



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

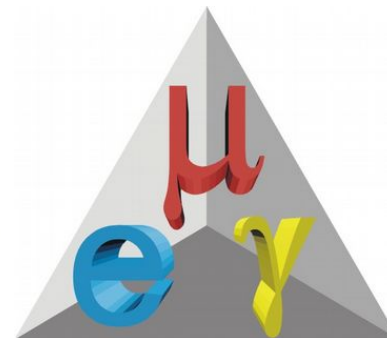
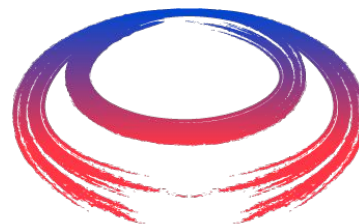
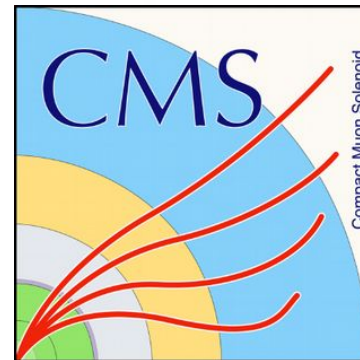


Consuntivi scientifici 2021 attività di gruppo 1

Sezione di Pavia

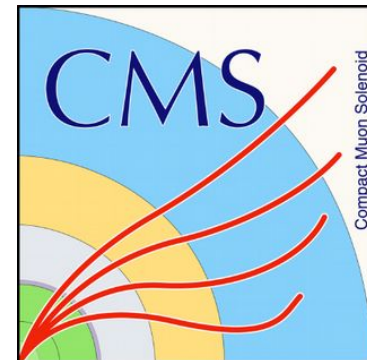
Intro attività pavese

- Frontiera dell'energia
 - ATLAS [RL: A. Negri]
 - CMS [RL: A. Braghieri]
- Frontiera della precisione
 - MEG [RL: P. Cattaneo]
- Frontiera delle frontiere
 - RD_MUCOL [RL: C. Riccardi]
 - RD_FCC [RL: sotto dot1]
 - MUonE [RL: sotto dot1]





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



Consuntivi scientifici 2021 attività CMS

Sezione di Pavia

Alessandro Braghieri

Pavia, 15 Giugno 2022

Anagrafica CMS PV

2021

Ricercatori

	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Calzaferri Simone		Associato	Dottorando	CSN I	30
2	Fiorina Davide		Associato	Dottorando	CSN I	20
3	Pedrana Andrea		Associato	Dottorando	CSN I	100
4	Riccardi Cristina		Associato	Prof. Associato	CSN I	30
5	Salvini Paola		Dipendente	Ricercatore	CSN I	30
Numero Totale Ricercatori				5	FTE: 2.10	

Tecnologi

	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Gaioni Luigi		Associato	Ricercatore B Tempo Determinato Tipo B	CSN V	20
2	Manghisoni Massimo		Associato	Ricercatore Confermato (Ricercatore)	CSN V	30
3	Re Valerio		Associato	Prof. Ordinario	CSN I	30
4	Traversi Gianluca		Associato	Prof. Associato	CSN V	20
5	Vai Ilaria		Associato	Ricercatore A Tempo Determinato Tipo A	CSN I	20
Numero Totale Tecnologi				5	FTE: 1.20	

Anagrafica CMS_FASE2 PV

2021

Ricercatori

	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Aimè Chiara		Associato	Dottorando	CSN I	80
2	Braghieri Alessandro		Dipendente	Ricercatore	CSN I	60
3	Calzaferri Simone		Associato	Dottorando	CSN I	70
4	Fiorina Davide		Associato	Dottorando	CSN I	70
5	Montagna Paolo Maria		Associato	Ricercatore Confermato (Ricercatore)	CSN I	30
6	Riccardi Cristina		Associato	Prof. Associato	CSN I	40
7	Salvini Paola		Dipendente	Ricercatore	CSN I	40
8	Vitulo Paolo		Associato	Prof. Associato	CSN I	70
Numero Totale Ricercatori				8	FTE: 4.60	

Tecnologi

	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Gaioni Luigi		Associato	Ricercatore B Tempo Determinato Tipo B	CSN V	20
2	Ratti Lodovico		Associato	Prof. Associato	CSN V	20
3	Re Valerio		Associato	Prof. Ordinario	CSN I	40
4	Traversi Gianluca		Associato	Prof. Associato	CSN V	20
5	Vai Ilaria		Associato	Ricercatore A Tempo Determinato Tipo A	CSN I	30
Numero Totale Tecnologi				5	FTE: 1.30	

Osservazioni generali

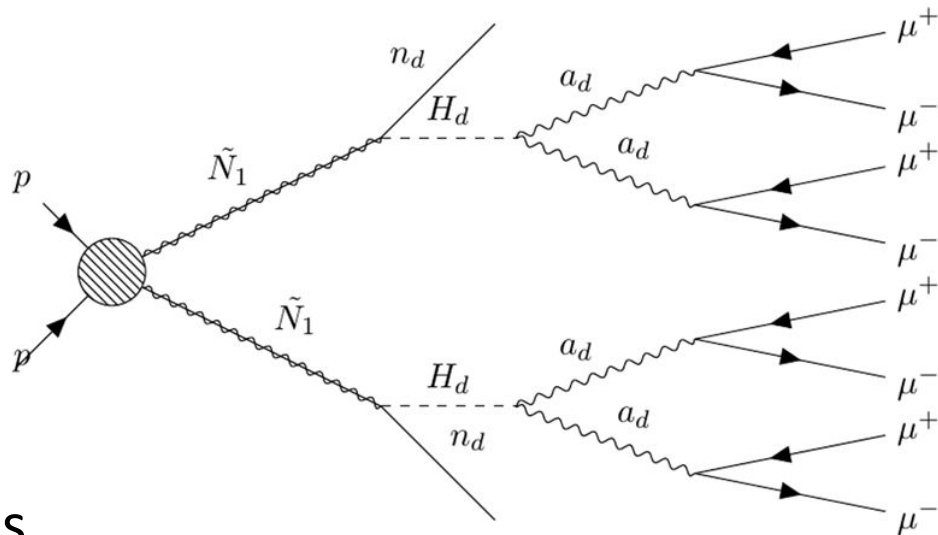
- Il gruppo PV è impegnato su
 - rivelatori di **MUONI (GEM e RPC)**
 - **TRACKER**
 - attività sinergica **FTM_NEXT** (GR5)
 - Continua collaborazione **Muon Collider**
- Manutenzioni Long Shutdown 2
- Completamento Upgrade FASE1
- Accelerazione per UPGRADE FASE2
- Preparazione Run 3 e chiusura rivelatore
- Progettazione chip readout pixel

CMS ANALYSIS

C. Aimè, C. Riccardi

Dark SUSY searches

- Dark SUSY model (MSSMD) to search dark Higgs and dark photon
- Final state with multi-muons
- Implementation of dark sector (FeynRules+Madgraph) in MSSM and evaluation of cross section
- Identification of all the possible backgrounds and development of their rejection

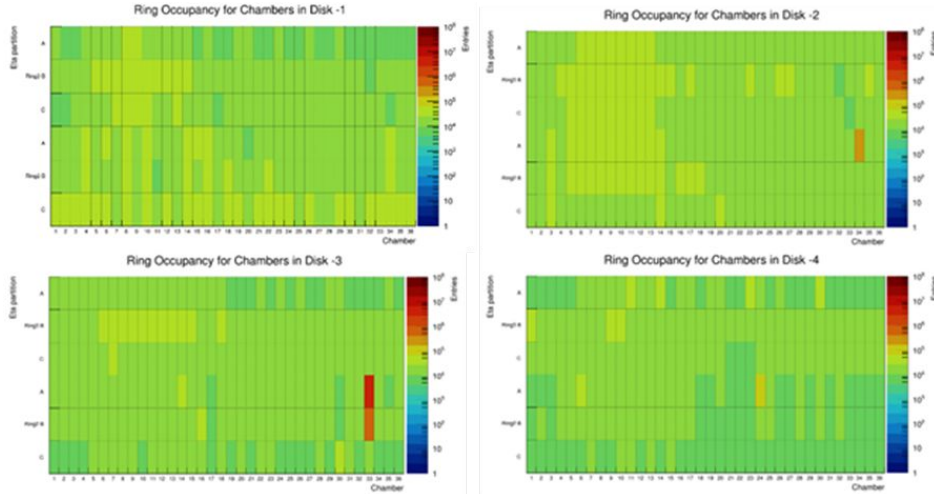
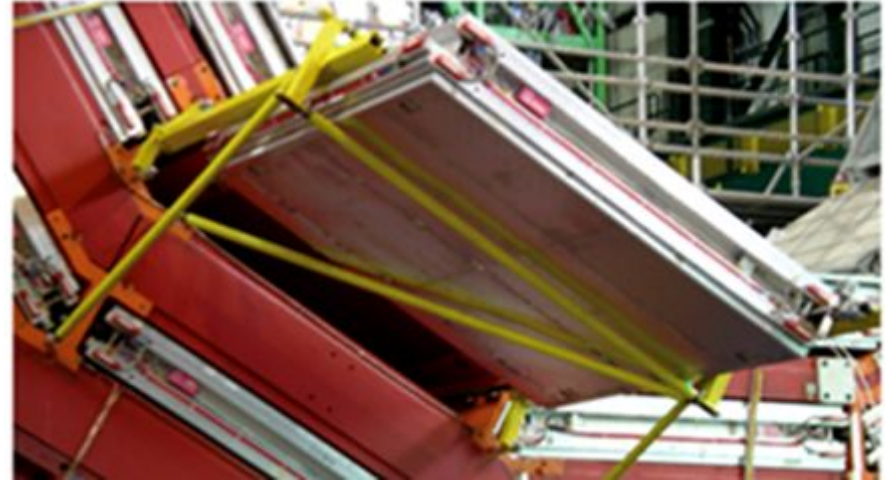


