

MID

M.Gagliardi

Università degli Studi e INFN Torino

Meeting ALICE-Referee

21/07/2020

ALICE Muon Identifier

-72 Resistive Plate Chambers
arranged in 4 detection planes

- Single RPC areas range from
 $72 \times 223 \text{ cm}^2$ to $76 \times 292 \text{ cm}^2$

Responsibilities:

Torino: Gas gaps, external mechanics, control system, gas system.

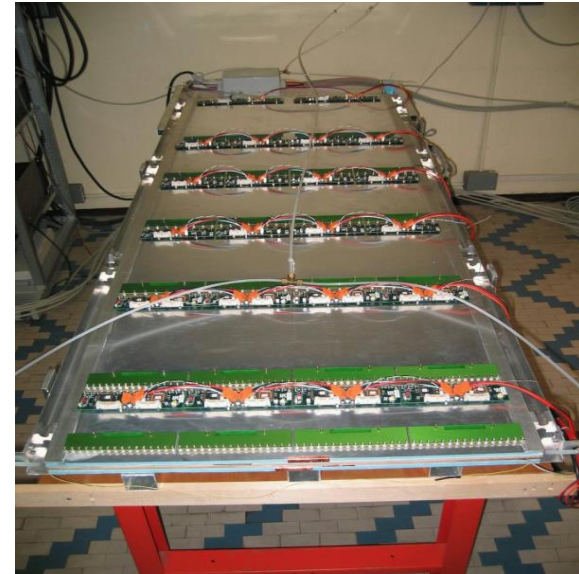
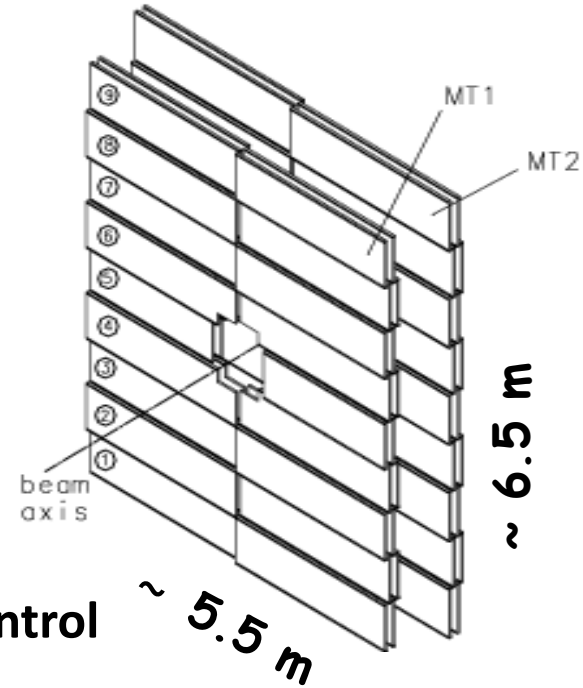
- ~ 7 FTE

- Ruoli di responsabilità in MID:

Muon Spectrometer Technical Coordinator (P. Mereu)

Muon Identifier Project Leader (A. Ferretti)

Clermont-Ferrand + Nantes (F), iThemba (SA):
front end and readout electronics, software



The Muon Trigger upgrade to Muon Identifier

- ❑ **Running conditions:** data taking at 50 kHz interaction rate in Pb-Pb (and up to 1 MHz pp)

- ❑ **Goal #1:** detector performance and safe long-term operation in such a scenario
 - > **detector and FEE upgrade** (INFN Torino, LPC Clermont-Ferrand)

 - a) reduce charge-per-hit by a factor 3-5 by developing FEE cards with amplification
 - **DONE, new FEE installed and commissioned in 2020, including new wireless threshold distribution**

 - b) replace ~30% most irradiated RPCs → **in progress**

- ❑ **Goal #2:** dead time-free readout (vs present 150 μ s)
 - > **readout electronics upgrade** (Subatech Nantes, LPC Clermont Ferrand)

