



# CMS@CERN

**proposte per tutti i gusti**

Attilio Santocchia

Perugia 20.03.2018



# Chi siamo?

## Docenti di UNIPG

Biasini, Cecchi, Fanò, Passeri, Placidi, Rossi, Santocchia

## Docenti di altri atenei

Storchi

## Ricercatori INFN

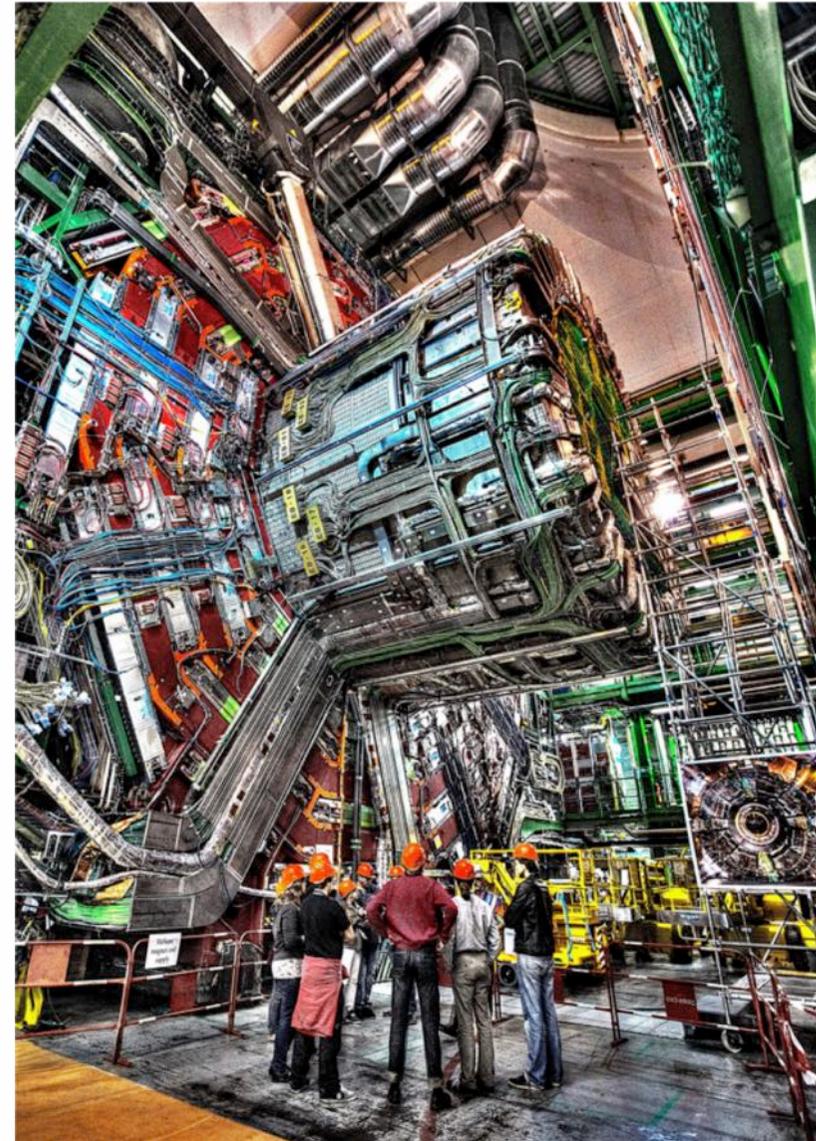
Bilei, Manoni, Menichelli, Panella, Spiga

