

Teoria



Acceleratori e Superconduttori



Rivelatori ed Elettronica



Fisica delle
particelle agli
acceleratori

Impatto sociale e
ambientale



Analisi Dati e Computing



Teoria



Acceleratori e Superconduttori



Rivelatori ed Elettronica



What
Next

GIOVANI
CHE RACCONTANO
IL FUTURO

Impatto sociale e ambientale



Analisi Dati e Computing





Fisica Teorica

Quello che conosciamo

Quello che non conosciamo

FATTI NON FOSTE
A VIVER COME
BRUTI, MA PER
SEGUIR VIRTUTE
E CANOSCENZA

— DANTE



Infinitamente GRANDE Infinitamente PICCOLO



Fisica

delle

Interazioni

Fondamentali

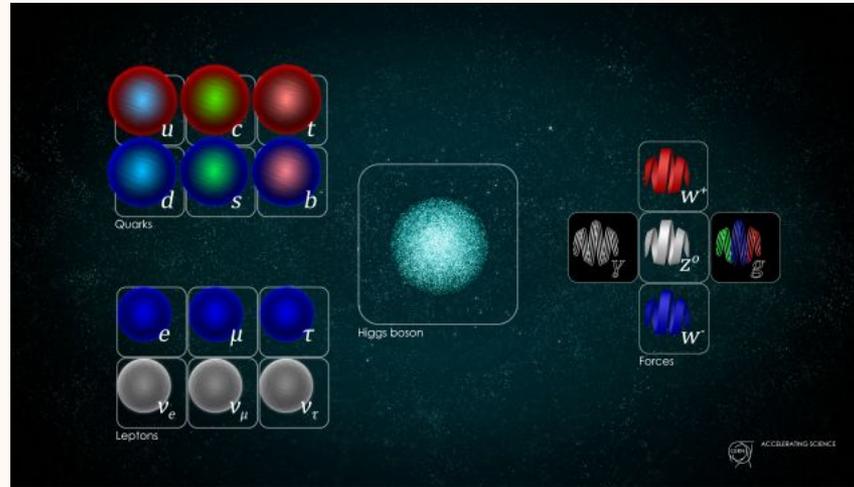
Scienza rivolta a fornire una **descrizione razionale** di quelli tra i **fenomeni naturali** che sono suscettibili di **sperimentazione** e che implicano **grandezze misurabili**

In fisica, processo mediante il quale due o più sistemi, o corpi, o **particelle agiscono l'uno sull'altro** con conseguenti modificazioni reciproche del loro stato e della loro energia

Che costituisce il fondamento, la **base** di qualche cosa, o serve di sostegno

come funziona il mondo nelle sue componenti principali?

Verso il modello standard e oltre!



*MODELLO STANDARD
DELLE PARTICELLE*

*Descrive l'infinitamente
piccolo attraverso questi
elementi fondamentali*

Verso il modello standard e oltre!



*come uno spioncino, ci può dare
un'idea di quello che ci aspetta*

Verso il modello standard e oltre!



*Materia
oscura*

*Massa dei
neutrini*



*Asimmetria
materia-antimateria*

*ma ci fa anche capire che
potremmo vedere molto di più*

Frontiera dell'ENERGIA

*Aumentare l'energia disponibile
per produrre più particelle*

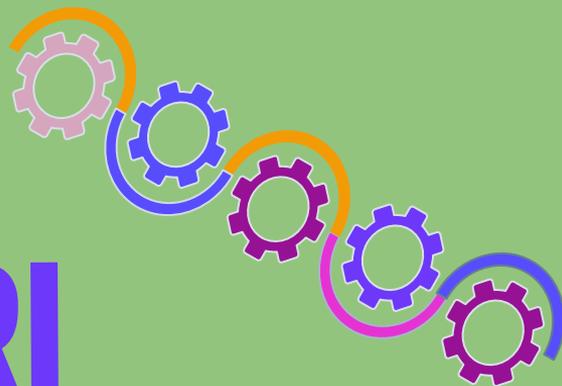
*Aumentare gli scontri delle
particelle per aumentare la
statistica degli eventi*

Frontiera dell'INTENSITA'



Il risveglio delle alte energie



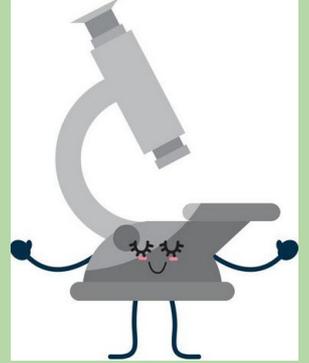


ACCELERATORI e superconduttori

UN ACCELERATORE DI PARTICELLE È..