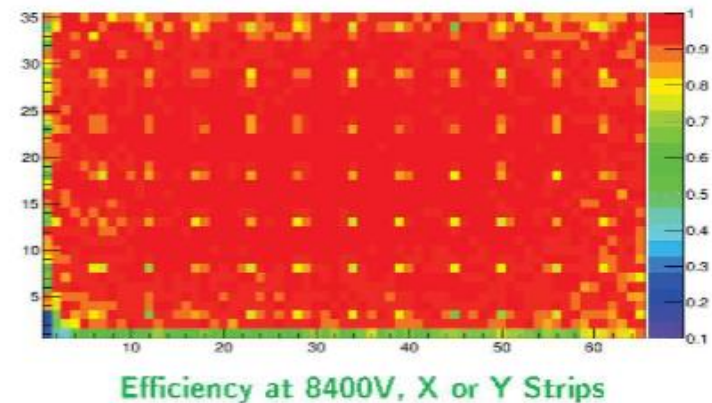
Status produzione RPC

INFN Turin

- ❑ **Goal: replace the most exposed RPCs and those showing signs of ageing at the end of Run2**
 - 20-30/72 RPCs to be replaced in total (2 RPCs/day)

- ❑ **Production and test status**
 - First batch of RPCs produced in 2017 but low accept ratio (<50%) attributed to problems with spacer glueing at GT (General Tecnica) which produces the RPCs => **efficiency not uniform**
 - Several iterations with GT have followed: **successful spacer glueing tests in Oct. 2019**
 - New batch of 3 pre-production RPCs validated in Feb. 2020 => **green light for production**

- ❑ **Next steps**
 - **Production delayed due to Covid, expected to be completed in Sept. 2020**
 - New Lab. In Torino: RPC test bench should be operational from October onwards
 - Plans to install ~20 RPCs during LS2 or, if not ready, to start run3 with "old" RPCs (all operational at the end of run2)



Status produzione RPC

- ~50 RPC finanziate (~1300 euro/RPC)
- ~25 prodotte nel primo batch, non utilizzabili (problemi gravi di efficienza o corrente instabile), di bassa qualità (problemi non gravi di efficienza o corrente alta, utilizzabili come spares), o non ancora testate
- Secondo batch:
 - 3 RPC in pre-produzione → testate, OK
 - ~20 RPC in produzione
- Goal: 25-30 nuove RPC installabili
 - assumendo un accept rate del 70%: ~40 RPC da produrre
 - **richiesta aggiuntiva per ~15 RPC**
- Strategia proposta:
 - bakelite:
 - * ~10 RPC ricavabili da bakelite già a disposizione
 - * acquisto bakelite per ulteriori ~10 RPC mediante **sblocco fondi s.j. 2020 a settembre (in attesa preventivo)** per approfittare di un fondo di magazzino presso la ditta
 - taglio + produzione nel 2021 (~800 euro / RPC)
 - **richiesta 2021: 12 kEuro s.j. ai risultati dei test del secondo batch**

Profilo di spesa RPC + gas system

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Tot
MoU (kCHF)	41	17	7	37	0	0	0	102
Finanziamento INFN (kCHF)	41	17	7	0	23	5-9 (sblocco s.j. settembre)	13 s.j.	93-97+13 s.j.

- **Richiesta di 12 kEuro APPARATI (13 kCHF) per il 2021**, da destinare al taglio e all'assemblaggio di ~15 RPC (s.j. ai risultati dei test)

