



A Large Ion Collider Experiment



ALICE

PANDA: la situazione internazionale e nazionale della collaborazione non lascia prevedere positivi scenari futuri

PANDA: la situazione internazionale e nazionale della collaborazione non lascia prevedere positivi scenari futuri

AEgIS: l'esperimento ha a disposizione 2-3 anni (fino al LS2) per portare a termine il proprio obiettivo di fisica. Il grosso del lavoro da parte dei membri di questa sezione (rivelatori esterni, MC, online e software di ricostruzione) è stato svolto e, ad oggi, non sembra ipotizzabile un rilancio oltre il 2018.

PANDA: la situazione internazionale e nazionale della collaborazione non lascia prevedere positivi scenari futuri

AEgIS: l'esperimento ha a disposizione 2-3 anni (fino al LS2) per portare a termine il proprio obiettivo di fisica. Il grosso del lavoro da parte dei membri di questa sezione (rivelatori esterni, MC, online e software di ricostruzione) è stato svolto e, ad oggi, non sembra ipotizzabile un rilancio oltre il 2018.

Negli ultimi mesi abbiamo discusso su possibili scelte che potessero garantire uno sviluppo per i prossimi anni e ALICE, per varie ragioni, è sembrata la scelta strategica migliore.

[tornare a fare “analisi di dati”, restare in gruppo III, avvicinarsi ad una fisica “nuova” ma non troppo, avere davanti tempi sufficienti per dare ai giovani una prospettiva di medio-lungo termine, anche per quanto riguarda la produttività scientifica, ...]

Dopo alcune discussioni in gruppo II, abbiamo preso i primi contatti “informali” (positivi) con alcuni membri della collaborazione che conoscevamo da precedenti esperimenti

Dopo alcune discussioni in gruppo III, abbiamo preso i primi contatti “informali” (positivi) con alcuni membri della collaborazione che conoscevamo da precedenti esperimenti

Abbiamo quindi cercato di approfondire la possibilità di adesione all'esperimento con il coordinatore di gruppo III e preso contatto con Rosario Nania (responsabile nazionale)

Dopo alcune discussioni in gruppo III, abbiamo preso i primi contatti “informali” (positivi) con alcuni membri della collaborazione che conoscevamo da precedenti esperimenti

Abbiamo quindi cercato di approfondire la possibilità di adesione all'esperimento con il coordinatore di gruppo III e preso contatto con Rosario Nania (responsabile nazionale)

In un incontro più “formale” (con alcuni responsabili locali di ALICE, tra cui Massimo Maserà di Torino, responsabile software) abbiamo riscontrato una convergenza tra le tematiche di cui si sta occupando una parte della collaborazione italiana e le competenze del nostro gruppo di Pavia, ovvero su **sviluppo software per ricostruzione, per online e simulazioni**.

Rosario Nania ha discusso della questione con il resto della collaborazione italiana che ha espresso il suo parere favorevole. Ne ha anche parlato con Paolo Giubellino (spokesperson di ALICE) e, se il tutto avrà l'approvazione della commissione III, verrà chiesta, per il gruppo di Pavia, la “membership” alla collaborazione nella ALICE-week di dicembre.

Rosario Nania ha discusso della questione con il resto della collaborazione italiana che ha espresso il suo parere favorevole. Ne ha anche parlato con Paolo Giubellino (spokesperson di ALICE) e, se il tutto avrà l'approvazione della commissione III, verrà chiesta, per il gruppo di Pavia, la “membership” alla collaborazione nella ALICE-week di dicembre.

Se tutto va come speriamo, la collaborazione con ALICE sarà **nell'ambito software** [ricostruzione, online, simulazioni e analisi dati]

Rosario Nania ha discusso della questione con il resto della collaborazione italiana che ha espresso il suo parere favorevole. Ne ha anche parlato con Paolo Giubellino (spokesperson di ALICE) e, se il tutto avrà l'approvazione della commissione III, verrà chiesta, per il gruppo di Pavia, la “membership” alla collaborazione nella ALICE-week di dicembre.

Se tutto va come speriamo, la collaborazione con ALICE sarà **nell'ambito software** [ricostruzione, online, simulazioni e analisi dati]

