

The background of the slide is a complex, abstract network diagram. It consists of numerous nodes, represented by small circles, connected by thin, grey lines. Some nodes are highlighted with larger, white circles with black outlines. The lines form a dense, interconnected web that spans the entire width of the slide, with some lines curving and looping back. The overall aesthetic is technical and data-oriented.

Big Data e Big Science

Alberto Di Meglio
CERN openlab CTO

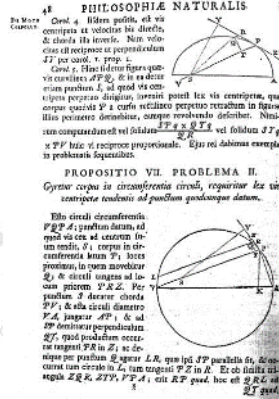


Paradigmi della ricerca scientifica



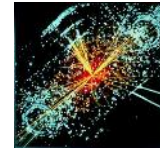
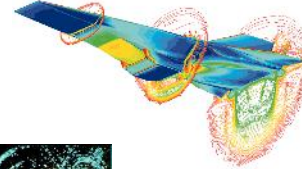
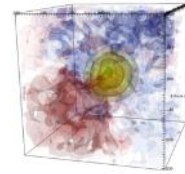
4000 anni fa

1 - Osservazione empirica



500 anni fa

2 - Generalizzazione Modelli matematici



~50 anni fa

3 - Simulazione Scienze computazionali



Oggi

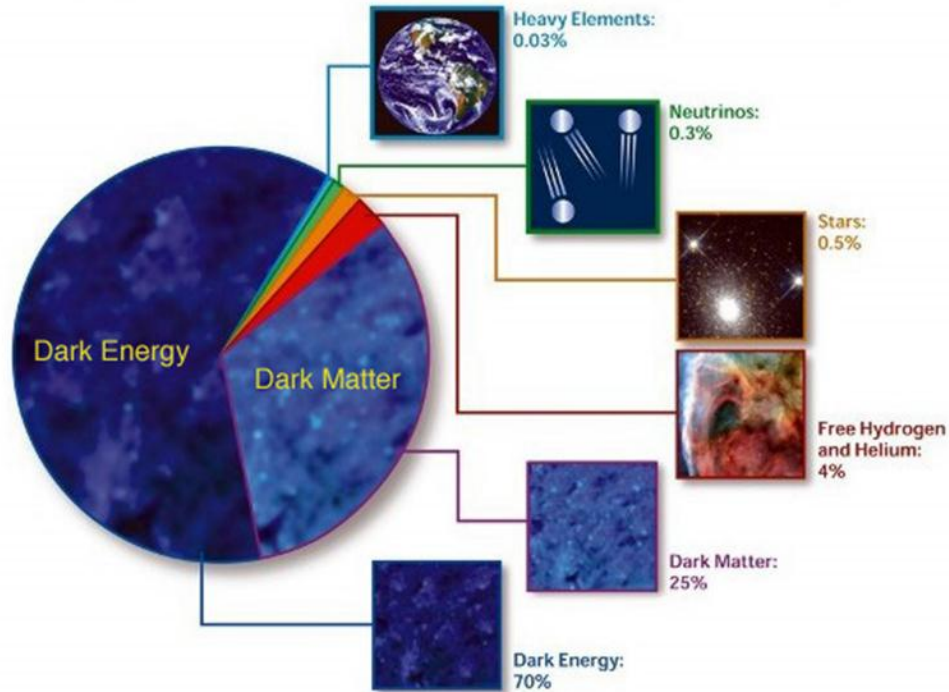
4 - Data-driven science eScience



Scienza e collaborazioni internazionali



Di cosa è fatto l'universo?



- Cosa dà alle particelle la loro massa?
- Come si può integrare la gravità in una teoria unificata?
- Perché c'è solo materia e non anti-materia nell'universo?
- Ci sono più dimensioni spazio-temporali delle 4 che conosciamo?
- Che cosa sono l'energia oscura e la materia oscura di cui è fatto il 95% dell'universo?

Il Large Hadron Collider (LHC)



Big Data !