RPC

P. Salvini, A. Braghieri, P. Montagna

- Completato mantenimento, riparazioni, consolidamento gas system.
- Run cosmici

Run3 ready



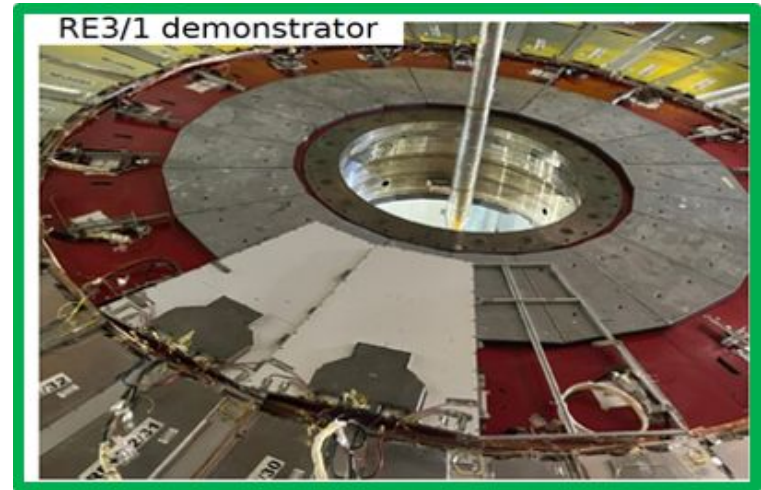
RPC hit occupancy (cosmic run)

RPC-FASE2

P. Salvini

- Installati dimostratori (RE3.1 e RE4.1) con nuove FEB (test a GIF++)
- Longevity test a GIF++: carica integrata 95% di 3x quella prevista per HL-LHC
- Collaborazione con gas group del CERN. Testate due miscele di gas ecofriendly (C₃H₂F₄). Risultati positivi:
 - Efficienza -2%
 - HV +0.5 kV

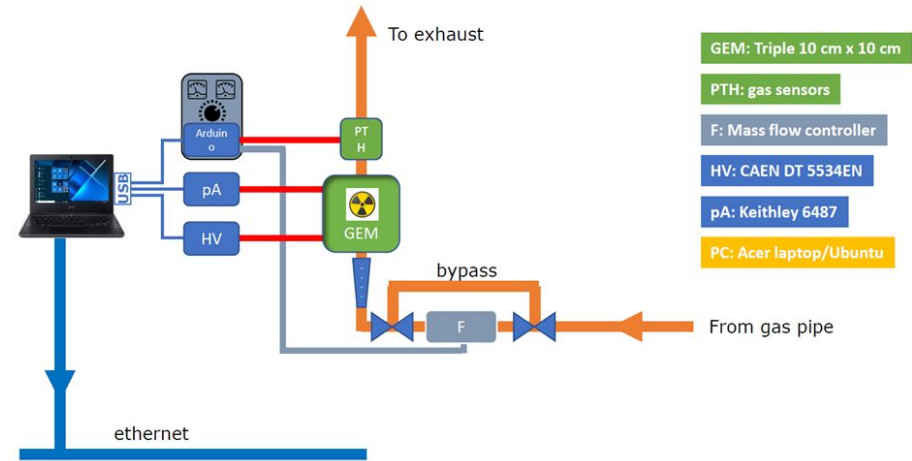
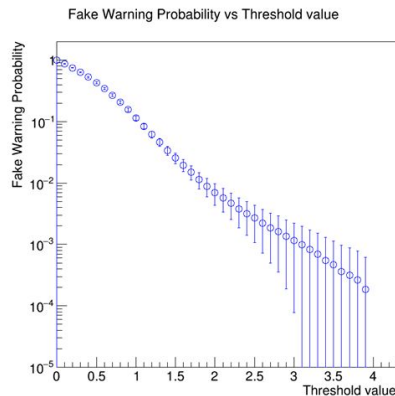
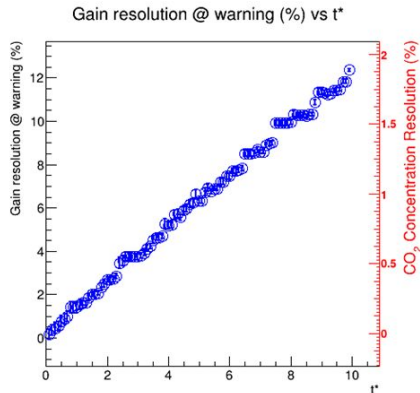
- Terminata produzione lastre HPL



GEM-FASE2

D. Fiorina, S. Calzaferri, I. Vai, A. Braghieri, P. Vitulo

- Pavia ha la responsabilità del sistema gas (Ar/CO₂ 70%/30%)
- Completato commissioning gas per GE1/1 e GE2/1
- Completata costruzione e commissioning del gas monitor



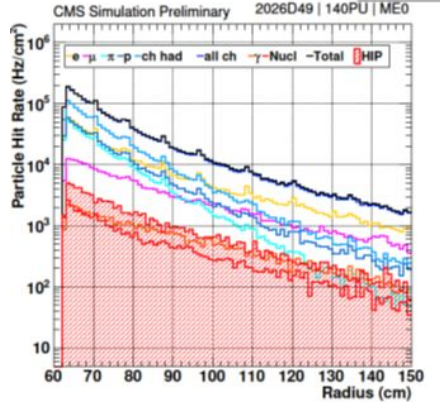
Monitoraggio concentrazioni gas al meglio di 0.5%

GEM-FASE2

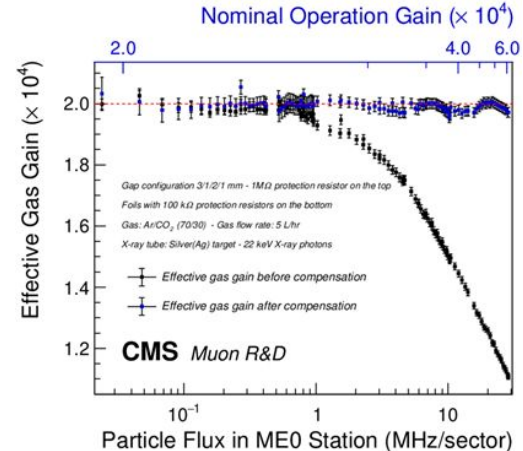
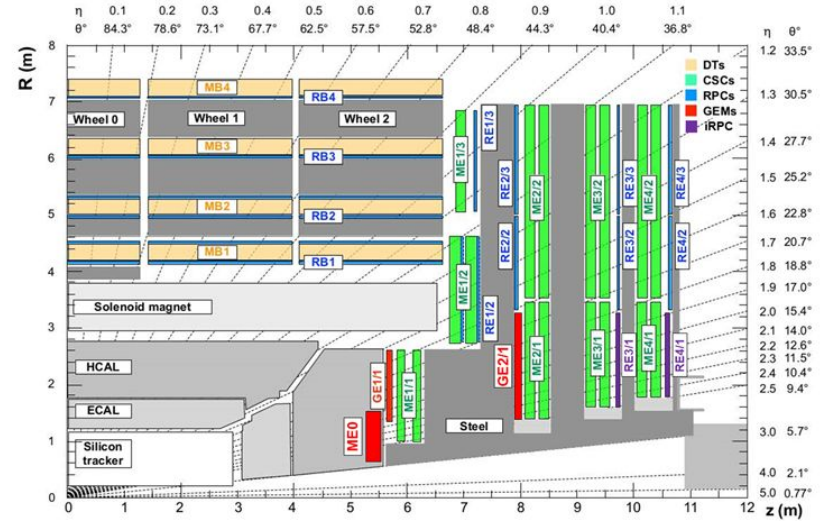
D. Fiorina

