



Presentazione Progetto di ricerca
SCUOLA DI DOTTORATO IN FISICA XXX
CICLO



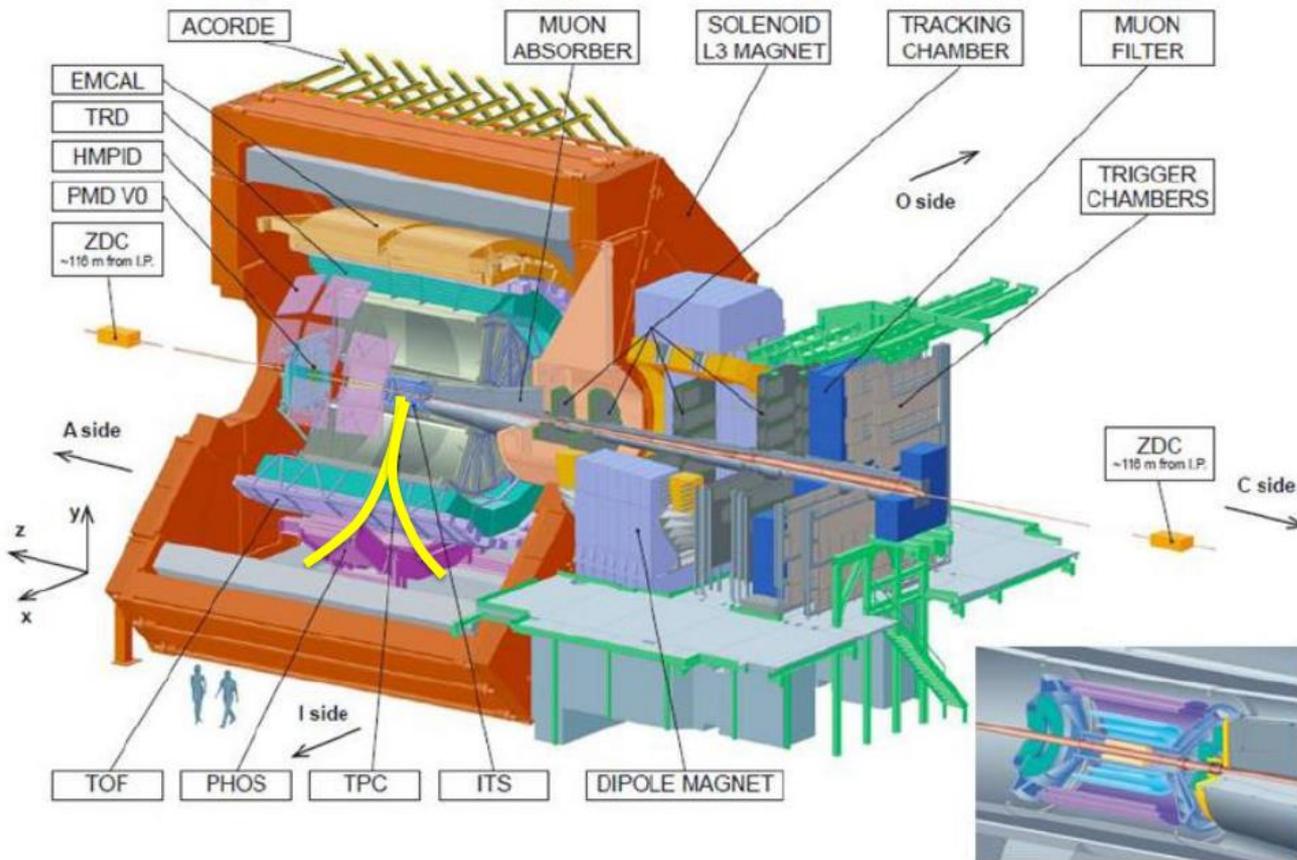
Università degli Studi di Bari “A.Moro” – Dipartimento Interateneo di Fisica “M.Merlin”

***“Analisi di produzione di adroni in
eventi acquisiti dall’esperimento ALICE
presso LHC”***

Dottorando: *Giuseppe Trombetta*
Tutore: *Prof. Domenico Di Bari*

Bari, 10/11/2014

L'esperimento ALICE ad LHC



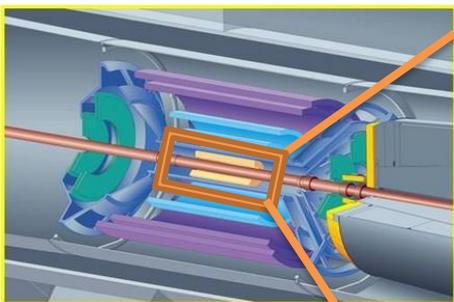
Il rivelatore *general purpose* di LHC dedicato alla fisica delle **collisioni fra ioni pesanti**.