I detectors: “microscopi” da 7000 tons
150 milioni di sensori
Generano dati 40 milioni di volte al secondo

→ **Peta Bytes / sec !**



I Filtri di Basso Livello (Triggers)
100,000 selezioni al secondo

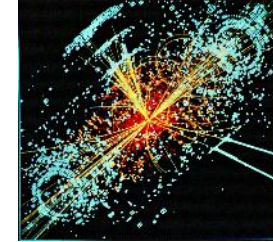
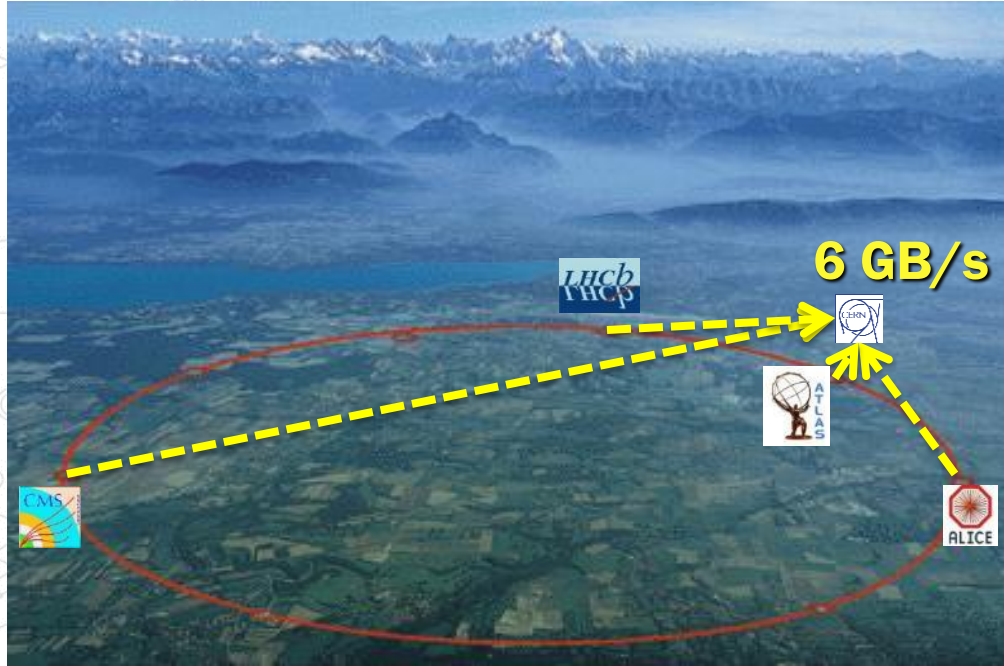
→ **Tera Bytes / sec !**