## Ricercatori CNR

Moscatelli

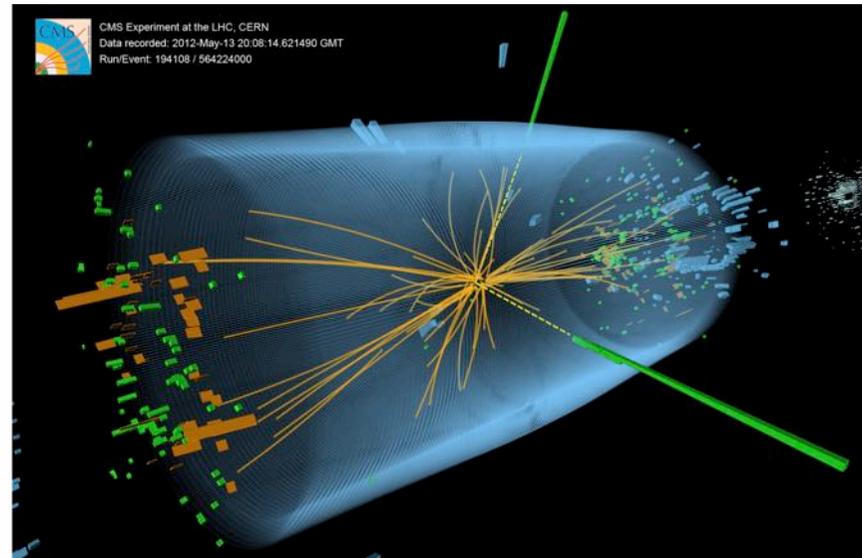
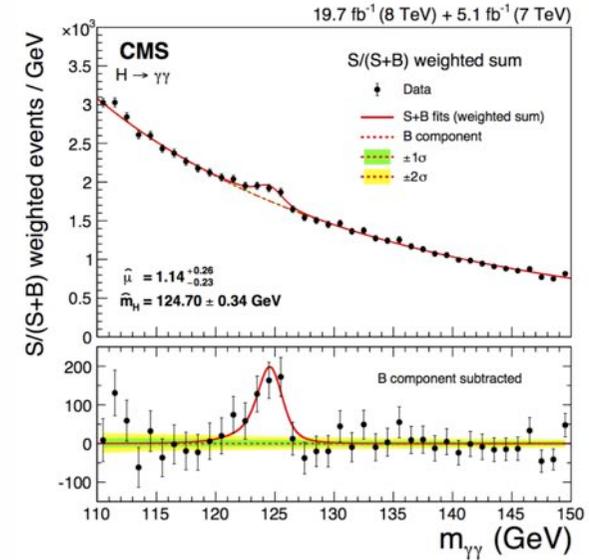
# Cosa facciamo?

- Abbiamo costruito CMS
- Lo abbiamo fatto funzionare
- Abbiamo fatto decine di misure di fisica fondamentale...