R&D per la futura stazione ME0

- Simulazioni di background



- Test irraggiamento a GIF++
- Misure di rate capability
- Studio della distribuzione HV

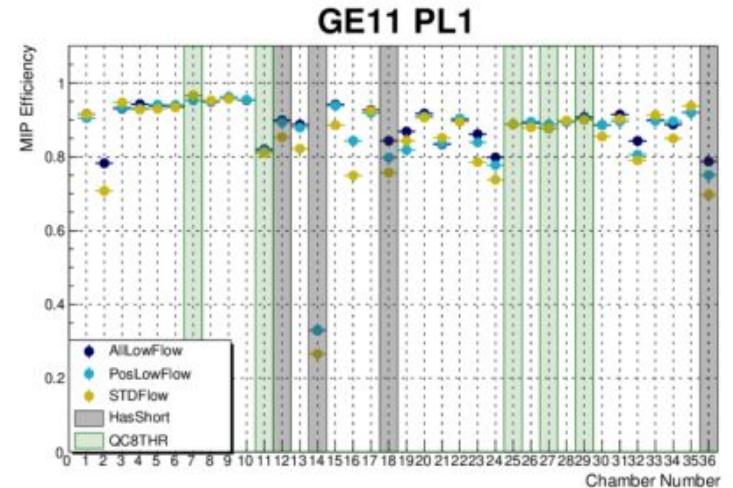


GEM-FASE2

I. Vai, D. Fiorina, S. Calzaferri

- Commissioning di GE1/1 (Endcap)
 - Global run cosmici con/senza campo magnetico
 - Problemi di scariche alla prima accensione del campo magnetico
 - Test dedicato con magneti Goliath per ottimizzare procedure di accensione
-
- Integrazione DAQ, DCS, DQM, OMS
 - Monitoraggio HV/LV
 - Compensazione HV (short circuits)

Run3 ready



Prime misure di efficienza

TRACKER: from RD53A to RD53B

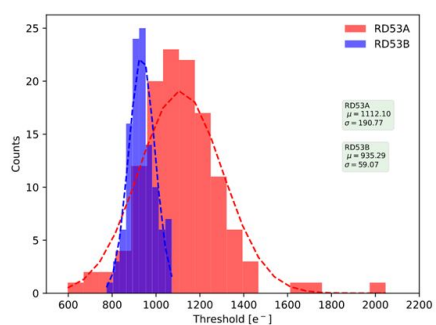
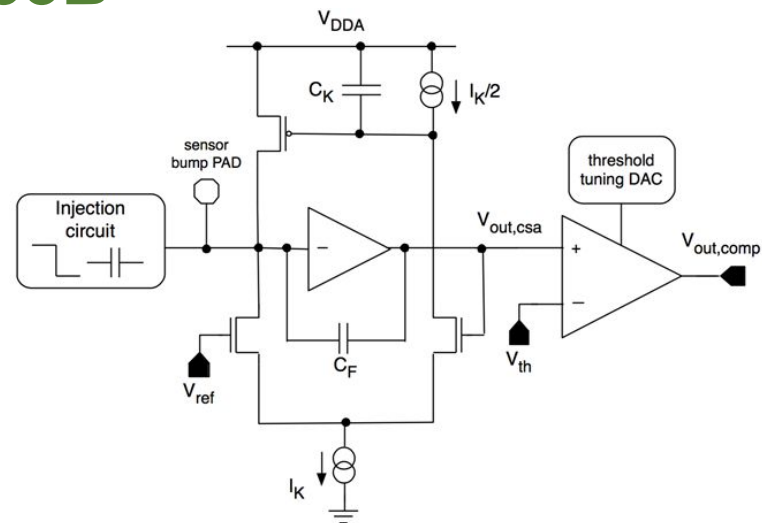
G. Traversi, M. Manghisoni, L. Ratti, V. Re, M. Pezzoli, L. Gaioni

- **RD53B**: the common design framework for the design of the final production pixel chips for ATLAS and CMS.
 - One **common** design team
 - **After a very detailed review process, a choice was made for the analog FE by ATLAS (Differential) and CMS (Linear)**
- The pixel array size is a parameter in the design, controlling how many identical 8x8 Pixel Cores are arrayed in x and y > **same netlist**
- All the common and specific requirements implemented in a unique architecture > **no difference in the chip bottom or in the core design**
- The specific requirements will be enabled/disabled by chip configuration and/or hard-wired setting
- Use the same IP blocks implemented in RD53A demonstrator, with improvements where needed

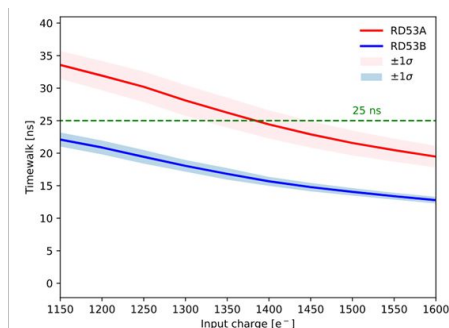
TRACKER: from RD53A to RD53B

G. Traversi, M. Manghisoni, L. Ratti, V. Re, M. Pezzoli, L. Gaioni

- Simulation activity of the Linear Front-end for the submission of the CROC chip
- Full characterization of the FELIN chip (prototype fabricated to test some improvements of the front-end introduced with respect to the RD53A version in view of the final submission in the CROC (CMS Readout Chip) chip)



Measured threshold distributions for the RD53A (red) and RD53B (blue) linear front-end in fast ToT mode at 1 Grad(SiO₂)



Time-walk as a function of the input charge for RD53A (red) and RD53B (blue) front-ends at -10° C. The filled area boundaries correspond to $\pm 1 \sigma$ of the dataset.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



Consuntivi scientifici 2021 attività ATLAS

Sezione di Pavia

Anagrafica ATLAS 2021

Ricercatori					
Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1 Agarwala Jinky		Associato	Dottorando	CSN I	70
2 Farina Edoardo Maria		Associato	Assegnista	CSN I	70
3 Ferrari Roberto		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN I	40
4 Gaudio Gabriella		Dipendente	Ricercatore	CSN I	60
5 Introzzi Gianluca		Associato	Ricercatore Confermato (Ricercatore)	CSN I	100
6 Livan Michele		Associato	Prof. Ordinario	CSN I	100
7 Negri Andrea		Associato	Prof. Associato	CSN I	40
8 Pezzotti Lorenzo		Associato	Dottorando	CSN I	70
9 Polesello Giacomo		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN I	80
10 Rebuzzi Daniela Marcella		Associato	Prof. Ordinario	CSN I	100
11 Rimoldi Adele		Associato	Prof. Associato	CSN I	100
12 Rovelli Giulia		Associato	Dottorando	CSN I	100
13 Sottocornola Simone		Dipendente	Assegno di Ricerca	CSN I	80
14 Vercesi Valerio Italo		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN V	10
Numero Totale Ricercatori			14	FTE: 10.20	

Tecnologi					
Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1 Kourkoumeli-Charalampidi Athina		Dipendente	Tecnologo	CSN I	60
2 Lanza Agostino		Dipendente	Dirigente Tecnologo	CSN I	60
3 Romano Emanuele		Associato	Tecnico Categoria D	CSN I	40
Numero Totale Tecnologi			3	FTE: 1.60	

Anagrafica ATLAS_FASE2 2021

Ricercatori					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Farina Edoardo Maria		Associato	Assegnista	CSN I 30
2	Ferrari Roberto		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN I 30
3	Gaudio Gabriella		Dipendente	Ricercatore	CSN I 10
4	Negri Andrea		Associato	Prof. Associato	CSN I 40
Numero Totale Ricercatori				4	FTE: 1.10

Tecnologi					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Kourkoumeli-Charalampidi Athina		Dipendente	Tecnologo	CSN I 10
2	Lanza Agostino		Dipendente	Dirigente Tecnologo	CSN I 20
3	Romano Emanuele		Associato	Tecnico Categoria D	CSN I 10
Numero Totale Tecnologi				3	FTE: 0.40