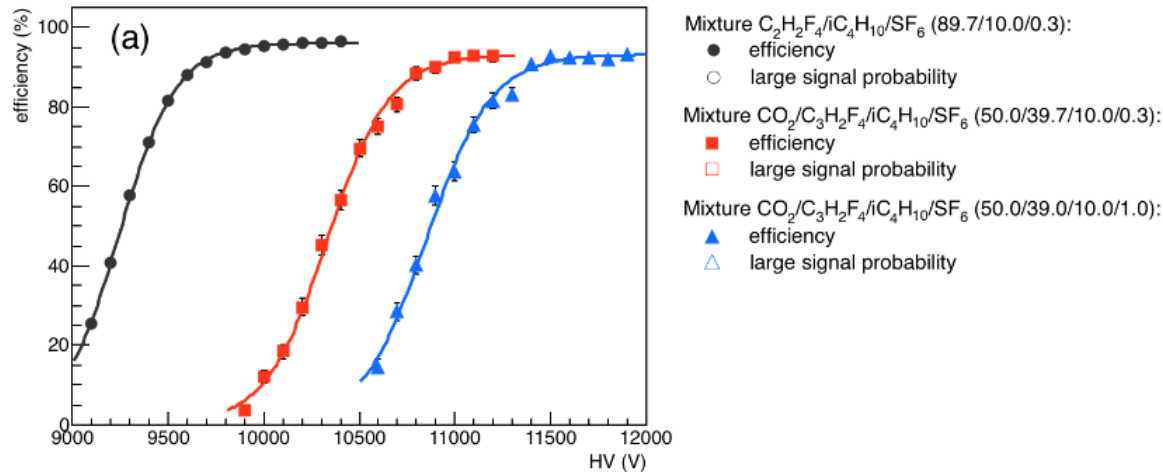
Richiesta specifica Missioni per installazione nuove RPC in ALICE

Installazione (1 giorno/RPC) e pre-commissioning (0.5 giorni/RPC) in ALICE
per ~20 RPC:

30 giorni al CERN per 4 persone (1 fisico 1 tecnologo 2 tecnici)
→ **12 kEuro MISSIONI**

Richieste consumo

- Attività di R&D su miscele gassose eco-friendly
→ scopo: individuare una miscela freonless alternativa all'attuale
- Studi preliminary promettenti (risultati su JINST14, Nov 2019)



- Necessari test di rate capability e invecchiamento su fascio (CERN Gamma Irradiation Facility).

Richieste CONSUMO:

- **sblocco di 7 kEuro s.j. (su 12.5 assegnati) a settembre 2020** per produzione RPC small size, meccanica per il test e scintillatori per trigger con cosmici
- **6 kEuro nel 2021** per acquisto gas e connettoristica

Milestones

- 30/06/21: completamento dei test delle RPC del secondo batch (~25)
Nota: riproposta da 2020, ora al 15% e prevista al 50% al 31/12/20
- 31/12/21: completamento dell'integrazione in ALICE e del commissioning globale

Backup

Profilo di spesa FEERIC

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Tot
MoU (kCHF)	16.5	32	30.5	10	5	0	94
Effettivo (kCHF)	17.5	48		0	10	0	75.5
Finanziamento INFN (kCHF)	30	32	3.5	0	10	0	75.5

Status RPC installate in ALICE

Summary of RPC effective voltages* and currents

MT11 INSIDE		MT12 INSIDE		MT21 INSIDE		MT22 INSIDE	
RPC 1	0397 V 3.1 µA	RPC 1	0362 V 5.3 µA	RPC 1	0211 V 1.3 µA	RPC 1	0308 V 10.8 µA
RPC 2	0344 V 0.6 µA	RPC 2	0368 V 1.5 µA	RPC 2	0253 V 2.0 µA	RPC 2	0295 V 24.0 µA
RPC 3	0291 V 1.5 µA	RPC 3	0249 V 3.0 µA	RPC 3	0252 V 2.3 µA	RPC 3	9998 V 1.1 µA
RPC 4	0449 V 7.7 µA	RPC 4	0245 V 1.0 µA	RPC 4	0152 V 7.5 µA	RPC 4	0145 V 1.6 µA
RPC 5	0335 V 8.2 µA	RPC 5	0170 V 4.5 µA	RPC 5	0114 V 8.3 µA	RPC 5	0357 V 2.8 µA
RPC 6	0189 V 4.2 µA	RPC 6	0344 V 4.7 µA	RPC 6	0077 V 2.1 µA	RPC 6	0152 V 11.2 µA
RPC 7	0257 V 0.8 µA	RPC 7	0386 V 0.5 µA	RPC 7	0191 V 0.5 µA	RPC 7	0051 V 1.9 µA
RPC 8	0338 V 1.2 µA	RPC 8	0198 V 0.3 µA	RPC 8	0168 V 1.6 µA	RPC 8	0060 V 6.2 µA
RPC 9	0372 V 0.7 µA	RPC 9	0358 V 0.4 µA	RPC 9	0237 V 1.3 µA	RPC 9	0147 V 1.6 µA