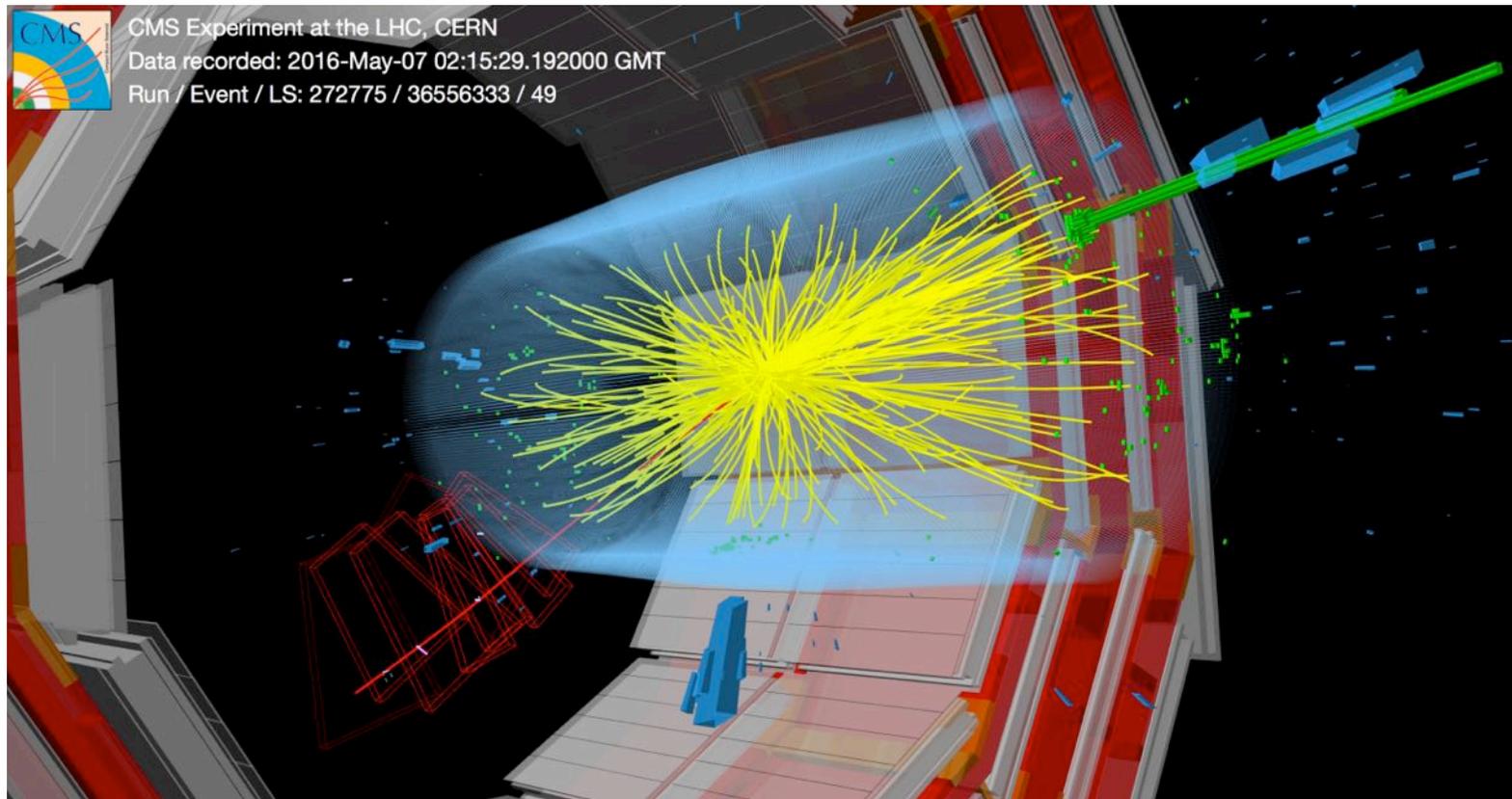
# Cosa facciamo?

- Abbiamo costruito CMS
- Lo abbiamo fatto funzionare
- Abbiamo fatto decine di misure di fisica fondamentale...
- E abbiamo scoperto il bosone di Higgs