MICROSCOPIO

Permette di guardare l'INFINITAMENTE PICCOLO per conoscere i costituenti ultimi della materia e le leggi che li governano



MACCHINA DEL TEMPO

Permette di raggiungere densità elevatissime, pari a quelle dei PRIMI ISTANTI DEL NOSTRO UNIVERSO per poterne studiare l'evoluzione



$$E=mc^2$$

Per sfruttare la famosa equazione di Einstein si cerca di avere della **particelle molto energetiche** e di farle **scontrare** tra di loro o su dei bersagli

Accelera le particelle e
fornisce loro energia

Campo
Elettrico

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

Campo
Magnetico

Guida le particelle nelle
traiettorie desiderate

LINEARE

Alta Energia

Di semplice costruzione



CIRCOLARE

Alta Intensità

Più punti di interazione

La Tecnologia...



CAVITÀ A RADIOFREQUENZA

Vengono usate onde elettromagnetiche per riuscire ad accelerare gruppi di particelle che si muovono in maniera sincrona al campo elettrico oscillante



DIPOLI MAGNETICI

Magneti permanenti o elettromagneti che deviano la traiettoria delle particelle che passano tra i loro poli



QUADRUPOLI MAGNETICI

Magneti con 4 poli che foccheggiano la traiettoria delle particelle

Nuovi magneti ad alta temperatura

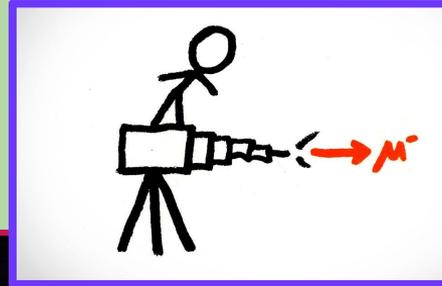
2 sfide in parallelo: magneti
fortemente curvi; superconduttori
ad alta temperatura

Nuove particelle da accelerare

I muoni, particelle elementari, possono
essere accelerati per esplorare regimi
energetici più elevati rispetto ai protoni

Nuove tecniche di accelerazione

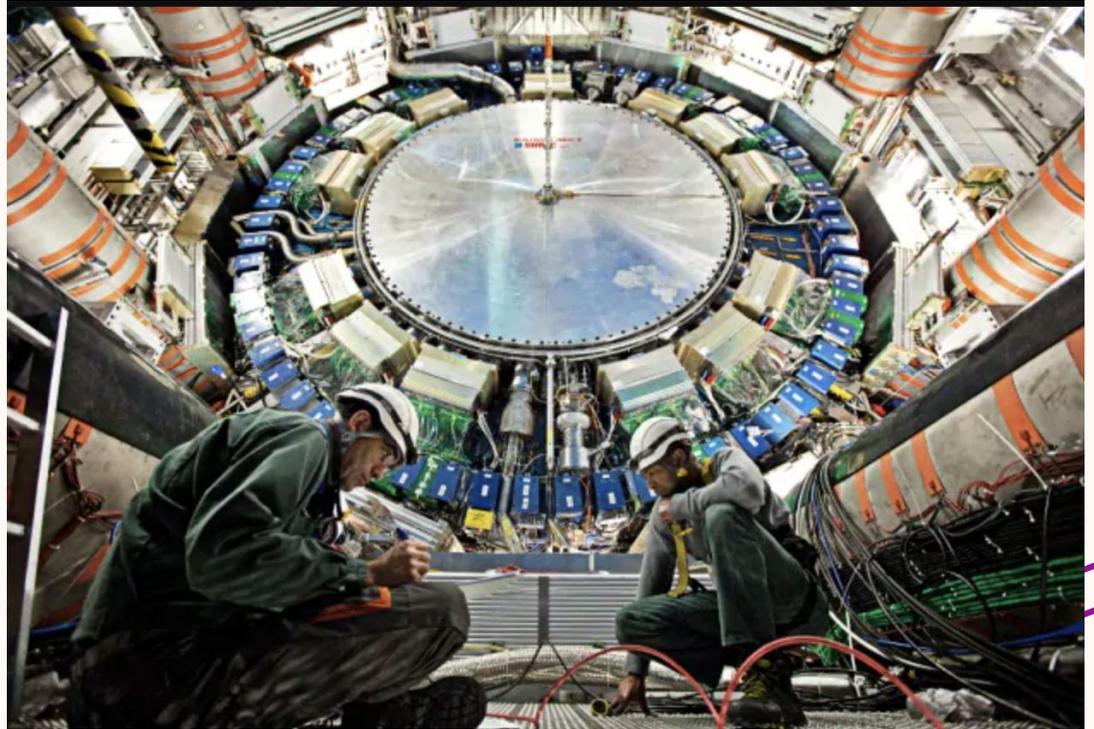
Sfruttare il plasma eccitato per
fare "surfare" le particelle da
accelerare