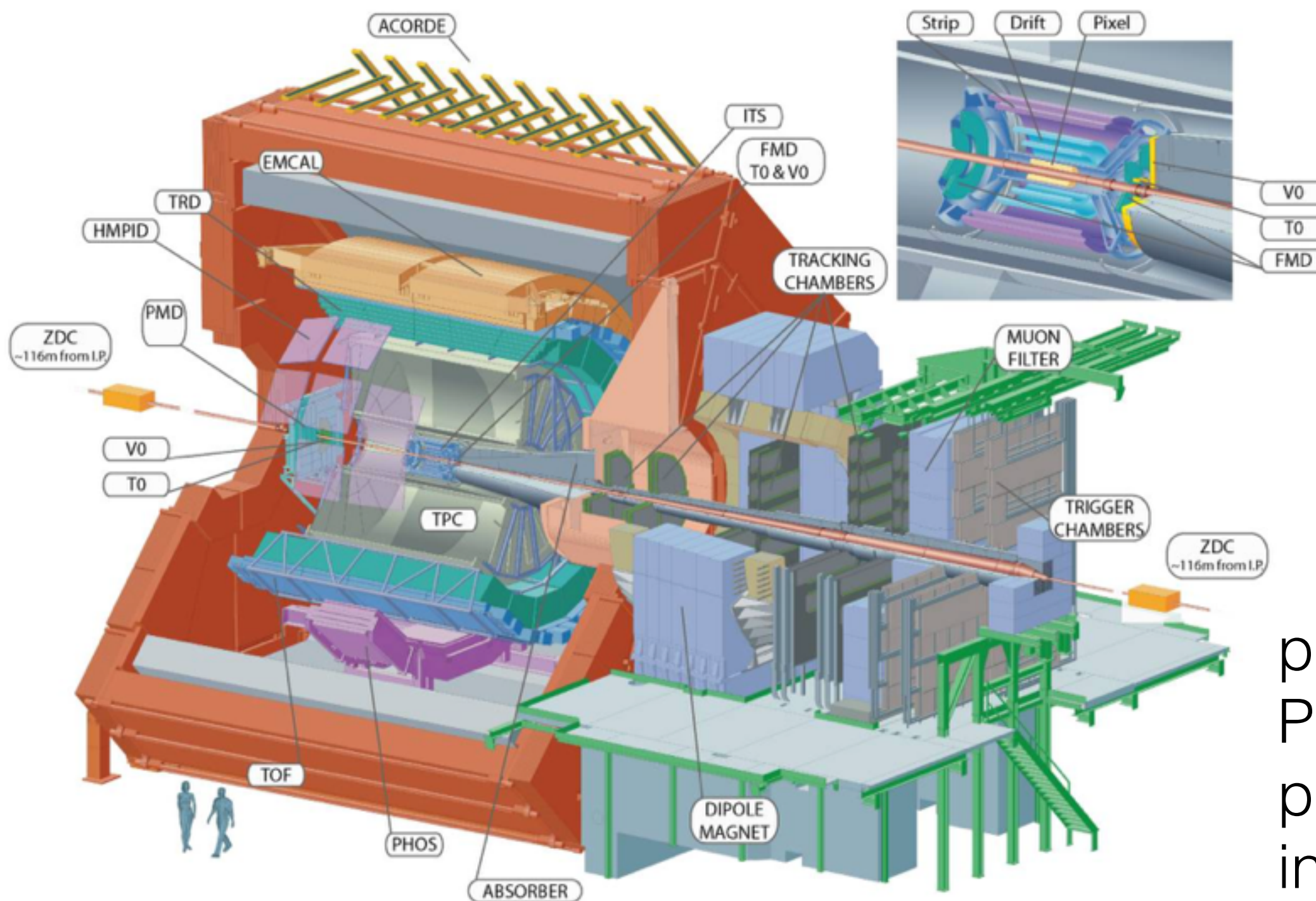
NOTA: chiaramente i vari item di collaborazione dovranno essere poi discussi e concordati con l'esperimento. Qui di seguito alcune idee nate dai primi colloqui



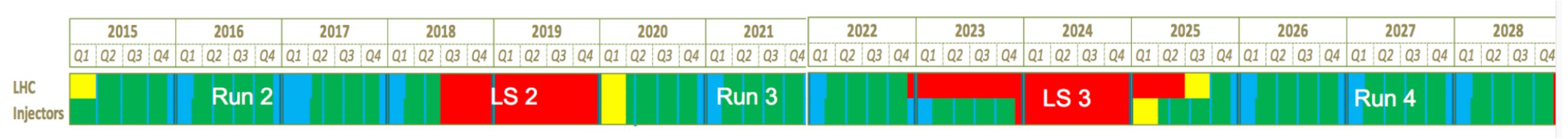
A Large Ion Collider Experiment



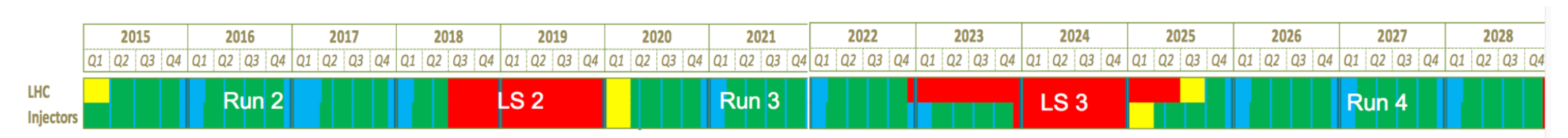
ALICE



p-p
Pb-Pb
p-Pb
interactions
@LHC



per LS2 l'INFN è fortemente coinvolta nell'ITS upgrade (dove potremmo dare un contributo allo sviluppo software)