Ottimizzato per la misura di una vasta gamma di osservabili, in eventi di collisione con **molteplicità estreme** quali quelle previste per LHC in collisioni *Pb-Pb*.

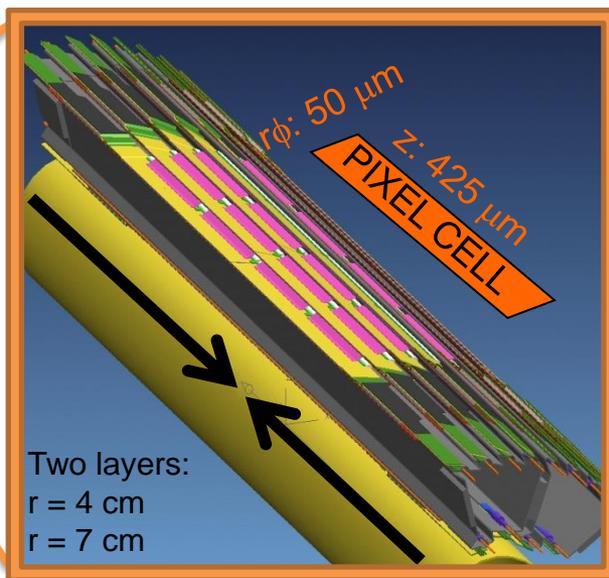
Permette misure in ampio intervallo di impulsi, su produzione di adroni, elettroni, muoni e fotoni in collisioni *Pb-Pb*, *p-Pb* e *p-p*.

Consente lo studio della fisica delle particelle strong-interacting in condizioni di elevatissima densità di energia e temperatura.

Il gruppo ALICE della sezione INFN di Bari



Inner Tracking System (ITS)



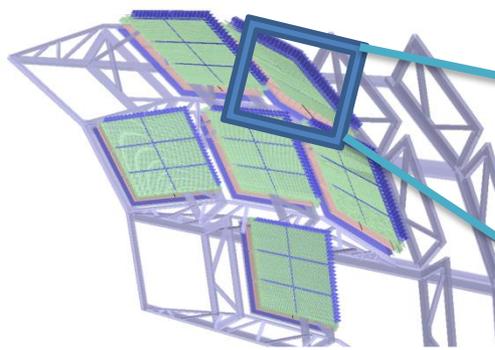
Silicon Pixel Detector (SPD)

Rivelatore di di microvertice a pixel di silicio per il tracciamento in prossimità del vertice primario

✓ Tradizione storica di calcolo elettronico e Analisi Dati a partire dai primi anni 70'.

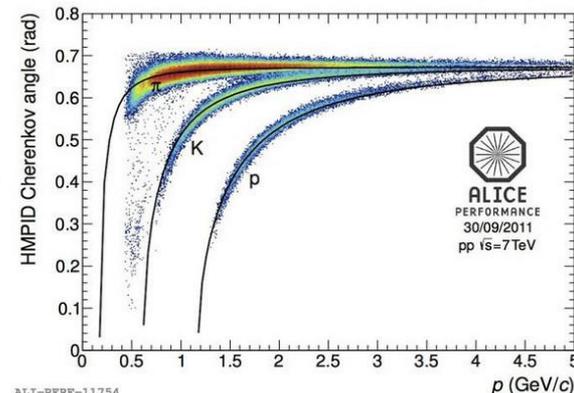
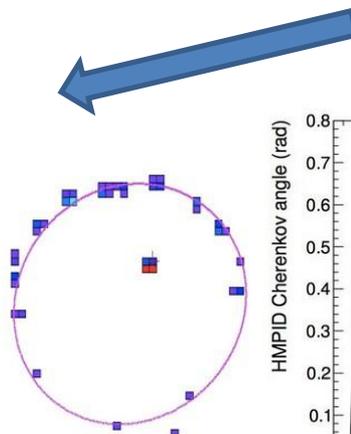
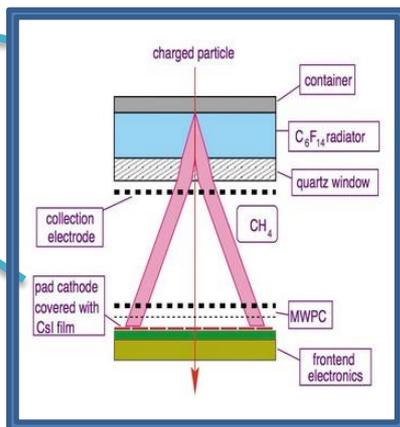
✓ Sin dalle origini di ALICE attività offline finalizzate alla simulazione e ricostruzione di eventi p-p e Pb-Pb, come previsto nel programma sperimentale di Alice.