Sommario delle attività di gruppo

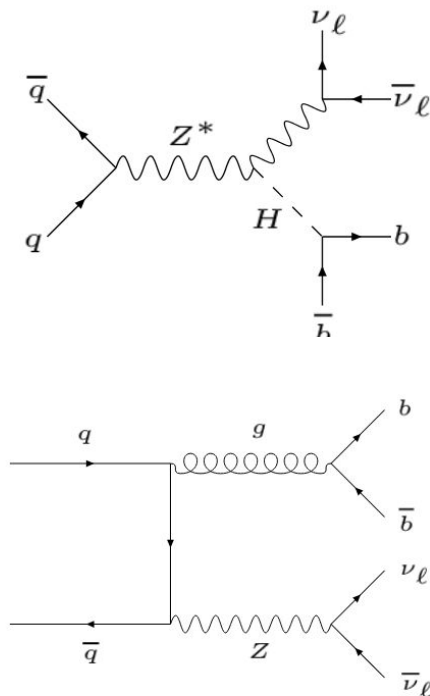
Analysis	New Physics	Pareti, Polesello
	Hbb	Manco, Rebuzzi
NSW	Commissioning	Ferrari, Kourkoumeli, Romano
	Services	Calabrò, Lanza, Pirola, Romano
Muons	Data Quality	Agarwala, Ferrari, Gaudio, Manco
	Service Maintenance	Calabrò, Kourkoumeli, Lanza, Pirola, Romano
Muons-Ph2	Power System	Kourkoumeli, Lanza, Romano
	BIL refurbishing	Gaudio, Lanza, Scagliotti, Vercellati, ...
TDAQ	Dataflow	Negri, Sottocornola
TDAQ-Ph2	Dataflow	Negri
	Readout	Ferrari
Outreach	Atlas-it	Gaudio, Introzzi
	Local	Ferrari, Gaudio, Kourkoumeli, Negri, Manco,

Studio di VHbb

D. Rebutzi, G. Manco

- Algoritmi ML ottimizzati per distinguere decadimenti di singoletti di colore da quelli di ottetti di colore: *color singlet tagging*
- Focus su due processi:
 - Signal: $pp \rightarrow ZH, Z \rightarrow \nu_\ell \bar{\nu}_\ell, H \rightarrow bb$ (ZHbb)
 - Background: $pp \rightarrow bb\nu_\ell \bar{\nu}_\ell$ (gbb)
- Analisi di dati simulati (prima e dopo la fast sim) per estrarre 8 variabili *color sensitive*
 - input di BDT-TMVA, NN-TMVA e NN-Keras
- Risultati pubblicati in questo articolo:

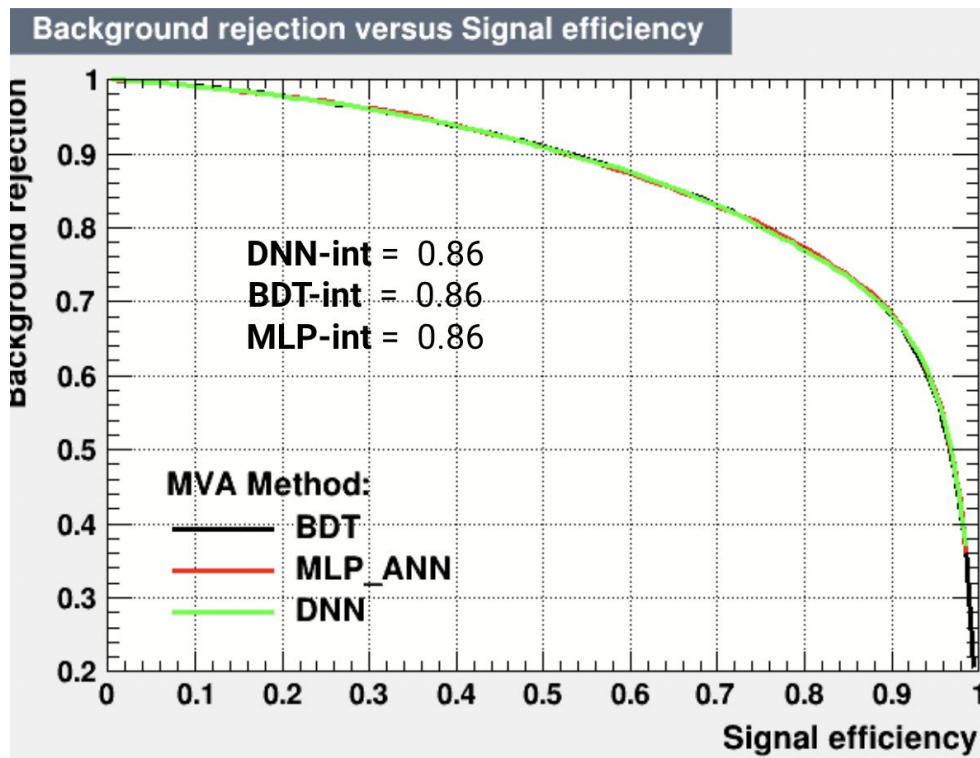
<https://link.springer.com/article/10.1140/epjc/s10052-022-10447-1>



Applicazione a Xbb

D. Rebutzi, G. Manco

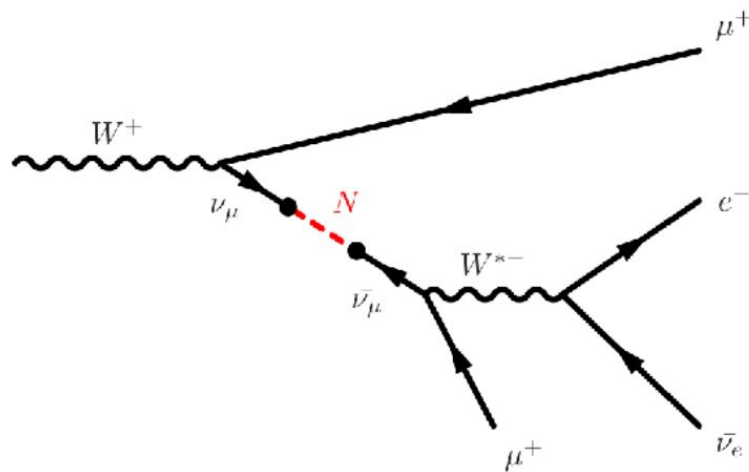
- Le variabili possono essere un buon discriminante in generale tra Xbb e QCD
 - Test delle variabili su simulazioni ATLAS in formato usato dalla community Xbb (FTAG5)
 - Primi risultati con algoritmi di ML, Lund Plane-CNN + NN TMVA ottimali
- In collaborazione con Unige



Ricerca di neutrini pesanti in ATLAS

G. Polesello, A. Pareti

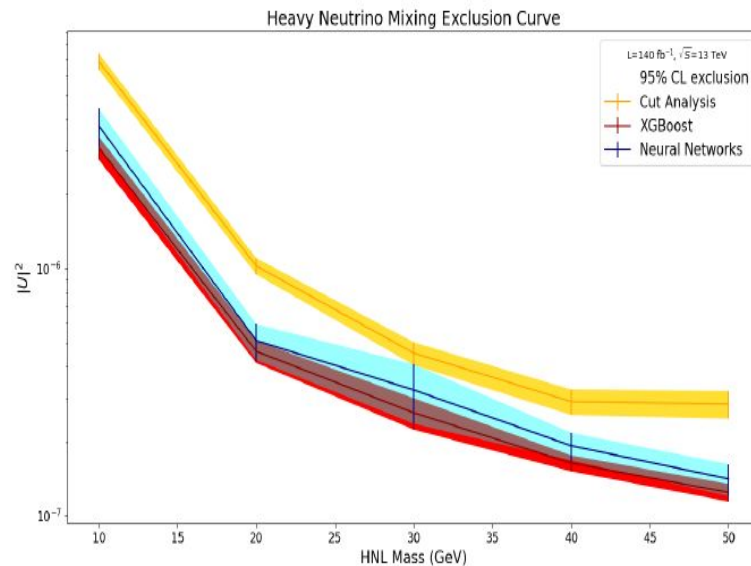
- Ricerca neutrino pesante nel decadimento del W, attraverso il mixing con il neutrino SM
 - A Pavia: ricerca nello stato finale con tre leptoni nello stato finale con 2 mu e un elettrone