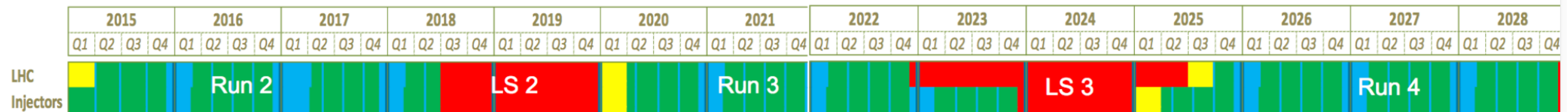
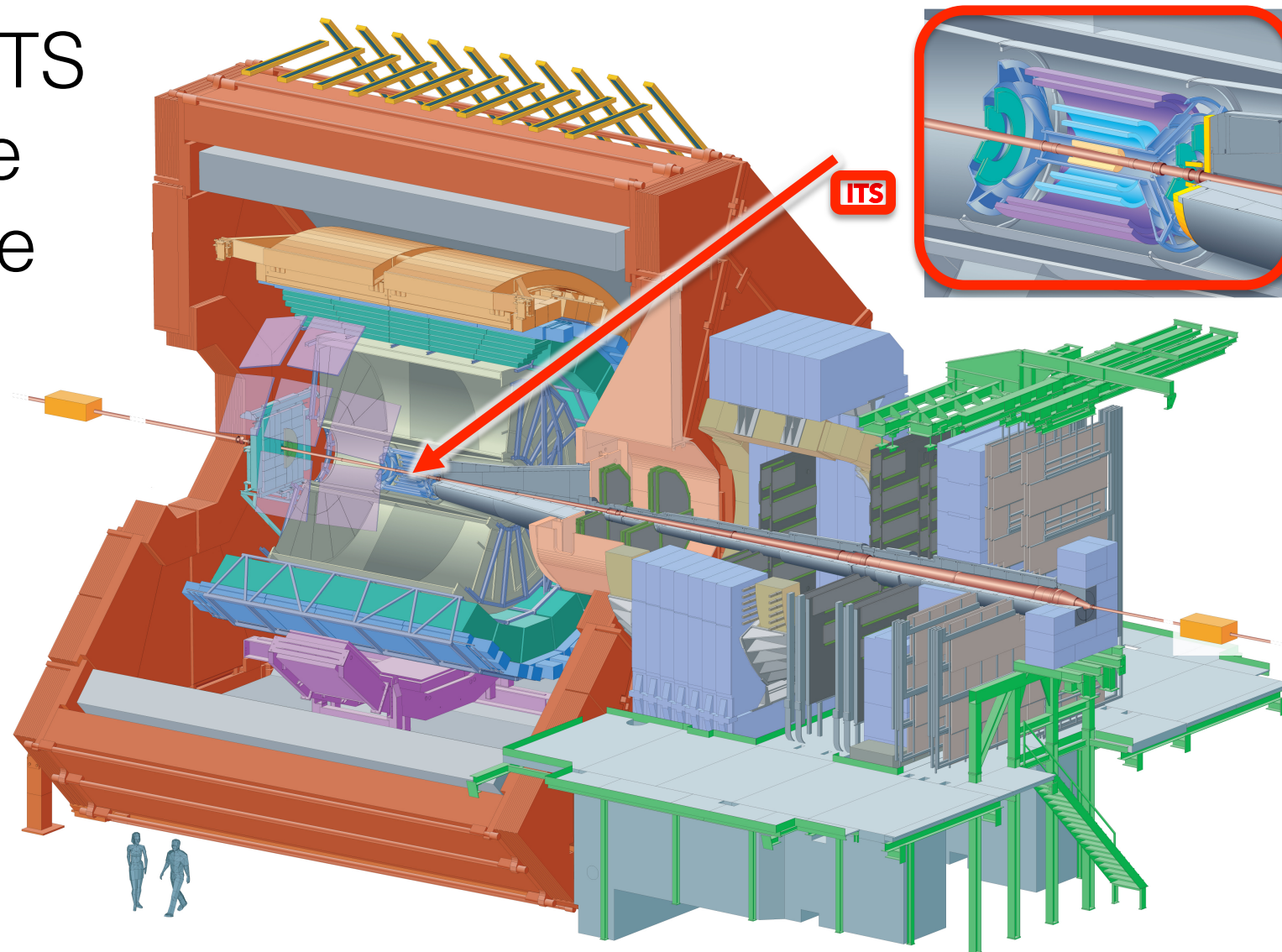




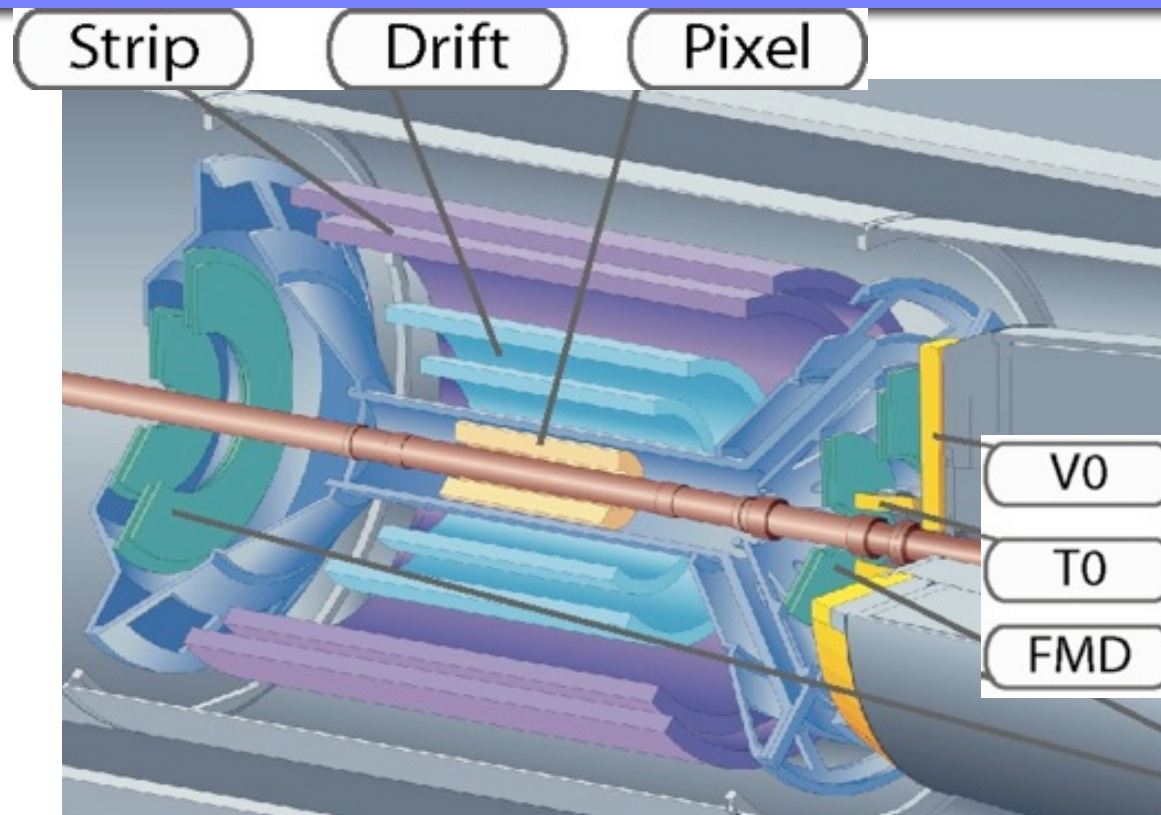
ALICE ITS upgrade



per LS2 l'INFN è fortemente coinvolta nell'ITS upgrade (dove potremmo dare un contributo allo sviluppo software)