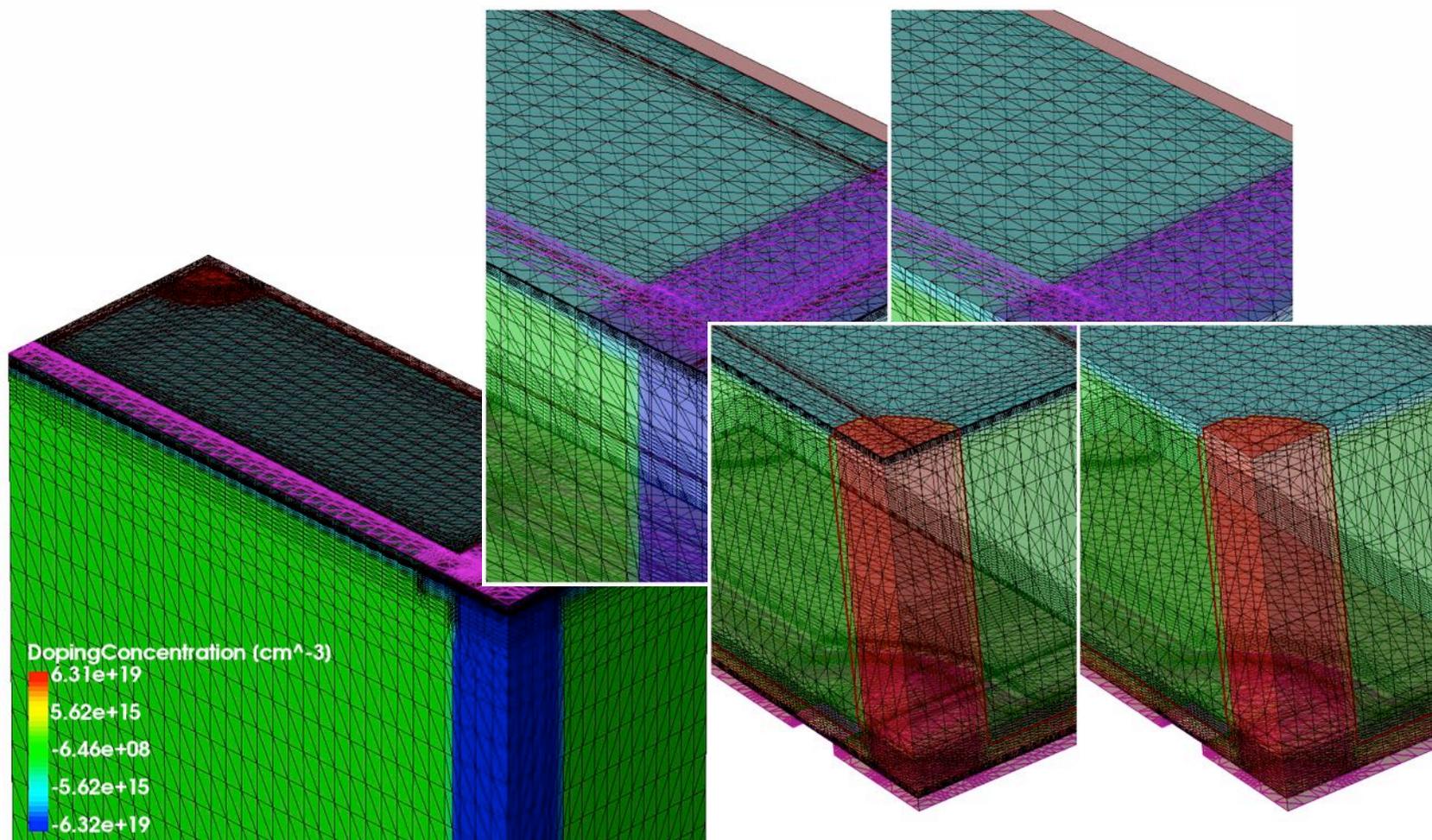
# Cosa facciamo? **Analisi dati**



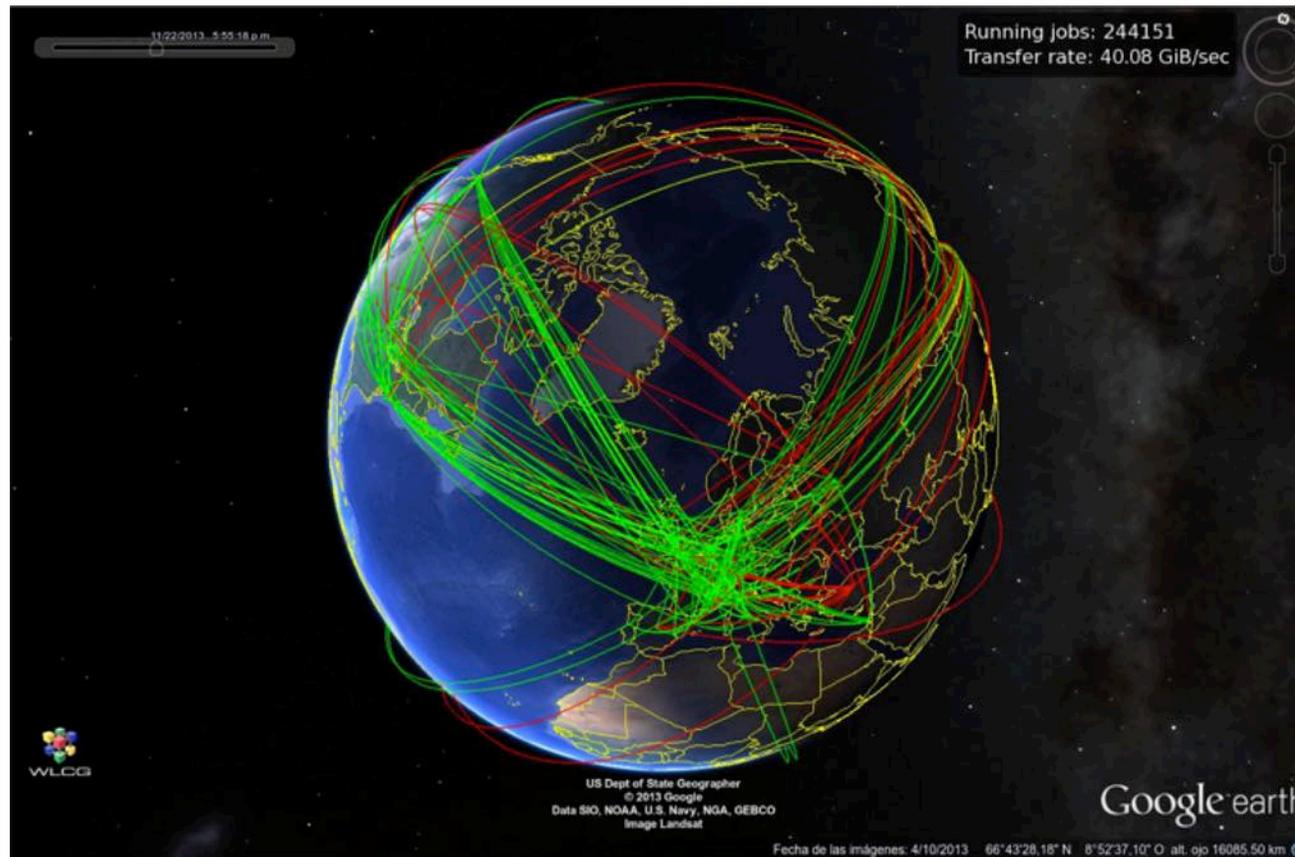
# Cosa facciamo? **Costruzione rivelatori**