...in continua evoluzione

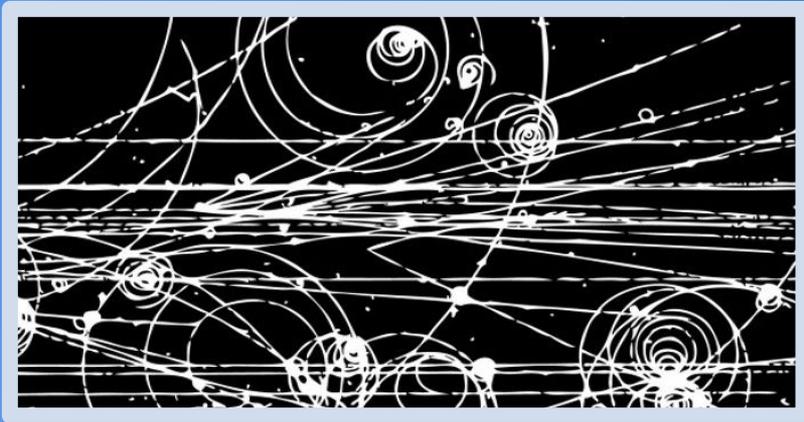
Rivelatori ed Elettronica

FOTOGRAFARE
L'INFINITAMENTE
PICCOLO

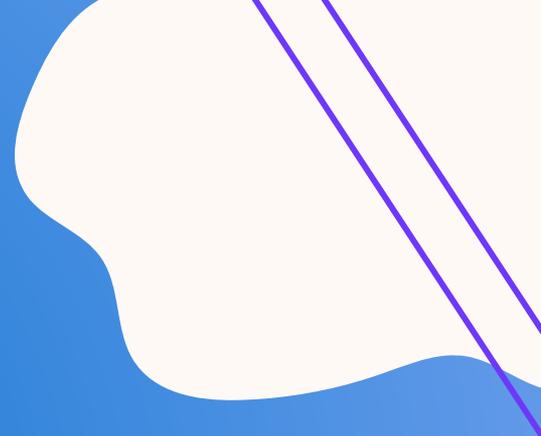


Come investigatori...

*dobbiamo cercare le tracce che le
particelle lasciano nei nostri rivelatori*



COME INTERAGISCONO
LE PARTICELLE CON I
RIVELATORI?

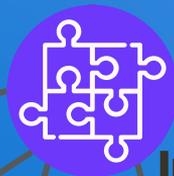


COME INTERAGISCONO LE PARTICELLE CON I RIVELATORI?