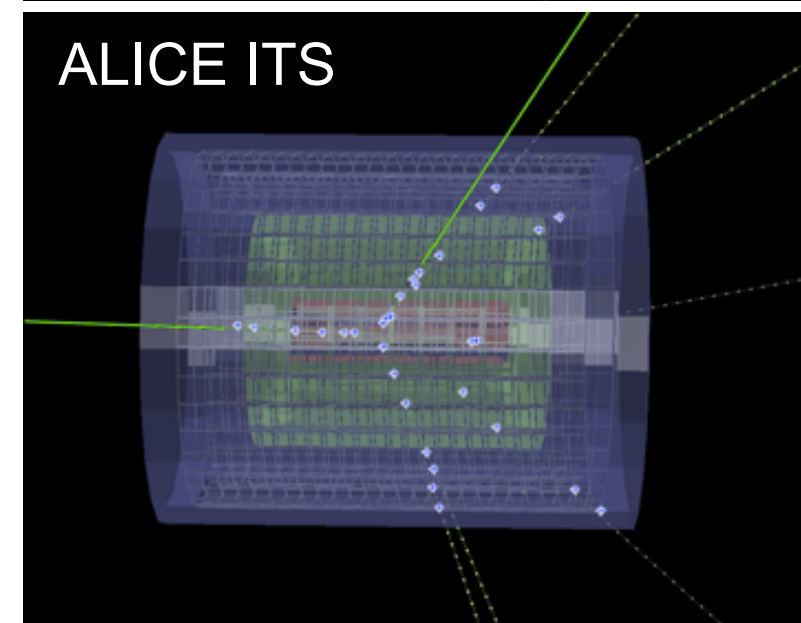
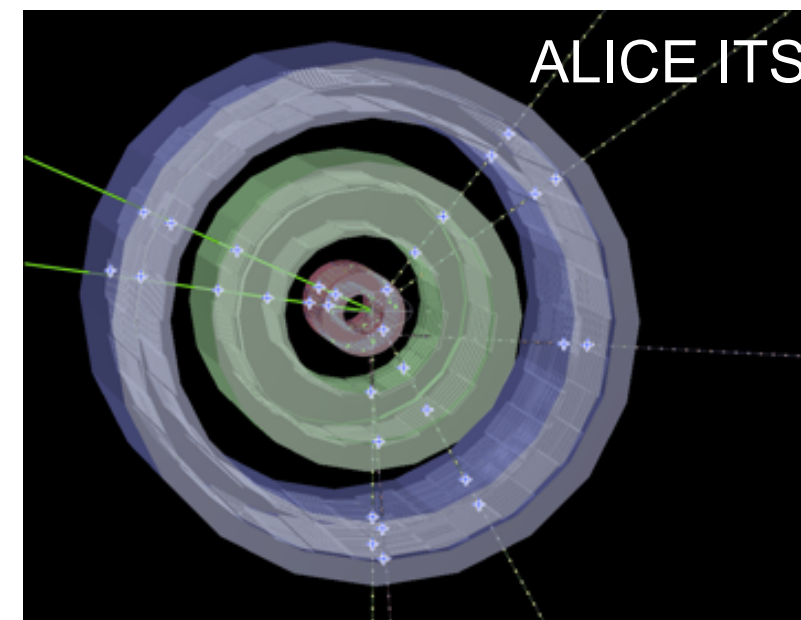
Current ALICE Inner Tracking System



Current ITS

6 concentric barrels, 3 different technologies

- 2 layers of silicon pixel (SPD)
- 2 layers of silicon drift (SDD)
- 2 layers of silicon strips (SSD)