MT11 OUTSIDE		MT12 OUTSIDE		MT21 OUTSIDE		MT22 OUTSIDE	
RPC 1	0305 V 7.2 µA	RPC 1	0408 V 13.0 µA	RPC 1	0199 V 19.6 µA	RPC 1	0242 V 18.3 µA
RPC 2	0346 V 3.4 µA	RPC 2	0385 V 17.4 µA	RPC 2	0361 V 5.3 µA	RPC 2	0243 V 6.7 µA
RPC 3	0170 V 7.4 µA	RPC 3	0248 V 1.3 µA	RPC 3	0208 V 3.0 µA	RPC 3	0141 V 18.5 µA
RPC 4	0353 V 1.6 µA	RPC 4	0315 V 1.3 µA	RPC 4	0090 V 6.0 µA	RPC 4	0086 V 15.4 µA
RPC 5	0155 V 2.3 µA	RPC 5	0304 V 3.6 µA	RPC 5	0258 V 3.7 µA	RPC 5	0213 V 7.3 µA
RPC 6	0365 V 1.7 µA	RPC 6	0194 V 2.4 µA	RPC 6	0494 V 8.2 µA	RPC 6	0182 V 29.1 µA
RPC 7	0133 V 4.1 µA	RPC 7	0118 V 0.5 µA	RPC 7	0186 V 2.0 µA	RPC 7	0245 V 3.8 µA
RPC 8	0140 V 1.0 µA	RPC 8	0419 V 0.4 µA	RPC 8	0315 V 1.0 µA	RPC 8	0217 V 0.7 µA
RPC 9	0246 V 1.3 µA	RPC 9	0391 V 1.1 µA	RPC 9	0277 V 2.3 µA	RPC 9	0238 V 1.5 µA

*Effective voltage:
 $V_{eff} = V_{mon} * (P_0/P)^{(T/T_0)}$
 $T_0 = 20^{\circ}C$ $P_0 = 970$ mbar

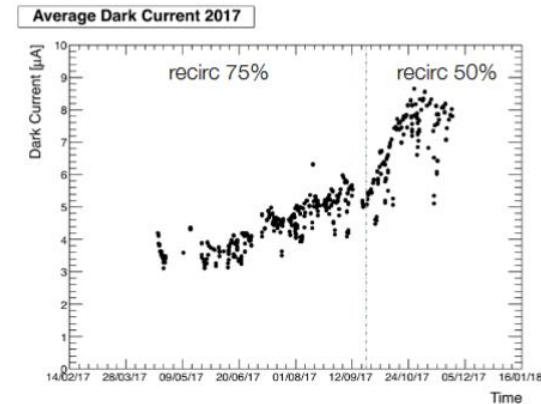
Average current

5.01 µA

Colour code for currents

I < 5 µA 5 µA < I < 10 µA I > 10 µA

Alcune camere mostrano un aumento di corrente di buio.



Scelta delle camere da sostituire in corso.

Possibile criterio:

Sostituire tutte RPC > 10 µA e centrali > 5 µA
 → 17 RPC

Richieste per M&O-B 2021:31 kCHF = **29 kEuro SPservizi**

budget description	Spesa (kCHF)	Commenti	
Mechanics	4		
Gas Systems	4		
Cooling Systems			
FEE spares			
Standard Electronics LV/HV PS			
Standard Electronics Crates			
Standard Electronics R/O modules			
Controls (DCS & DSS)			
Sub-Detector spares	5		
Areas			
Communications	1		
Store Items	1		
Technical Manpower @ CERN: Industrial Support			
Technical Manpower @ CERN: subsistence	16		
Totale	31		44% della spesa totale MTR (70 kCHF)

Attività alla GIF

- Test di prototipi 50x50cm² sotto irraggiamento per verificare la tenuta all'invecchiamento
- Attività in comune con CMS, ATLAS e Gas Group del CERN per sfruttare sinergie e condividere competenze