**Creando altre particelle come
prodotto di questa perdita**



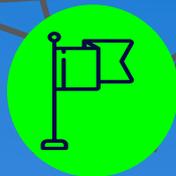
**Interagendo con gli atomi del
materiale**



**Perdendo energia
all'interno del materiale**



**Una particella che lascia tracce
significative nel sistema
"esperimento" lancia un allarme che
permette di registrare l'EVENTO**



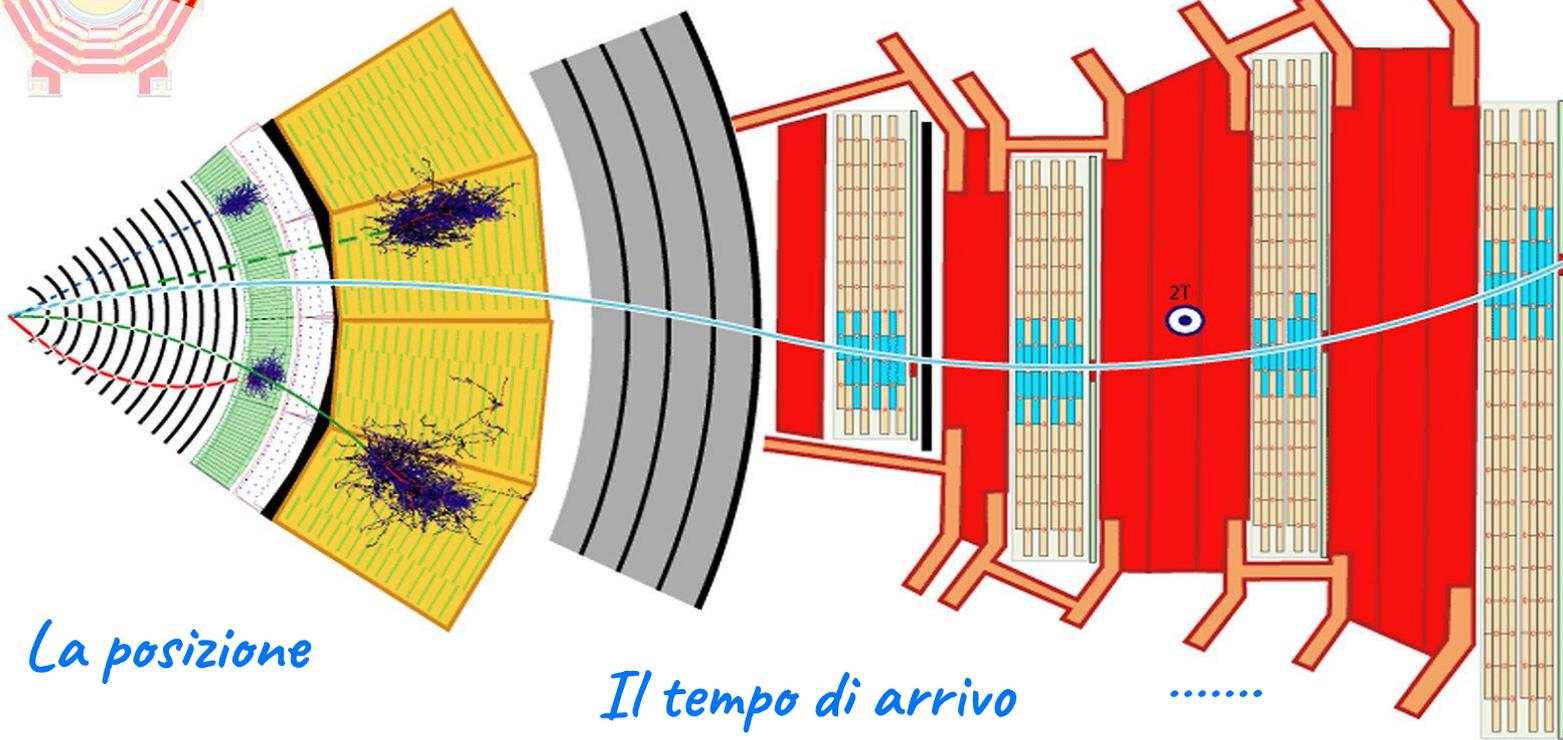
**La traccia di una particella viene trasformata in
segnale elettrico per poter essere registrato e letto**

AD OGNI RIVELATORE IL SUO COMPITO!



L'energia persa

Se è stata emessa luce



La posizione

Il tempo di arrivo

.....