Neutrino Pesante: risultati preliminari

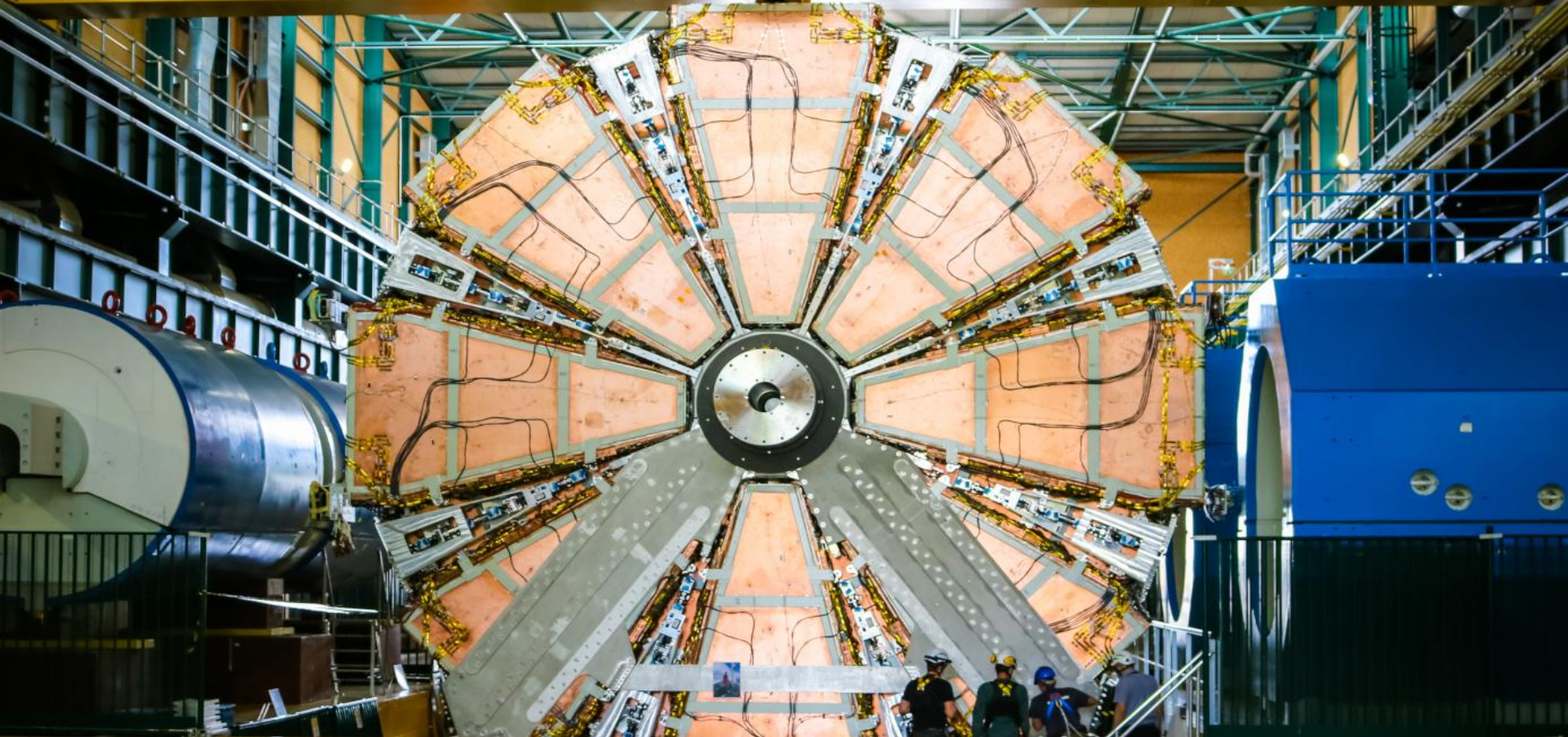
G. Polesello, A. Pareti

- Analisi ancora in corso in ATLAS
- In PV: sviluppo di selezione cinematica con tecniche di ML
 - Tesi di laurea magistrale di Andrea Pareti
 - Ricontrato notevole guadagno in sensibilita' rispetto ad analisi a tagli



Studio preliminare puramente MonteCarlo
Si attendono i fondi data-driven per
Finalizzare ottimizzazione

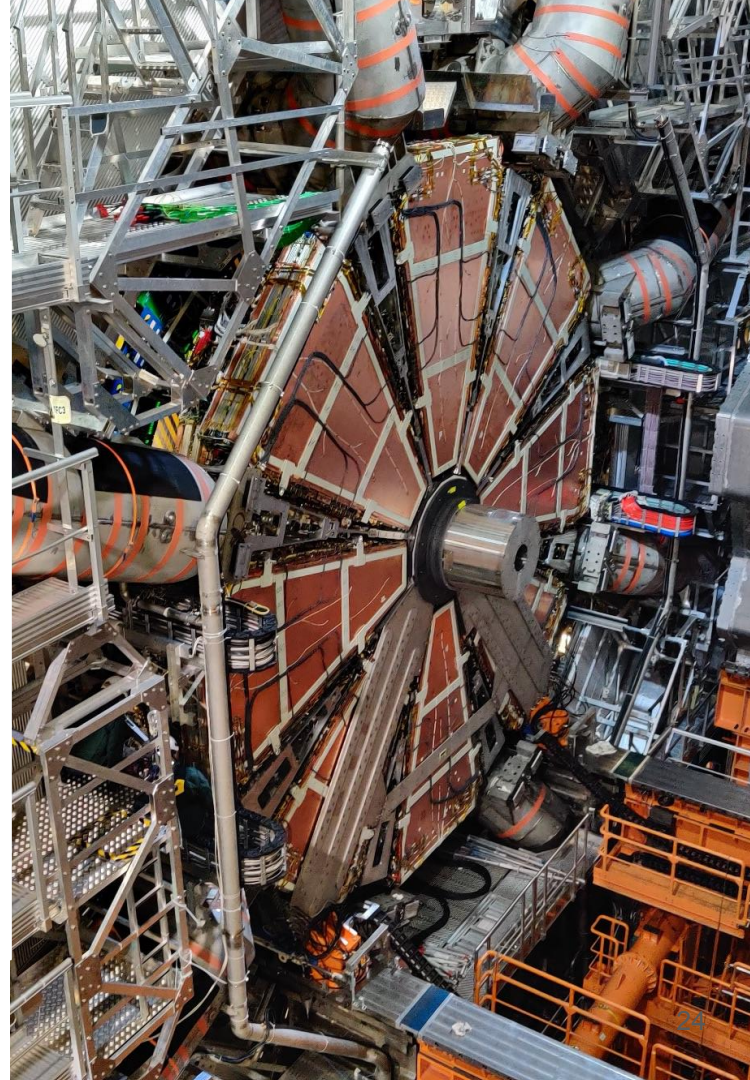
NSW commissioning



NSW commissioning

- NSW-A:
 - Installata in ATLAS: **luglio 2021!**
 - In run position dal 13 gennaio 2022
- NSW-C:
 - Commissioning di settori finalizzato ad ottobre 2021
 - Installata in ATLAS: **novembre 2021!**
 - In run position dal 26 gennaio 2022

A. Kourkoumeli-C., A.Lanza, E. Romano



NSW commissioning al P1

A. Kourkoumeli-C., A.Lanza, E. Romano

- Interventi più complicati wrt B191
 - Accesso limitato
 - Tempistiche strette, ponteggi solo per periodi brevi, difficoltà di accesso
 - Limitazioni dalla policy di ATLAS
- Configurazioni diverse wrt al B191
 - Nuove configurazioni di servizi
 - Nuovi problemi da affrontare
- Emanuele Romano: Outstanding Achievement Award fra i giovani



NSW commissioning al P1

A. Kourkoumeli-C., A.Lanza, E. Romano

- Interventi più complicati wrt B191
 - Accesso limitato
 - Tempistiche strette, ponteggi solo per periodi brevi, difficoltà di accesso
 - Limitazioni dalla policy di ATLAS
- Configurazioni diverse wrt al B191
 - Nuove configurazioni di servizi
 - Nuovi problemi da affrontare
- Emanuele Romano: Outstanding Achievement Award fra i giovani

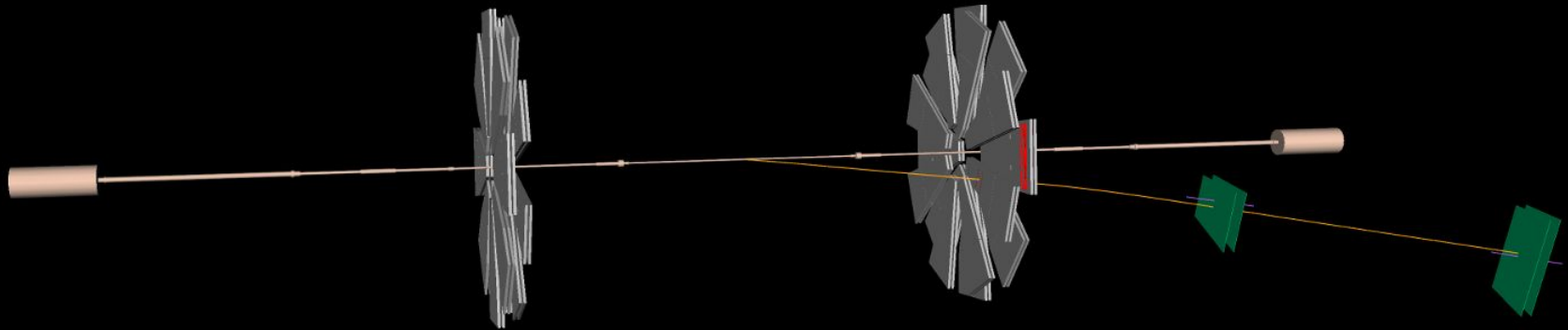


NSW test al P1

- HV
 - Inizialmente problemi durante il ramp up del toroide
- DCS
 - tanti progressi, ora NSW fa parte del DCS dei Muoni!
- Inizialmente test solo in partizioni separate da ATLAS
 - Problemi di DAQ e del sw (dati corrotti, limitazioni in alto rate)
- Ora alcuni settori (MMG e STG) inseriti nella partizione ATLAS
 - Test durante gli splashes, run @900GeV, run speciali di ATLAS
 - Primi muoni registrati dalle MMG nel run @900 GeV