✓ Responsabile dell'assemblaggio e test funzionale dei rivelatori a pixel di silicio (SPD) nonché della costruzione del sistema di identificazione degli adroni carichi di alto impulso (HMPID).



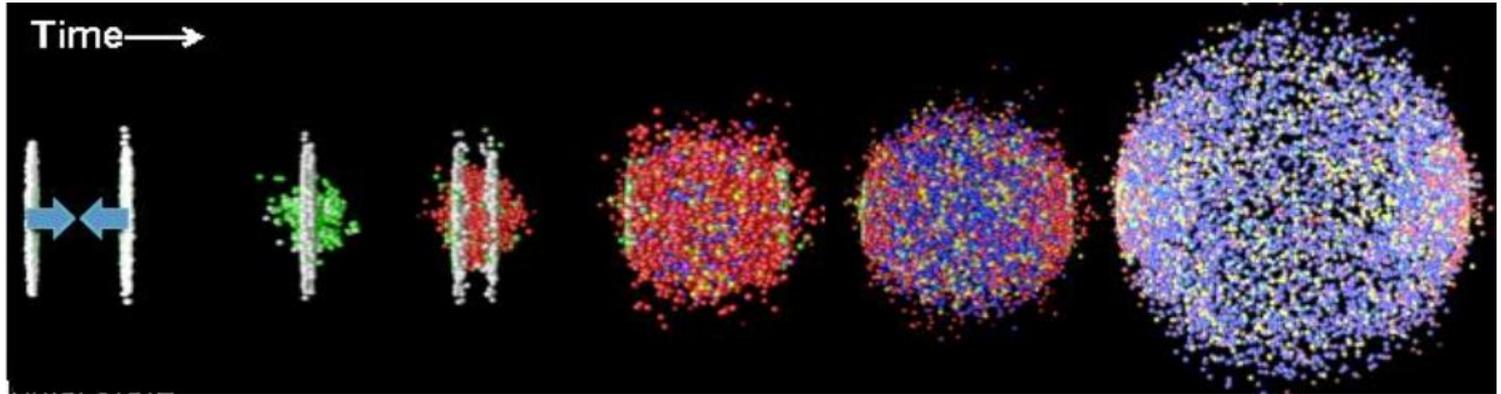
High Momentum Particle Identification Detector (HMPID)