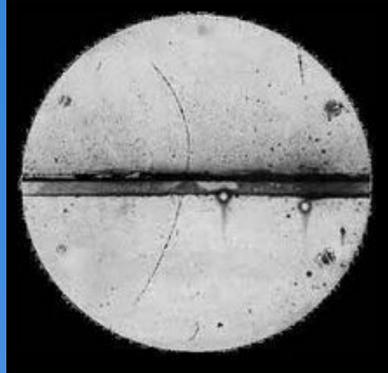
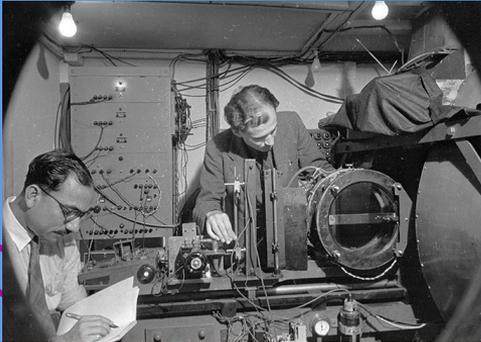
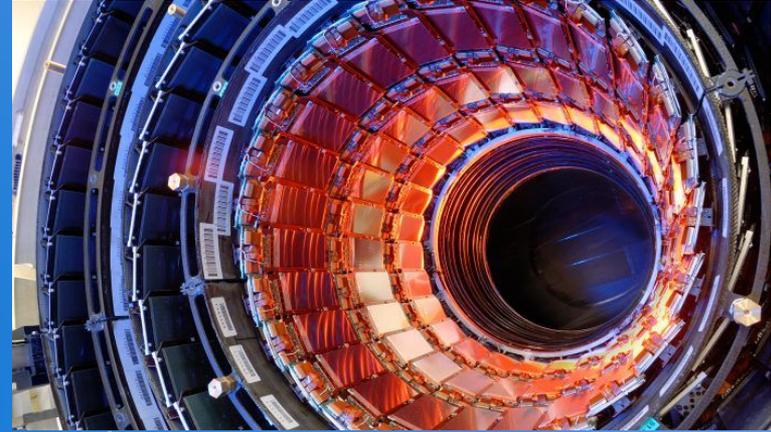
Velocità di lettura

Dimensioni

**Resistenza alle
radiazioni**

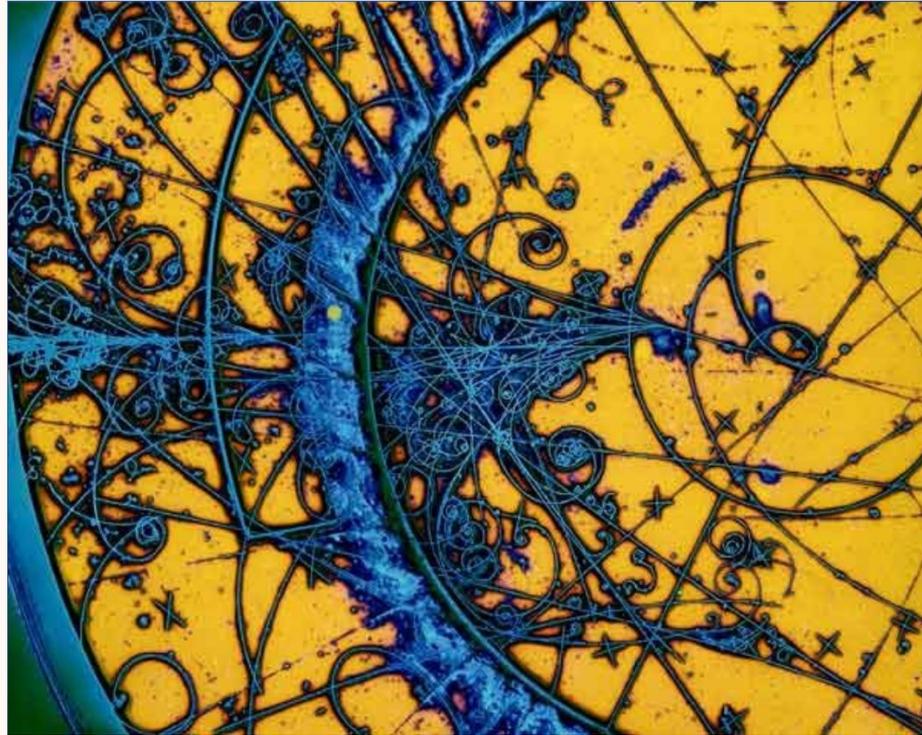
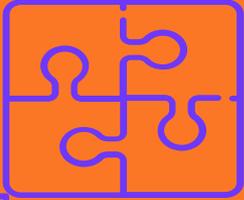
Materiali