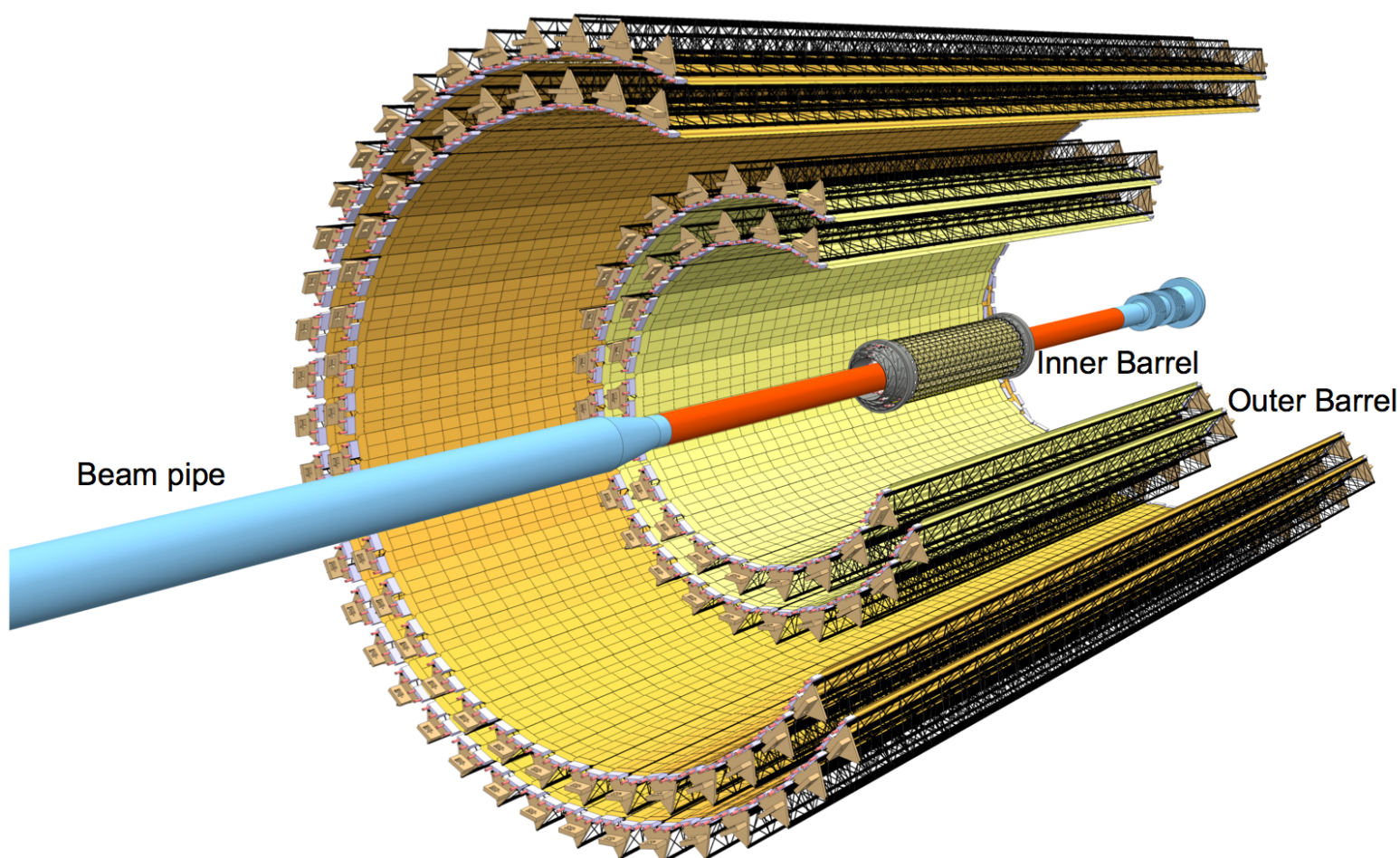


ITS upgrade objectives (2)

ALICE
A JOURNEY OF DISCOVERY

- Current ITS: 2 layers each of Silicon Pixel, Silicon Drift and Silicon micro-Strip Detectors. Rate limitation: around 1kHz
- ITS upgrade objectives:
 1. Improve track DCA resolution, in particular at low p_T
 2. improve tracking efficiency and p_T resolution at low p_T
 3. increase read-out rate: 1 kHz $\rightarrow$ 50 kHz in Pb-Pb, 200 kHz in pp
 4. easier maintenance
- Implementation:
 - 7-layer barrel geometry of Monolithic Active Pixel Sensors (MAPS)
 - first layer closer to IP ($r_0 = 39$ mm $\rightarrow$ 22 mm)
 - smaller beam pipe: 29 mm $\rightarrow$ 18.2 mm
 - reduced material budget, in particular for the 3 innermost layers
 - $X / X_0 = 1.14$ % $\rightarrow$ 0.3 % for the first layers
 - Silicon thickness: 50 μ m
 - smaller pixel size: 50×425 μ m² $\rightarrow$ $\emptyset$ (30×30 μ m²)
 - increase number of layers: 6 $\rightarrow$ 7
- Note: MAPS technology also successfully used for STAR HFT PXL layers

New ITS layout



25 Gpixels,

Area: $\sim 10\text{m}^2$,

**Inner barrel: 3
layers;**

**Outer barrel:
2+2 layers;**

**$|\eta| \leq 1.22$ for
tracks from 90%
most luminous
region;**

**r coverage:
22 – 430 mm**



<https://twiki.cern.ch/twiki/bin/viewauth/ALICE/SoftwareForITSupgrade>

(unassigned tasks are shown in **fixed font**)

INFN
involvement

- **Monte Carlo related**



1. ITSU geometry, services (Chinorat's group, Mario)
2. Parametrized ("fast") Monte Carlo simulations (Johannes Stiller)
3. Digital sensor response simulations (Monika ?, Levente) [SlowSimuTWiki](#)
4. Track embedding (Elena ?) : MC-to-MC mainly...

- **Reconstruction related**



1. **cluster finding** : Cluster shapes + LUT's, compression. In contact with the O2 project...
2. ITSU standalone tracking (Maximiliano) : Short tracks, pileup, 1-pix clusters, smoother
3. "SPD" primary vertexer (Maximiliano) : Pileup, 1-pix clusters
4. "New approaches" in reconstruction (Stefania Bufalino) : Multi-threading & Vc, GPU ?, FPGA ?,
5. **Calibration** : Noisy & dead pixels, Huffman tables
6. Alignment (Ruben, Mario) : Treatment of the sagging

- **Performance studies**

1. **Combined performance with the upgraded TPC** : Learn what exists and how to run



<https://twiki.cern.ch/twiki/bin/viewauth/ALICE/SoftwareForITSupgrade>

(unassigned tasks are shown in **fixed font**)

- **Monte Carlo related**



1. ITSU geometry, services (Chinorat's group, Mario)
2. Parametrized ("fast") Monte Carlo simulations (Johannes Stiller)
3. Digital sensor response simulations (Monika ?, Levente) [SlowSimuTWiki](#)
4. Track embedding (Elena ?) : MC-to-MC mainly...