# Cosa facciamo? R&D sui rivelatori



# Cosa facciamo? R&D su Big Data





# Cosa Proponiamo?

- Tesi in tutti i settori in cui siamo impegnati...
- Ogni argomento proposto può essere sviluppato sia per una tesi triennale sia per una tesi specialistica
- Per le tesi specialistiche è prevista la partecipazione a riunioni e stage al CERN
- La lista è solo parziale...
- Se siete interessati ad avere un quadro completo potete contattare direttamente le persone elencate nella prima slide



# Cecchi: Upgrade di Phase2 del tracciatore esterno al silicio

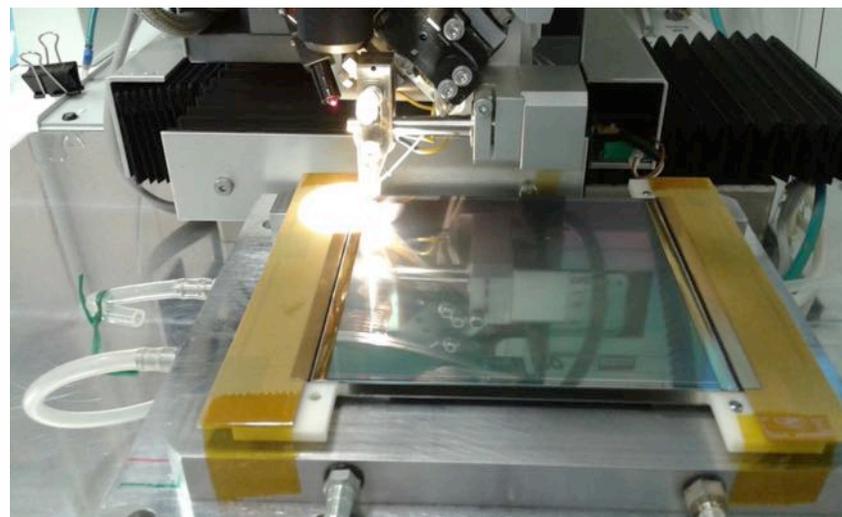
Disegno, costruzione e test di 1000 moduli di rivelatore al silicio per il nuovo tracciatore.

Al momento in fase di preparazione dei tools e dei prototipi per mettere in piedi la catena di costruzione e test dei moduli.