Operabilità



FUTURO

ANALISI DATI

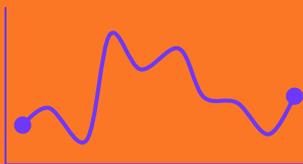
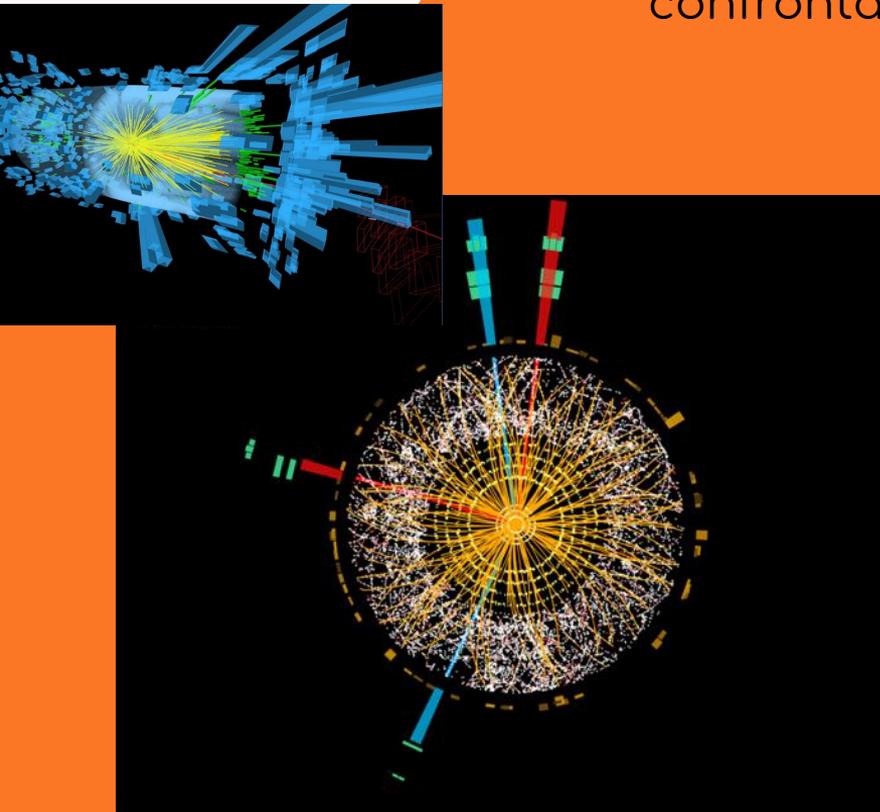


Ordine dal caos

Scopo



Ricavare informazioni dai rivelatori per confrontare dati e teoria



Strumenti

Le informazioni dei vari rivelatori a partire dalle interazioni di queste 7 particelle

- Elettrone (e)
- Muone (μ)
- Fotone (γ)
- Pione (π)
- Kaone (K)
- Protone (p)
- Neutrone (n)