NSW nella partizione di ATLAS

Run: 423110
Event: 789870
2022-05-28 11:02:50 CEST



Monitoring e Online Data Quality (MDT)

G. Gaudio, G. Manco, R. Ferrari

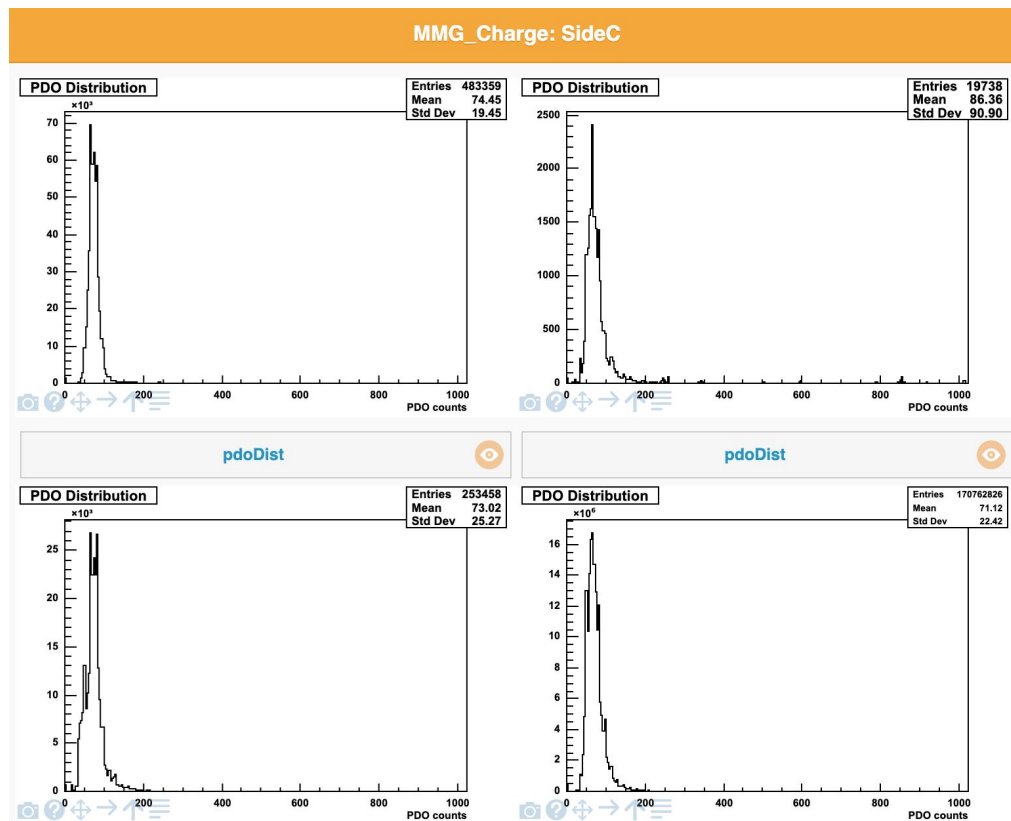
- **Mantenimento Online Monitoring (GNAM) per le camere MDT**
 - Responsabilità “storica” di Pavia
- **Responsabilità di tool di monitoring per MDT**
 - Maintenance e upgrade: implementazione del codice di decoding e monitor per gli sMDT dei nuovi settori (BIS7/8)



Online Data Quality Monitoring

G. Gaudio, J. Agarwala, G. Manco

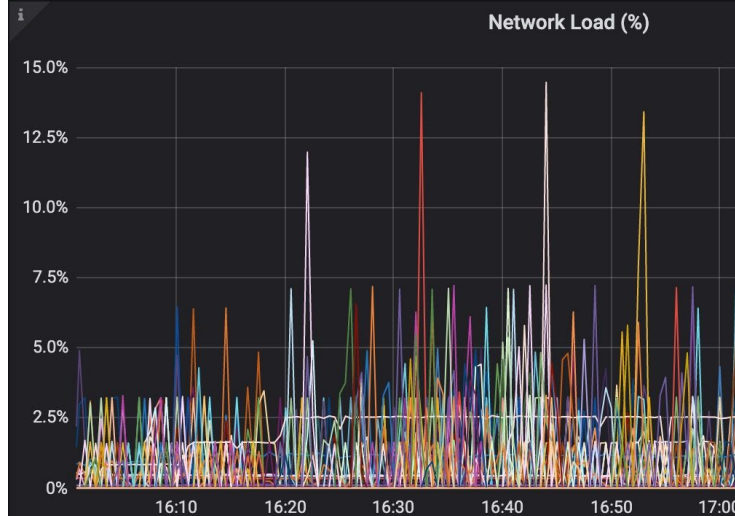
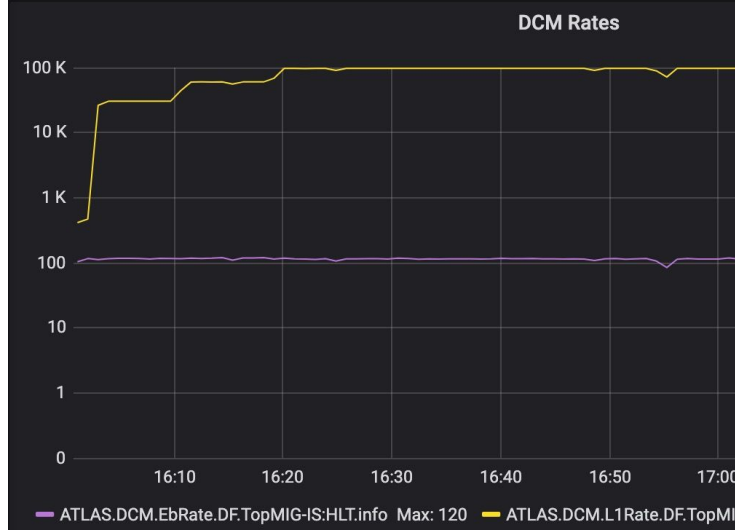
- Integrazione di Micromegas nel framework di monitoraggio della qualità dei dati
 - Sviluppo infrastruttura
 - Sviluppo degli algoritmi
 - Responsabilità di Pavia



Dataflow

S. Sottocornola, A. Negri

- Responsabilità pavese da sempre
 - sviluppo & gestione sw e operation
- 2021 dedicato al commissioning
 - Sviluppi del sistema (es: integrazione nuovo framework di selezione) conclusi gli anni precedenti
- Da gennaio 2021 a giugno 2022
Simone è stato **run coordinator** del sistema T/DAQ
 - Con simulfellow



FASE2_ATLAS - 5.8 Power System

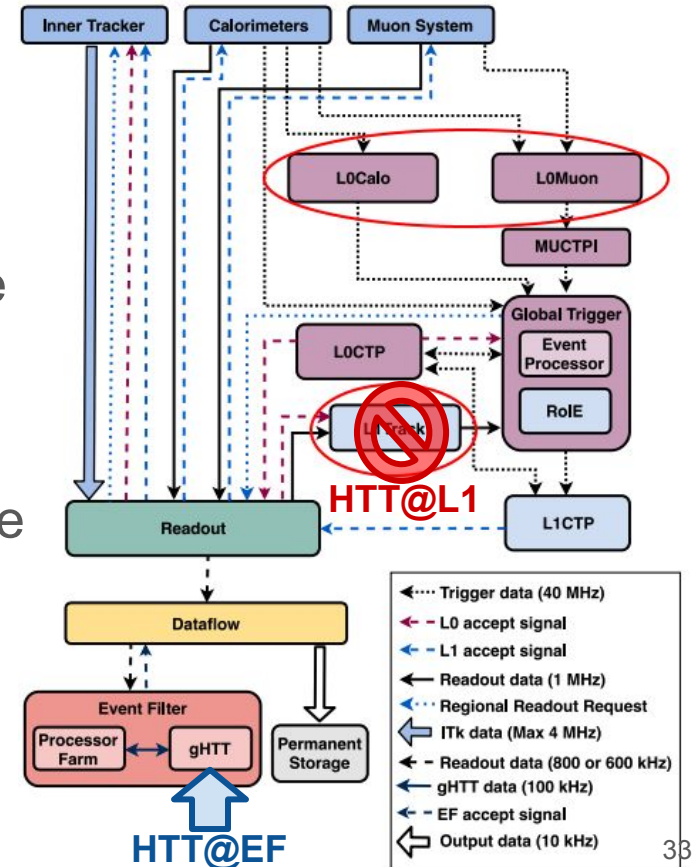
A. Lanza (Project Coord.), A. Kourkoumeli-C., E. Romano