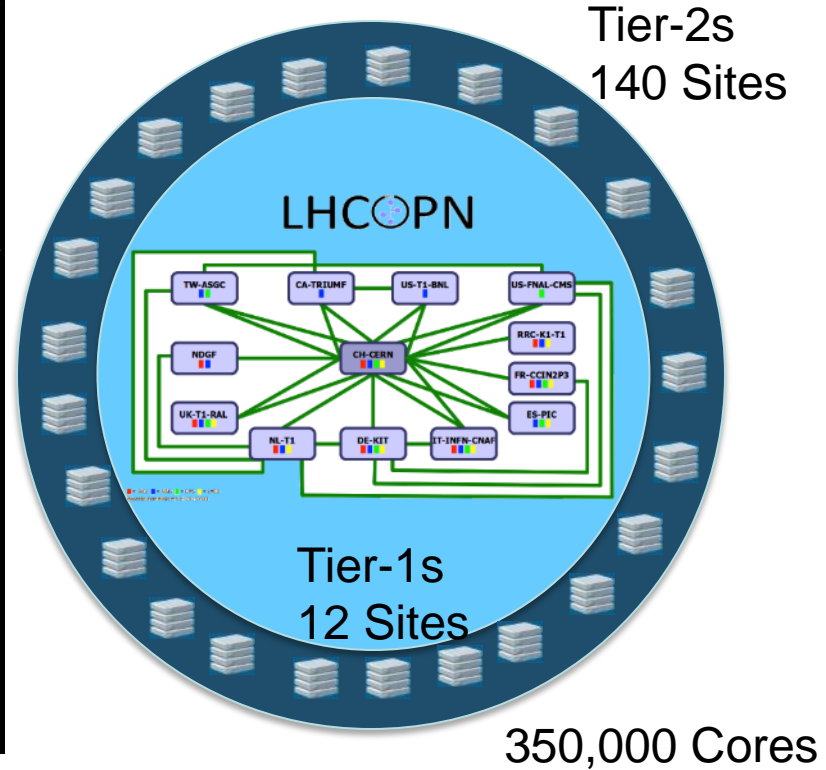
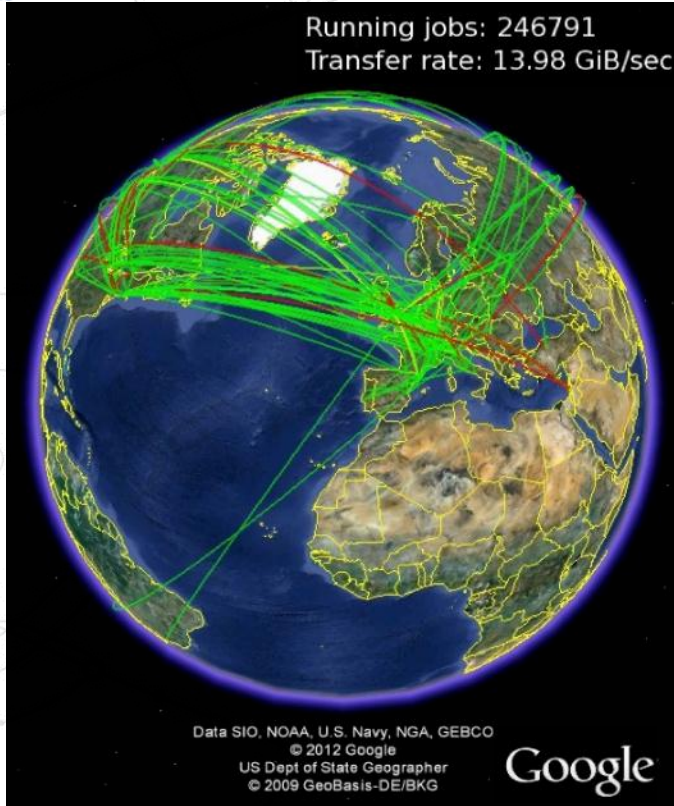
I Filtri di Alto Livello (HLT/Filters)
100 selezioni al secondo

→ **Giga Bytes / sec !**

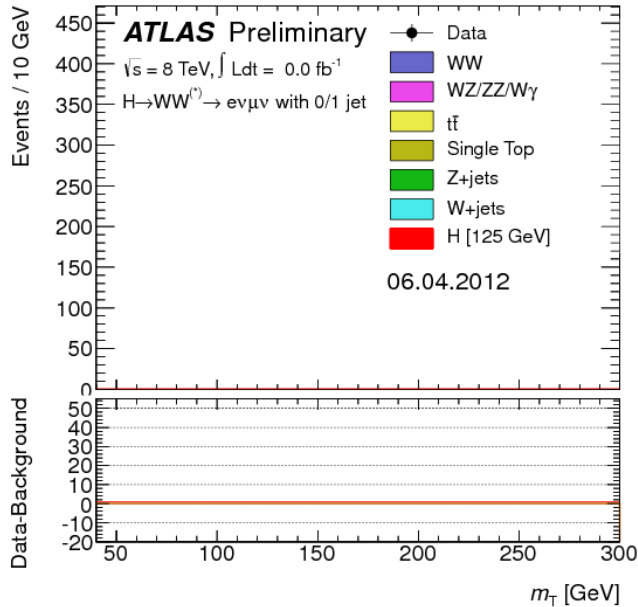
Stoccaggio, Ricostruzione, Simulazione, Distribuzione