Rari e preziosi



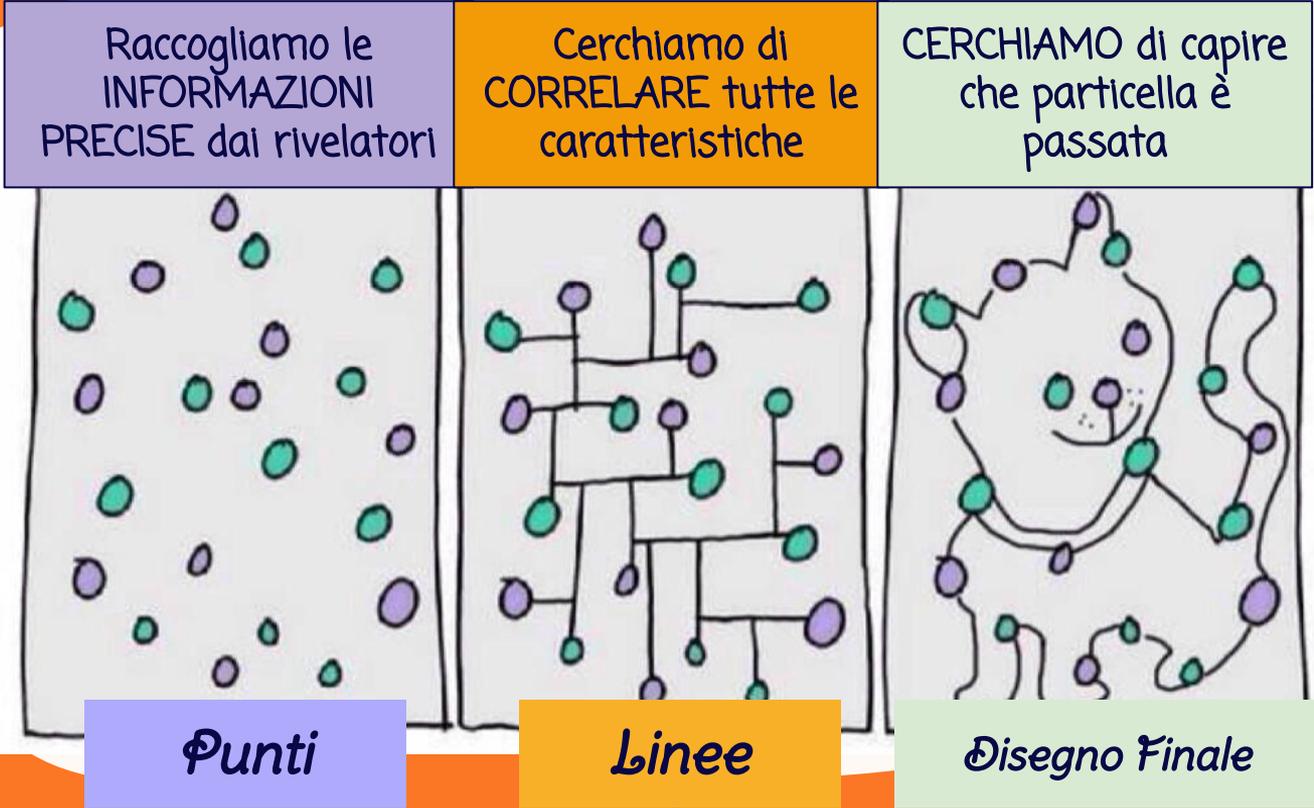
Molti dei processi di
interesse sono molto più
rari di 1 su 1 Milione

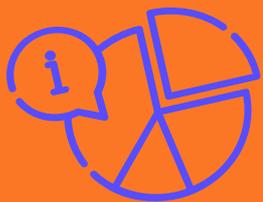
E' necessario essere
sicuri di non prendere
lucciole per lanterne





Identikit di una particella





Dai dati alla teoria



Raccolti i dati...

...Identificata la particella...

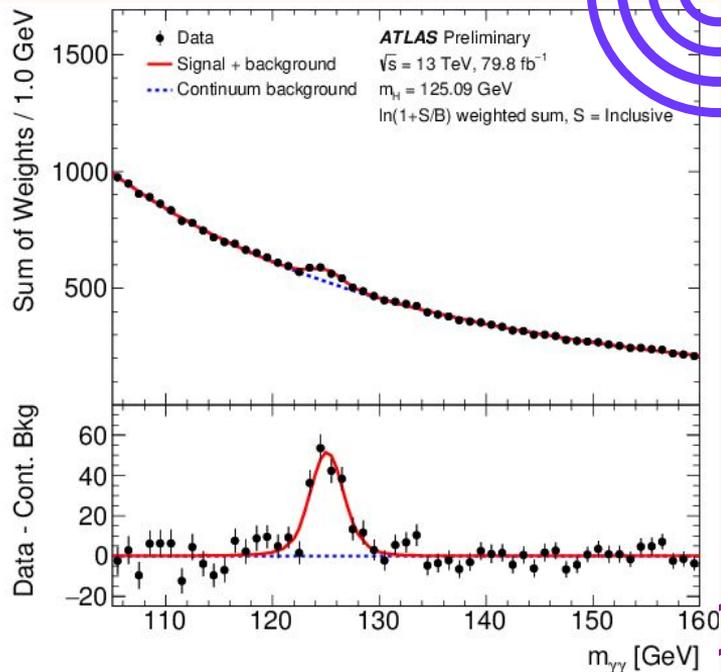
Torniamo indietro al MODELLO TEORICO!