Rivelatore Cherenkov RICH per l'identificazione di particelle ad alto impulso

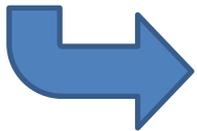


La Fisica di ALICE

Collisioni
centrali
tra nuclei
pesanti

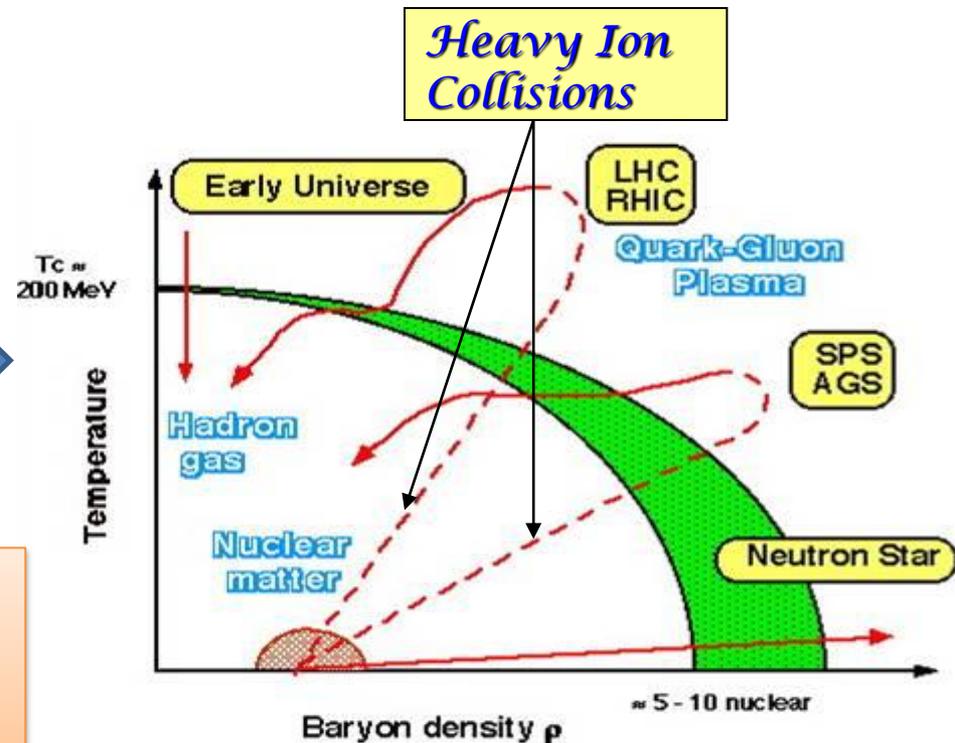


- Alte densità di energia e temperatura
- Alte molteplicità ($dN/d\eta \sim 1000$)
- Formazione mezzo denso e caldo



Transizione verso nuova
fase *deconfinata* della
materia nucleare:

QGP



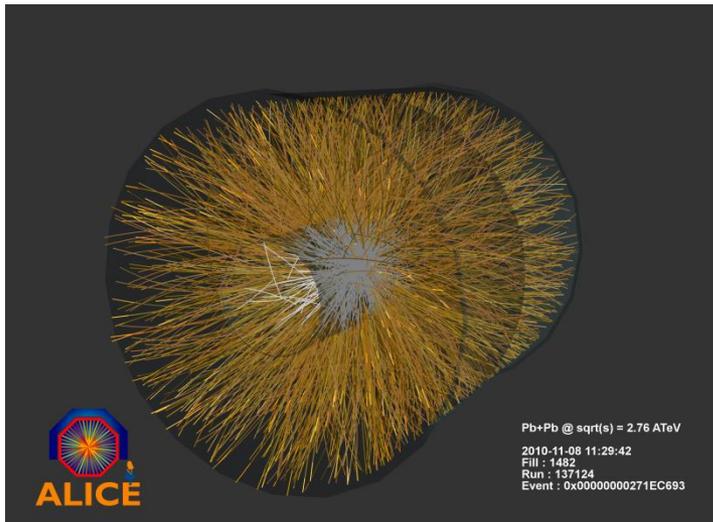
L'AMBIZIONE...

Riprodurre (quanto più possibile) le condizioni del primo Universo in laboratorio (quark e gluoni non confinati in adroni!)

Gli obiettivi di ALICE

ALICE experimental programme...

- ✓ Studio dinamiche e proprietà del QGP -> Cosmologia
- ✓ Ricerca fondamentale nel campo della fisica delle particelle fortemente interagenti -> Test QCD



Studio sistematico e comparato di...

Collisioni *Pb-Pb* (e ioni più leggeri)

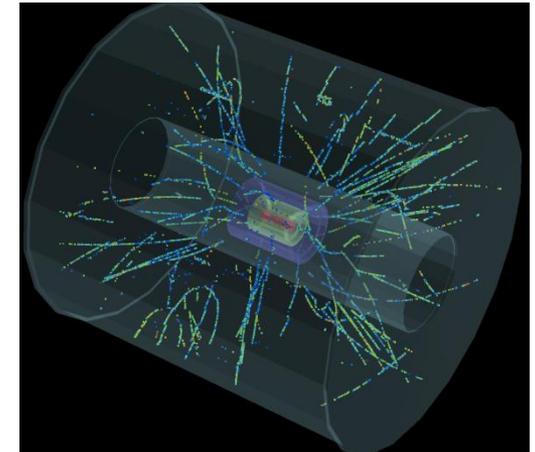
Riproducono condizioni di formazione del QGP
- Studio materia nucleare "calda"

Collisioni *p-Pb*

Esperimenti di "controllo"
- Studio materia nucleare "fredda"

Collisioni *p-p*:

Riferimento di base per ioni pesanti
Misure *complementari* agli altri esperimenti di LHC



Programma di Ricerca

“Realizzazione di analisi di produzione di adroni su campioni di dati originali acquisiti dalla collaborazione, inquadrato all’interno dei temi propri del programma sperimentale dell’esperimento ALICE, sondando eventuali possibilità di analisi più accurate grazie ai miglioramenti previsti per ALICE negli anni futuri...”

