum Machine Learning)
- **se siete interessati, chiedeteci tesi su questi argomenti!**

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!**

competenze acquisite

- la prima vera **attività di ricerca**: si trova una soluzione nuova ad un problema vero **in un ecosistema unico**
- 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, intelligenza artificiale ...
- ... sempre con un **legame diretto fra l'apparato di misura, l'evidenza sperimentale e i fondamenti teorici**
- esperienza a contatto con **collaborazioni internazionali**: contatto professionale con esperti del settore all'esterno di Unimib