Worldwide LHC Computing Grid

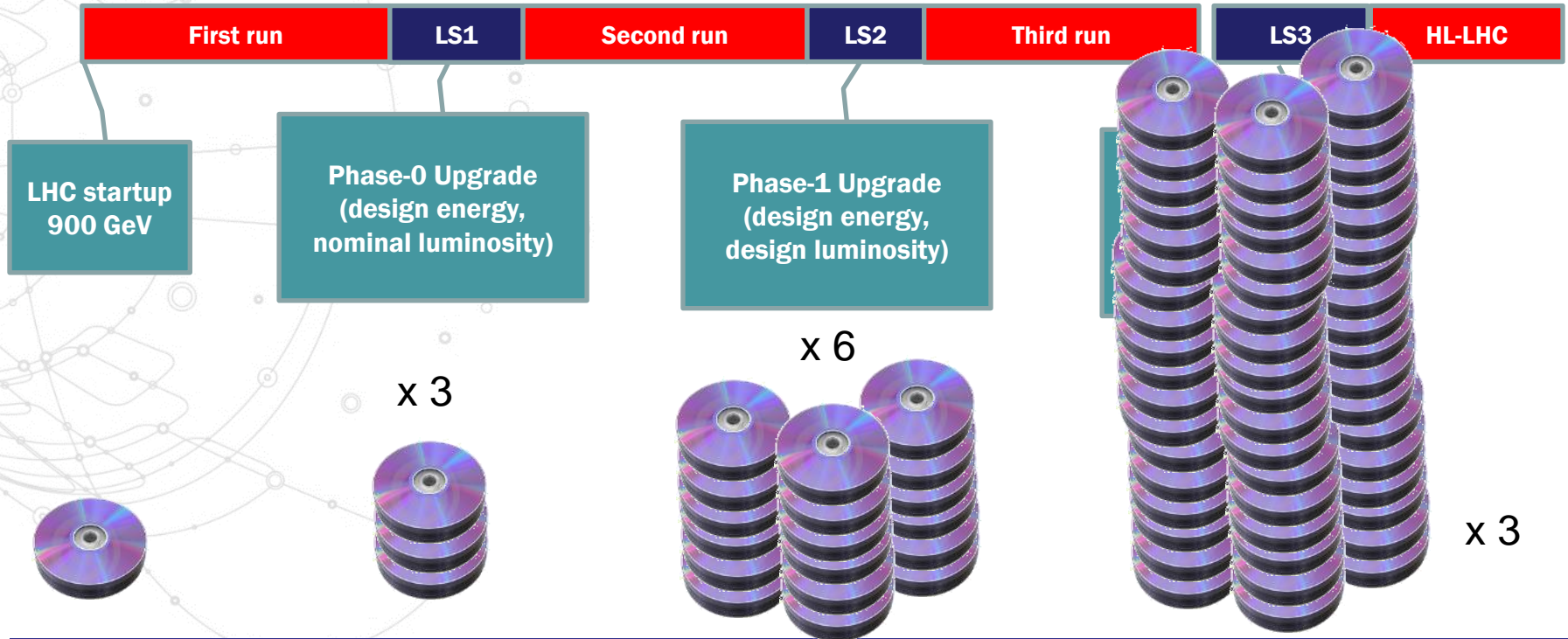


Grandi collaborazioni, grandi scoperte



Evoluzione dell'LHC

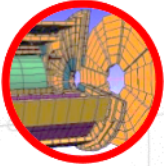
2009 2010 2011 2011 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 ... 2030?



Aree di ricerca in Information Technology



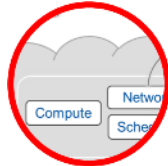
Acquisizione dati e selezione



Piattaforme di calcolo, analisi dati, simulazione



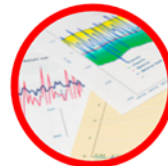
Stoccaggio dati e conservazione a lungo termine



Gestione delle risorse di calcolo (cloud)



Reti e comunicazione



Data analytics

Nuove professioni



**Programmazione
processori
multicore,
processori
grafici (GPU),
multithreaded
software**

**Ingegneri
Elettronici &
Software**

**Piattaforme di
analisi dati,
statistica,
matematica,
presentazione e
visualizzazione,
(familiarità con
la fisica delle
particelle)**

Data Scientist

**Applicazioni
della fisica alla
medicina
(acceleratori per
uso medico)**

**Applicazioni
multidisciplinari**



GET IN TOUCH www.cern.ch/openlab

EXECUTIVE CONTACT

Bob Jones, Head of CERN openlab
bob.jones@cern.ch

TECHNICAL CONTACTS

CERN openlab Chief Technology Office
Alberto Di Meglio, alberto.di.meglio@cern.ch
Sverre Jarp, sverre.jarp@cern.ch

COMMUNICATION CONTACT

Mélissa Gaillard, CERN openlab Communications Officer
melissa.gaillard@cern.ch

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. It includes photos, models and videos courtesy of CERN and uses contents provided by CERN and CERN openlab