ATTIVITA’

• I Anno

Ripresa e perfezionamento del lavoro di tesi magistrale, svolto in collaborazione col medesimo gruppo, riguardante lo studio della produzione di J/ψ dal decadimento di adroni *beauty* in collisioni p - Pb nella regione a rapidità centrale di ALICE, in vista di future pubblicazioni..

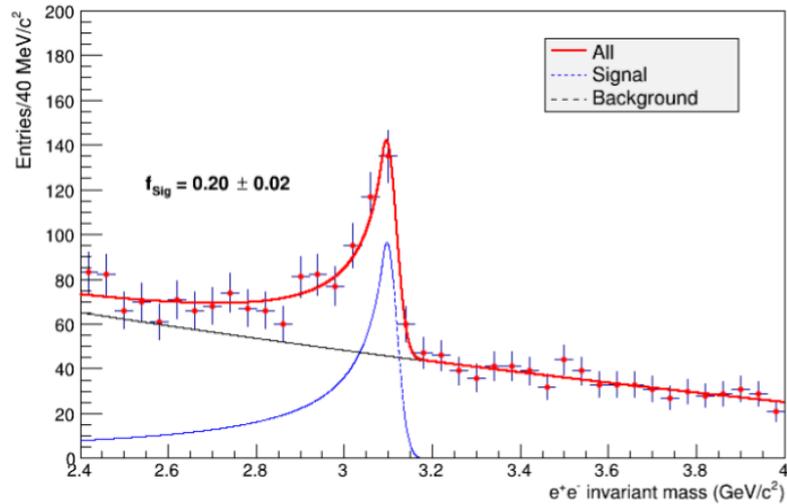
• II e III Anno

Realizzazione del lavoro di analisi, in coincidenza con l’avvio del nuovo periodo di presa dati di LHC a partire dal 2015

Tesi Magistrale: produzione di J/ψ da beauty

Analisi volte ad *estrarre* il segnale *raro* costituito dalla frazione f_B di J/ψ prodotte a seguito del decadimento di adroni beauty in collisioni p -Pb a $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV

Campione di J/ψ inclusive ricostruite nel barile centrale di ALICE mediante il loro canale di decadimento di-elettronico J/ψ → e⁺ e⁻



Separazione statistica del campione complessa:

- ✓ Necessità di Introduzione di osservabili discriminanti prompt/non-prompt
- ✓ Bassa statistica del campione
- ✓ Discriminazione del segnale dal fondo

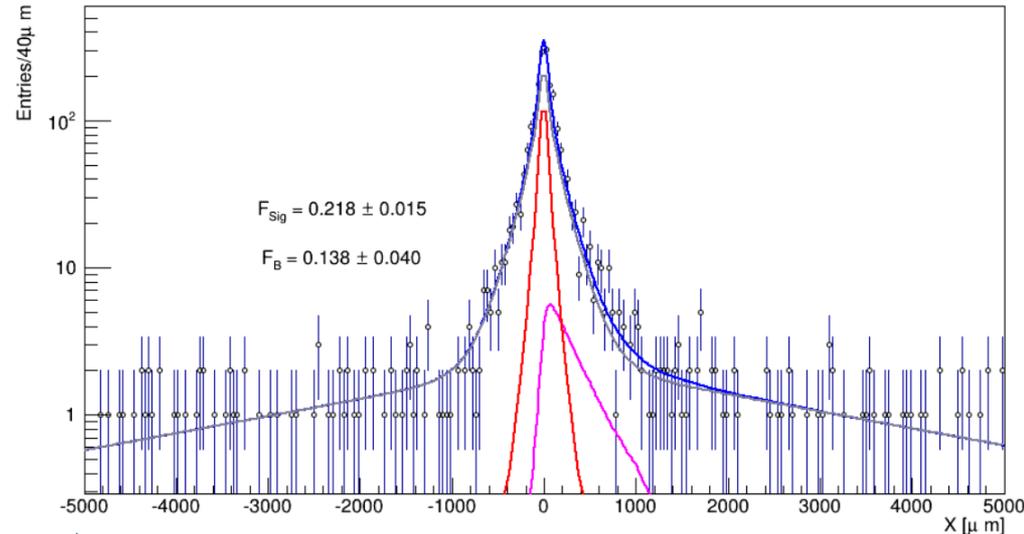


Implementazione di metodi statistici basati su fit di *massima verosimiglianza*.