INFN
involvement

nuovo online in C++ (con
parte di offline/ricostruzione
integrato)

- **Reconstruction related**



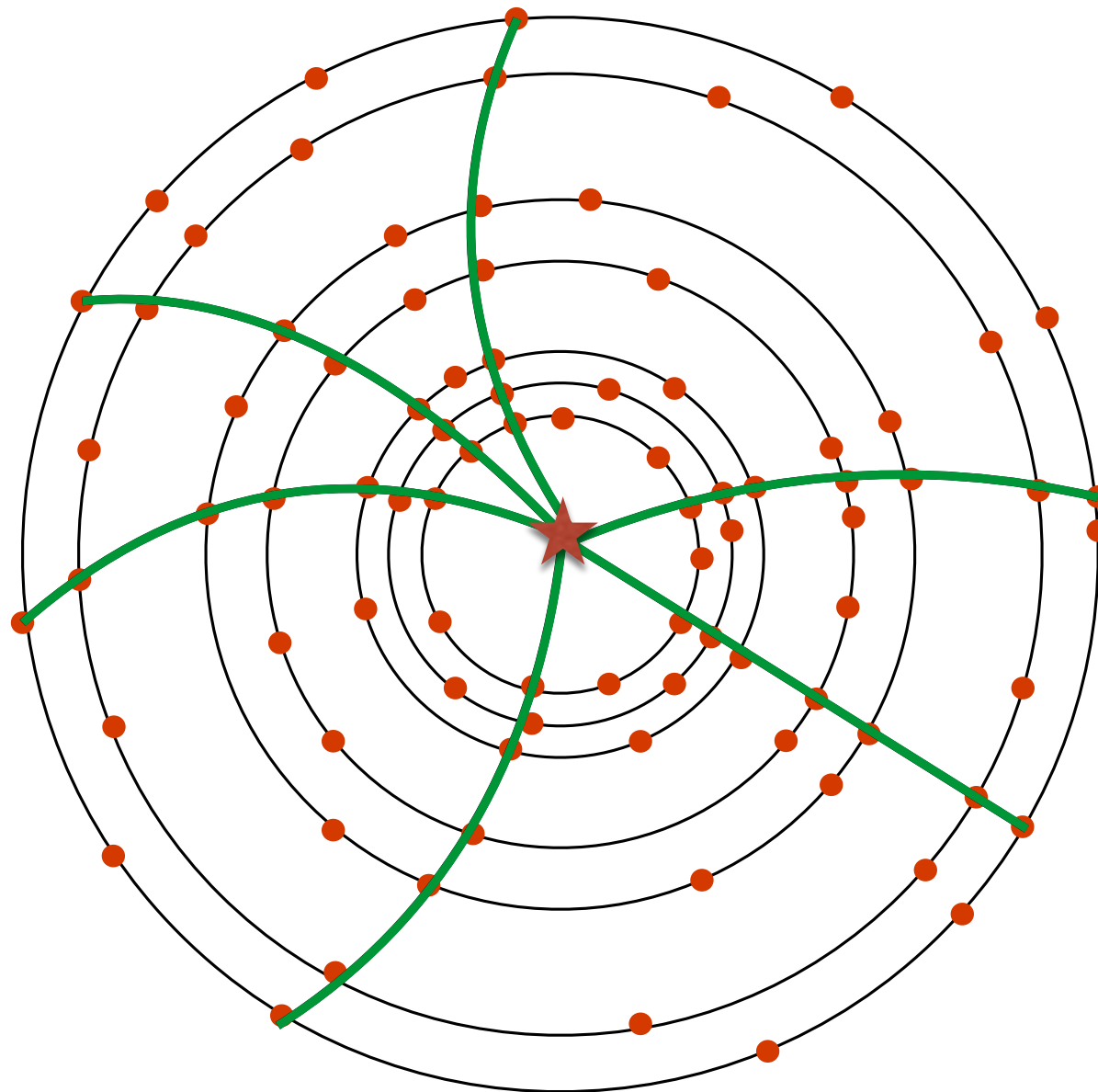
1. **cluster finding** : Cluster shapes + LUT's, compression. In contact with the O2 project...
2. ITSU standalone tracking (Maximiliano) : Short tracks, pileup, 1-pix clusters, smoother
3. "SPD" primary vertexer (Maximiliano) : Pileup, 1-pix clusters
4. "New approaches" in reconstruction (Stefania Bufalino) : Multi-threading & Vc, GPU ?, FPGA ?,
5. **Calibration** : Noisy & dead pixels, Huffman tables
6. Alignment (Ruben, Mario) : Treatment of the sagging

- **Performance studies**

1. **Combined performance with the upgraded TPC** : Learn what exists and how to run



Tracking with ITS Upgrade



Estimation of the primary vertex position using the innermost layers

Using a pattern recognition method, find track candidates

Fitting of the candidates using Kalman Filter in three passes (inward, outward, inward)

Candidates with the best χ^2 values are stored as reconstructed tracks

Currently two different approaches to the pattern recognition step are implemented for ITS Upgrade: one is based on a cellular automaton

La fisica di ALICE è estesa e complessa (p-p, p-Pb, Pb-Pb) [light-flavour, heavy flavour, QGP, etc. etc.]. Avremo modo di approfondire con la collaborazione i tempi e i modi per contribuire



QM2014

Summary – ALICE Highlights

Hot QCD – Heavy-ions

- Significant progress in **precision** (spectra, PID v_2 , D, J/ψ , ...)
- **v_2 mass ordering** for light and strange hadrons up to $p_T < 2.5$ GeV/c
- **Mass** seems to drive spectra and v_2 up to ~ 4 GeV/c in central collisions
- **$\Delta E(\text{beauty}) < \Delta E(\text{charm})$** at high p_T

Pb-Pb remains a very hot and interesting system

"Cold" QCD – Proton-lead

- **Centrality** tricky at LHC
- **Pb-Pb-like features** at low p_T (radial flow, v_2 , thermal fits, ...)
- **No indications of quenching** at high p_T (charged hadrons, jets, open charm, heavy flavor electrons and muons)
- **$\psi(2S)$ vs J/ψ R_{pA}** suggests significant **final-state effects**

p-Pb seems hotter than we thought and very interesting

Sessione 1

fisica "soft":