- Sostituzione completa di power system rad-hard e B-tol (LV,HV)
 - Tutti i rivelatori di muoni: MDT, RPC, TGC (HV e LV) e sTGC (HV)
- Novembre 2021
 - passata la 2^a Specification Review e la 1^a Final Design Review
- Market Survey concluso in primavera 2021
 - tre imprese qualificate per la gara;
- Gara suddivisa in 3 lotti indipendenti che includono prototipi
 - Scrittura del documento di specifica (Technical Specification) conclusa di fatto a maggio 2022, a dieci mesi dall'inizio;
 - Gara dovrebbe iniziare entro giugno 2022, e terminare entro agosto

FASE2_ATLAS: Hardware Track Trigger

S. Sottocornola, A. Negri

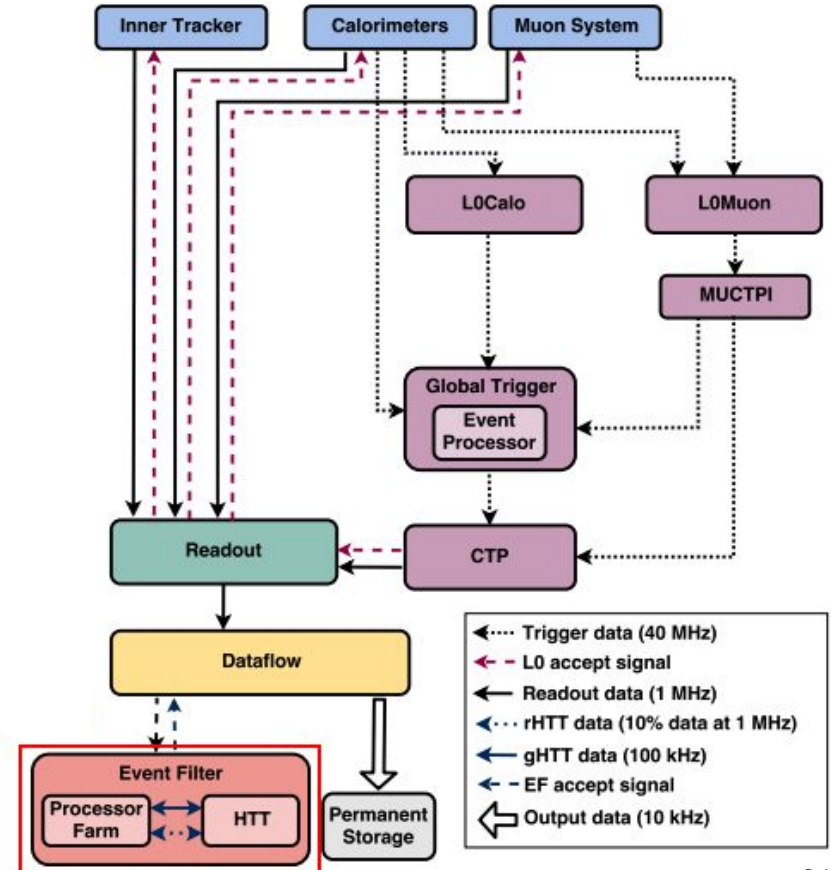
- Co-processore di trigger per la ricostruzione Hardware delle tracce
 - PV coinvolta in integrazione con online
- Nel 2021 ATLAS ha ritenuto preferibile basarsi sul solo tracciamento sw
 - già nel 2020 era stata esclusa l'opzione di utilizzo a L1 (problemi di readout)
- Rimangono attivi R&D con FPGA
 - Fuori da nostre competenze (attuali!)
 - Attività pavese terminata in 2021



FASE2_ATLAS: ReadOut

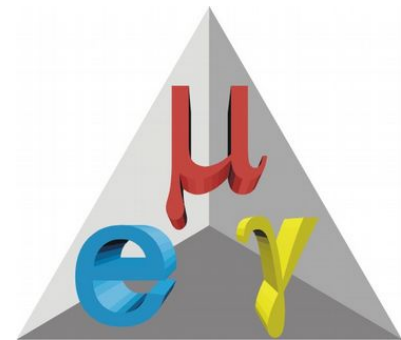
Bob Ferrari

- FPGA architecture not yet frozen
 - Detector needs likely require FPGA with Gen5 PCI interface
 - Work in progress ...
- Preliminary Design Review
 - Passed under condition:
 - Requested hardware PDR once FPGA choice is made





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



Consuntivi scientifici 2021

attività MEG

Sezione di Pavia

Anagrafica 2021

Ricercatori					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Boca Gianluigi		Associato	Prof. Associato	CSN III 30
2	Cattaneo Paolo Walter		Dipendente	Primo Ricercatore	CSN I 40
3	De Bari Antonio		Associato	Ricercatore Confermato (Ricercatore)	CSN III 30
4	Oddone Massimo		Associato	Prof. Associato	CSN V 30
Numero Totale Ricercatori				4	FTE: 1.30

Tecnologi					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Agnesi Antoniangelo		Associato	Prof. Ordinario	CSN V 40
2	Pirzio Federico		Associato	Prof. Associato	CSN V 40
3	Rossella Massimo		Dipendente	Primo Tecnologo	CSN II 30
Numero Totale Tecnologi				3	FTE: 1.10

Articoli MEG

- Articolo di review delle prospettive di MEGII

“The search for $m \rightarrow eg$ ”, Symmetry 13 (2021) 9, 1591
e-Print:2107.10767 [[Link](#)]

- Articolo sulle prestazioni del pTC durante il run di fisica
 - *Operational results time resolution with the pixelated Timing counter of MEGII experiment during first year of physical data taking;*

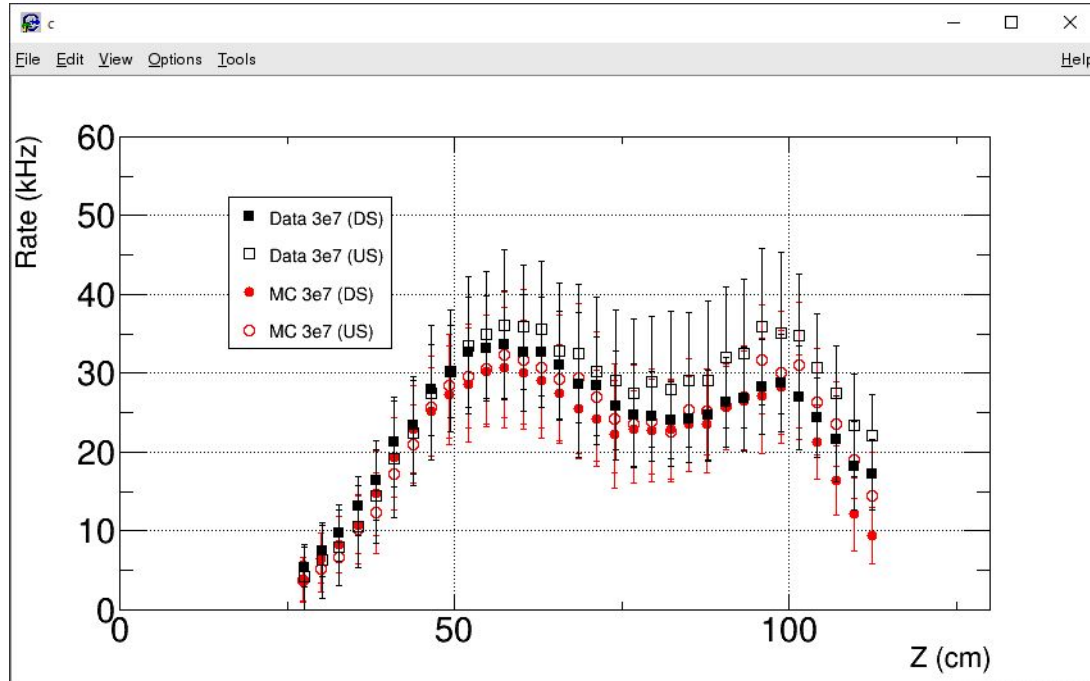
Submitted to NIM.A (2022), Contributions to PisaMeet Elba

Engineering and physics run 2021

Settembre-Dicembre

- Presa dati con shift in parte remoti in parte in presenza con tutti i sottorivelatori accesi
 - CDCH was stable and performed according expectations
 - LXe performed well study with some PDE/gain decrease due to SiPM degradation
 - pTC worked correctly with some small degradation of performances
 - DS RDC was integrated into the DAQ. Studied on US RDC continued
 - TDAQ was setup for physics trigger