Fit complessivo con oltre 30 parametri liberi!

Prima misura di mai effettuata in p -Pb di f_B integrata in $p_T > 1.3$ GeV/c compatibile con previsioni da p -p

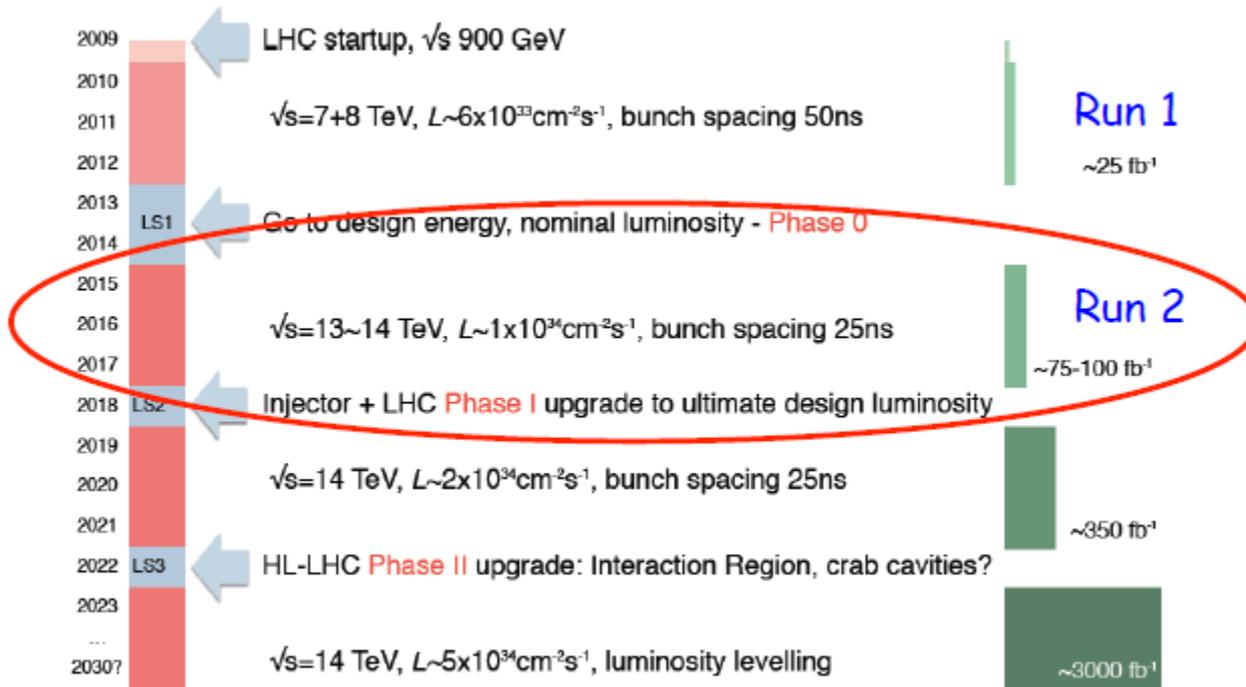
$$f_B = 0.138 \pm 0.040 \text{ (stat.) } {}^{+0.047}_{-0.046} \text{ (syst.)}$$



Perfezionamento del lavoro di analisi

- Nuove misure di f_B in *bin* di p_T
- Nuova stima dei sistematici
- Varie ed eventuali

Run 2 a LHC (2015)



- Incremento energia dei fasci a $\sqrt{s} = 13 \sim 14 \text{ TeV}$
- e luminosità a $L \sim 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$

NUOVA RICERCA...

Strada aperta alle ricerche nel dominio energetico designato di LHC
Incremento Luminosità -> Ricerca di segnali *rari* (stati esotici ...)