- modelli idrodinamici
- collettività
- calcoli su reticolo
- event shape
- flow
- viscosità

Sessione 2

fisica "hard" / heavy flavour:

- jets/openHF/quarkonia
- R_{AA}
- HF: correlazioni/small systems
- MPI

Sessione 3

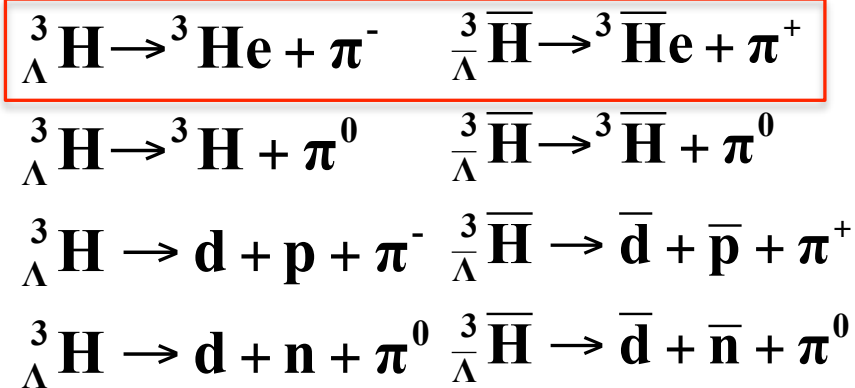
altra fisica (né soft né hard...)

- campi magnetici
- tetraquark
- $\gamma\gamma \rightarrow \gamma\gamma$

fisica degli (anti)-ipernuclei ... “collegamento” con FINUDA e AEGIS ...

(ANTI-)HYPERTRITON IDENTIFICATION

Decay Channels

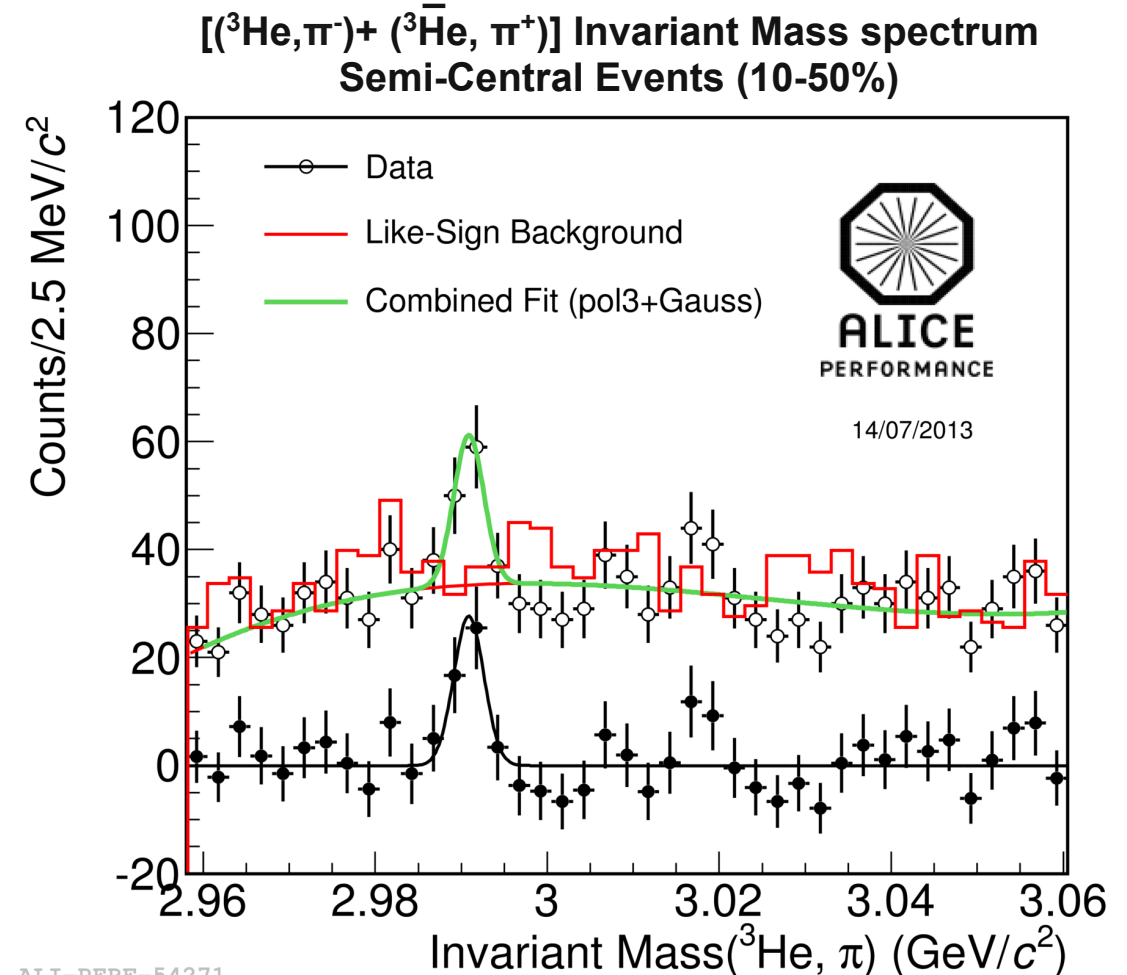


${}^3_{\Lambda} \text{H}$ search via two-body decays into charged particles:

- Two body decay: lower combinatorial background
- Charged particles: ALICE acceptance for charged particles higher than for neutrals

Signal Extraction:

- Identify ${}^3 \text{He}$ and π
- Evaluate $({}^3 \text{He}, \pi)$ invariant mass
- Apply topological cuts in order to:
 - identify secondary decay vertex and
 - reduce combinatorial background
- Extract signal