Corrisponde?

Cosa possiamo
studiare di più?

C'è qualcosa di
diverso?



Enigma

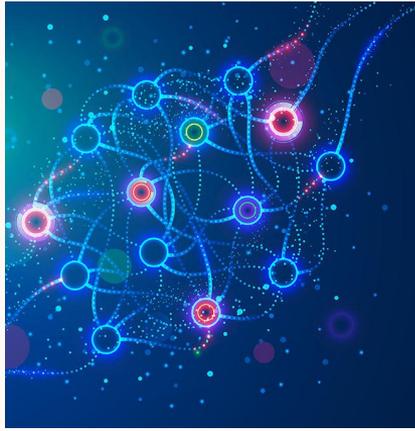
CLOUD
QBIT
IA

Calcoli sulla
CLOUD 



QBIT
computers quantistici

Reti
neurali





Impatto Sociale ed Ambientale

Places like CERN
contribute to the kind of
knowledge that not only
enriches humanity,
but also provide the
wellspring of ideas
that become the
technologies of the
FUTURE



come una stella cometa...

Ricerca di base

VIAGGIA PER LA STESSA RAGIONE DEL VIAGGIO

VIAGGIA PER LA STESSA RAGIONE DEL VIAGGIO

Lascia al suo passare una lunga scia di piccole
e grandi ricadute sulla società

e grandi ricadute sulla società
lascia al suo passare una lunga scia di piccole

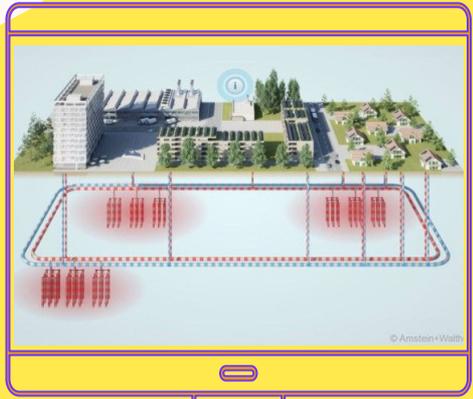
Dalla industria, alle biotecnologie, dalle applicazioni aerospaziali,
all'ambiente, fino alla formazione e al patrimonio culturale

all'ambiente, fino alla formazione e al patrimonio culturale

Dalla industria, alle biotecnologie, dalle applicazioni aerospaziali,

Alcune applicazioni

Test con un replica esatta dello spettro completo dei raggi cosmici



Riciclo dell'acqua di raffreddamento

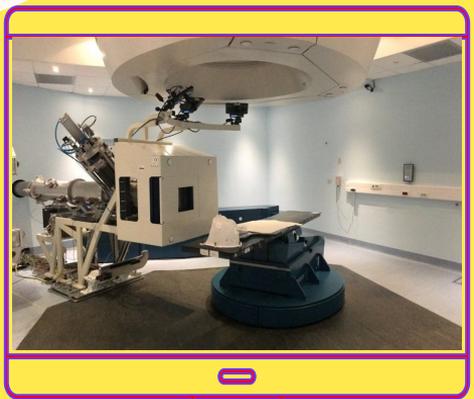
Acceleratore in miniatura per terapie tumorali



20cm



Materiali basati sulla grafite: affidabili anche in condizioni termiche-strutturali estreme



Adroterapia presso il CNAO di Pavia

Il futuro che ci immaginiamo è



Più tecnologico



Più consapevole



Più unito

Più sostenibile



Più informato



Il futuro che ci immaginiamo è

*...in un mondo in cui
conosciamo sempre meglio
quello che ci circonda*