## **TESI SPERIMENTALE LAVORO PREVALENTEMENTE IN LABORATORIO:**

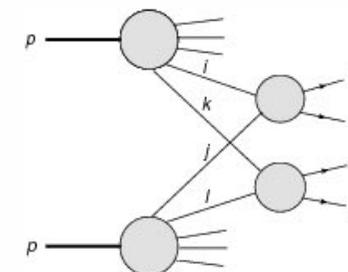
Costruzione e qualifica dei moduli al silicio per l'upgrade di fase2 del tracciatore al silicio dell'esperimento CMS a LHC





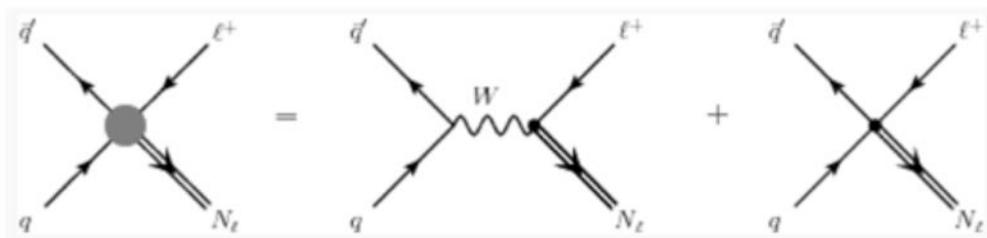
# Fanò: Analisi dati e qualifica sensori al silicio per l'upgrade di CMS

- Qualifica sensori al silicio per l'upgrade del tracker di CMS
- Assembly del primo prototipo PS
- Analisi dati test beam su sensori al silicio
- Misura della contaminazione di secondari da B nella produzione open-charm,
- Analisi del processo Double Parton Scattering con doppio open charm
  - Processo raro di cui manca ancora una misura diretta ed una caratterizzazione puntuale a diverse scale energetiche



# Manoni: Ricerca di neutrini di Majorana a CMS

- Ricerca di neutrini di Majorana prodotti in collisioni pp in associazione ad un leptone (basata sul modello teorico descritto in EPJ C76, O. Panella et al.)



- Analisi effettuata e pubblicata sui dati 2015 di CMS ( $2.3 \text{ fb}^{-1}$ ), nessuna evidenza di segnale, possibile imporre limiti sui parametri liberi del modello (pubblicato in PLB 775)
- Reload dell'analisi sui dati 2016-2017 ( $3 \text{ fb}^{-1}$ ) in corso
- Partecipazione ai diversi step dell'analisi (e.g.: selezione degli eventi, caratterizzazione di eventi di fondo, studio di effetti sistematici)



# Passeri, Moscatelli: R&D su sensori per l'upgrade di CMS

- Simulazione di dispositivi a pixel attivi in tecnologia CMOS per la rivelazione di particelle
- Sviluppo di modelli TCAD per l'analisi del danneggiamento indotto da radiazione ad elevatissime fluenze



# Spiga: R&D su Big Data

- Caratterizzazione di sistemi di cache dati per l'esperimento CMS ad LHC
  - L'attività proposta prevede l'implementazione e la valutazione di un sistema di cache per l'ottimizzazione dell'accesso ai dati raccolti dall'esperimento CMS ad LHC.
- Creazione automatizzata di cluster Big Data (TensorFlow) on demand che gli utenti possono utilizzare come servizio.
  - L'obiettivo è quello di utilizzare soluzioni opportunistiche per la realizzazione della PaaS attraverso differenti tecniche disponibili all'interno dell'ecosistema OpenStack insieme a Mesos
- Applicazione di tecniche ML/DL all'analisi dei dati dell'infrastruttura di computing distribuita su scala mondiale a CMS



# Santocchia: Caratterizzazione e misura delle particelle cariche in CMS

- Tutte le particelle che CMS riesce a rivelare sono a carica singola o nulla (elettroni, fotoni, muoni...)
- L'obiettivo della tesi proposta è capire/studiare se (e come) misurare con CMS particelle stabili e/o quasi stabili con carica diversa da 0 o 1