ALI-PERF-54271

$$\begin{aligned} \mu &= 2.992 \pm 0.002 \text{ GeV}/c^2 \\ \sigma &= (2.08 \pm 0.50) \times 10^{-3} \text{ GeV}/c^2 \end{aligned}$$

To be compared to literature value:
 $\mu = 2.99131 \pm 0.00005 \text{ GeV}/c^2$
 [Juric, Nucl. Phys. B 52, 1 (1973)]

composizione del gruppo di PV

ALICE						
		FTE			MOFA/Firma	
Ricercatore	Ruolo	2016		a regime	2016	a regime
Boca Gianluigi	P.A.	0,3	>	0,7		1
Bonomi Germano	P.A.	0,5		1		1
Costanza Susanna	Assegnista	0,7		0,8	1	1
Pagano Davide	Assegnista	0,7		1	1	1
Rotondi Alberto	P.O.	0,5		0,8		1
Zenoni Aldo	P.O.	0,4	>	0,5		1
Totale		3,1		4,8	2	6
		0,52		0,80		

dal 2017: possibile ingresso di un tecnico laureato (Donzella Antonietta)



Tabella richieste finanziarie per missioni 2015 (bozza ALICE)

richieste finanziarie

	AL	BA	BO	CA	CT	LNF	LNL.DTZ	PD	PV.DTZ	RMI	SA	TO	TS		Totali
Costo meseuomo (ref. 3 / 2013)	4	4,5	4,1	4,5	4,5	4,3	4,1	4,1	4,1	4,3	4,5	4	4,3		
Numero FTE									3,1						
FTE su altri progetti									0						
Numero fisici M&O A									2						
Numero PHD									0						
Numero totale persone (no tecnici)									2						
Spokesp. /deputy /MB/R.N.															
Altre responsabilità															
MISSIONI ESTERE															
Riunioni collaborazione 0.5 m.u. /FTE									6,4						
RUN : 1 m.u. per unità M&OA									8,2						
Responsabilità (5k€ manag. + 3k€ altre)									0						
Missioni italiane (1 K€ FTE)									3,1						
Manutenzione rich. Specifiche (MI+ME)															
Upgrade specifiche (MI+ME)															
Totale MISSIONI									17,7						
s.j. MISSIONI															
CONSUMI/METABOLISMO															
0,8 K€/FTE con bonus 4 k€ per sedi piccole									2,48						
	AL	BA	BO	CA	CT	LNF	LNL	PD		RMI	SA	TO	TS		



Tabella richieste finanziarie per missioni 2015 (bozza ALICE)

richieste finanziarie

	AL	BA	BO	CA	CT	LNF	LNL.DTZ	PD	PV.DTZ	RMI	SA	TO	TS		Totali
Costo meseuomo (ref. 3 / 2013)	4	4,5	4,1	4,5	4,5	4,3	4,1	4,1	4,1	4,3	4,5	4	4,3		
Numero FTE									3,1						
FTE su altri progetti									0						
Numero fisici M&O A									2						
Numero PHD									0						
Numero totale persone (no tecnici)									2						
Spokesp. /deputy /MB/R.N.															
Altre responsabilità															
MISSIONI ESTERE															
Riunioni collaborazione 0.5 m.u. /FTE									6,4						
RUN : 1 m.u. per unità M&OA									8,2						
Responsabilità (5k€ manag. + 3k€ altre)									0						
Missioni italiane (1 K€ FTE)									3,1						
Manutenzione rich. Specifiche (MI+ME)															
Upgrade specifiche (MI+ME)															
Totale MISSIONI									17,7						
s.j. MISSIONI															
CONSUMI/METABOLISMO															
0,8 K€/FTE con bonus 4 k€ per sedi piccole									2,48						
	AL	BA	BO	CA	CT	LNF	LNL	PD		RMI	SA	TO	TS		

Previsione richieste PV.DTZ (ALICE.DTZ)

Missioni italiane: 3.1 k€

Missioni estere: 14.6 k€



Tabella richieste finanziarie per missioni 2015 (bozza ALICE)

richieste finanziarie

	AL	BA	BO	CA	CT	LNF	LNL.DTZ	PD	PV.DTZ	RMI	SA	TO	TS		Totali
Costo meseuomo (ref. 3 / 2013)	4	4,5	4,1	4,5	4,5	4,3	4,1	4,1	4,1	4,3	4,5	4	4,3		
Numero FTE									3,1						
FTE su altri progetti									0						
Numero fisici M&O A									2						
Numero PHD									0						
Numero totale persone (no tecnici)									2						
Spokesp. /deputy /MB/R.N.															
Altre responsabilità															
MISSIONI ESTERE															
Riunioni collaborazione 0.5 m.u. /FTE									6,4						
RUN : 1 m.u. per unità M&OA									8,2						
Responsabilità (5k€ manag. + 3k€ altre)									0						
Missioni italiane (1 K€ FTE)									3,1						
Manutenzione rich. Specifiche (MI+ME)															
Upgrade specifiche (MI+ME)															
Totale MISSIONI									17,7						
s.j. MISSIONI															
CONSUMI/METABOLISMO															
0,8 K€/FTE con bonus 4 k€ per sedi piccole									2,48						
	AL	BA	BO	CA	CT	LNF	LNL	PD		RMI	SA	TO	TS		

Previsione richieste PV.DTZ (ALICE.DTZ)

Missioni italiane: 3.1 k€

Missioni estere: 14.6 k€

Note:

- l'ingresso di un nuovo istituto in ALICE richiede 50 kCHF. Si possono "spalmare" su più anni, ne verranno discussi i dettagli con il presidente di Comm. III.
- per il 2016 verrebbe per tenere basso l'impatto iniziale richiesto il pagamento di due soli M&O-A (firme) [per i due giovani del gruppo]