Pre-engineering run 2021 pTC

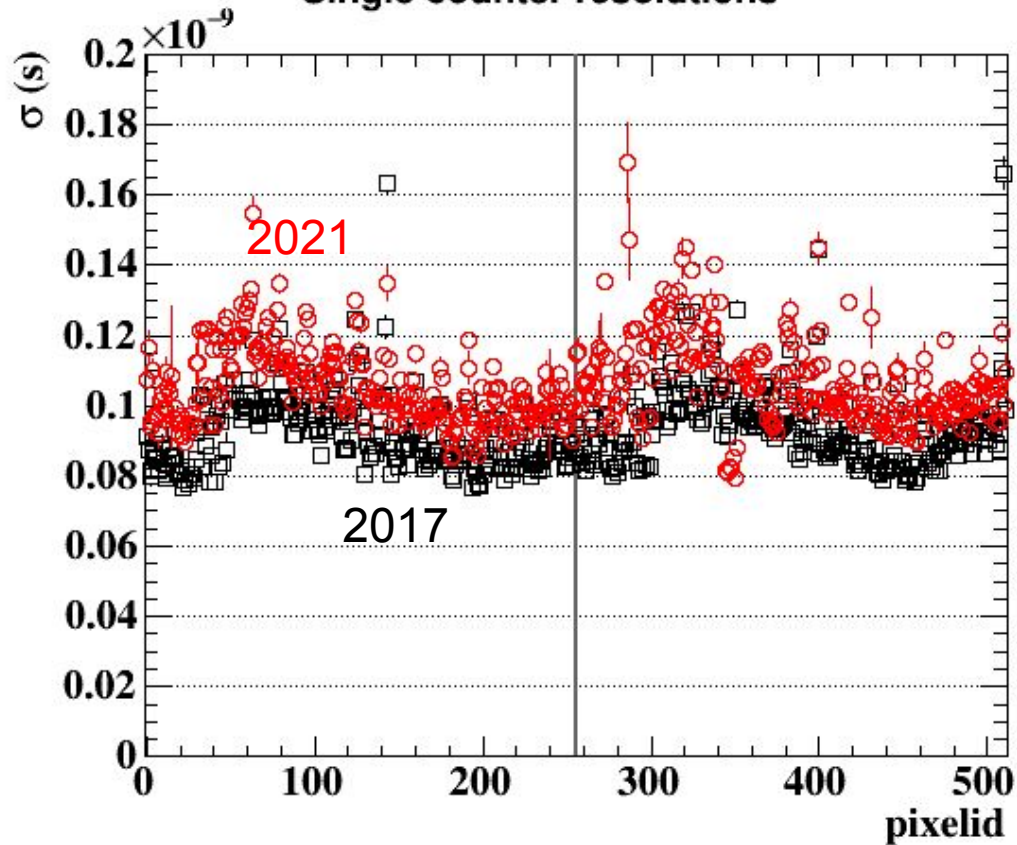


All WaveDream channels available.
Full pTC installed

Excellent agreement between MC
and data

Engineering and physics run 2021 pTC

Single counter resolutions

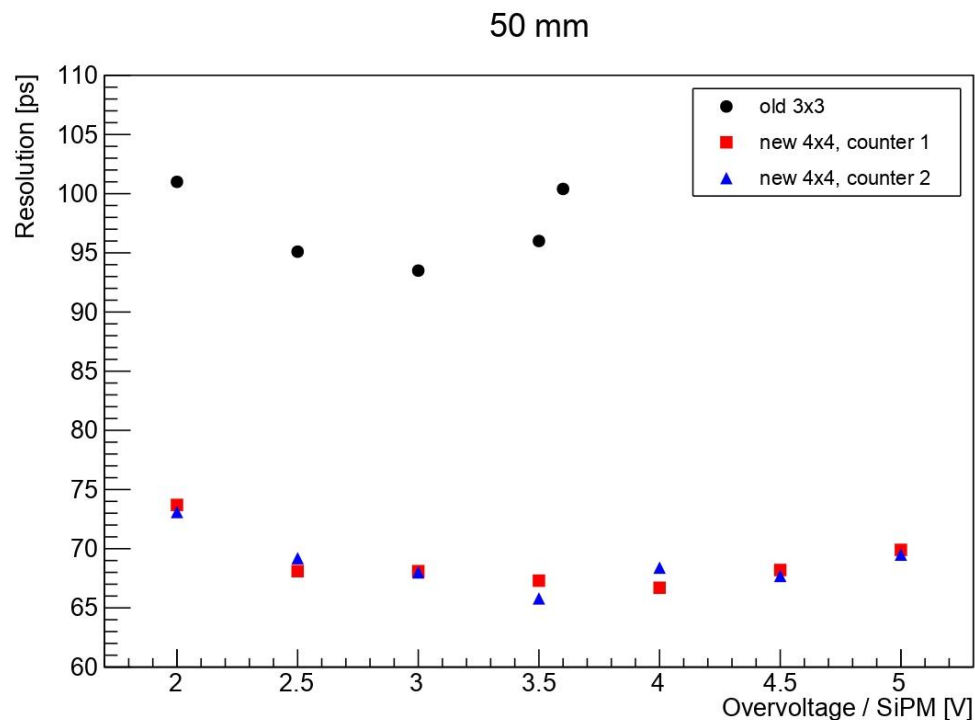


Timing resolutions of pTC counters degrade by $\sim 11\%$ compared to 2017.

Replacement of counters?

Upgrade of pTC counters with new SiPMs (1)

- Test di risoluzione temporale con SiPM 4x4 mm² con ottimi risultati. Risoluzione migliora del ~30% come atteso dalla radice del rapporto delle aree.

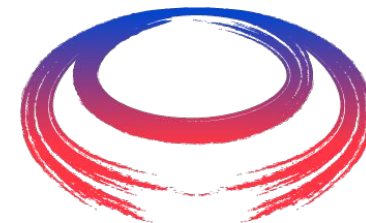


Upgrade of pTC counters with new SiPMs (2)

- Progetto di produrre ~100 contatori con SiPM 4x4 totale di oltre 1200 SiPMs
- Da caratterizzare a Pavia
- Contatori da installare nel 2023



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



International
UON Collider
Collaboration

Consuntivi scientifici 2021

attività RD_MUCOL

Sezione di Pavia

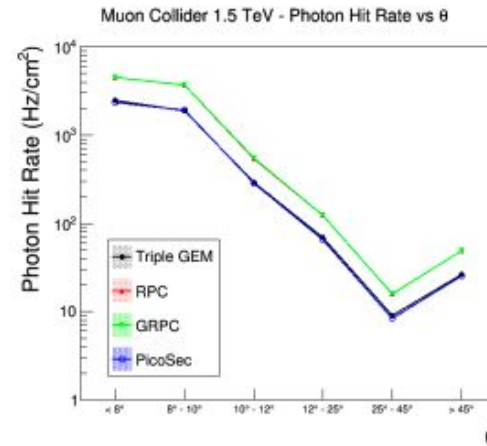
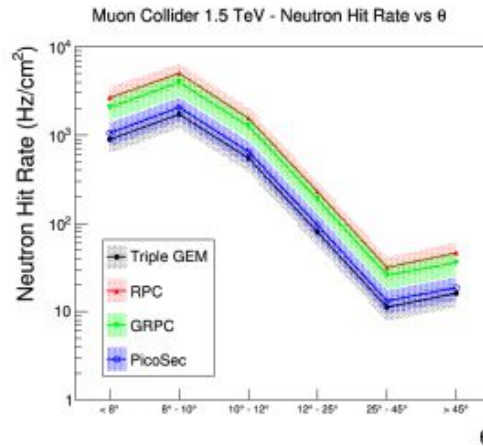
Anagrafica 2021

Ricercatori					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Aimè Chiara		Associato	Dottorando	CSN I 20
2	Piccinini Fulvio		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN IV 5
3	Riccardi Cristina		Associato	Prof. Associato	CSN I 30
4	Salvini Paola		Dipendente	Ricercatore	CSN I 25
5	Vitulo Paolo		Associato	Prof. Associato	CSN I 10
Numero Totale Ricercatori				5	FTE: 0.90

Tecnologi					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Vai Ilaria		Associato	Ricercatore A Tempo Determinato Tipo A	CSN I 30
Numero Totale Tecnologi				1	FTE: 0.30

RD_MUCOLL (in RD_FA) @ PV

- Studi software per disegno del rivelatore di muoni a partire dal codice dell'esperimento CLIC
 - Studi di efficienza di ricostruzione di muoni
 - Sviluppo di algoritmo standalone per la ricostruzione di muoni
 - Stima preliminare del flusso di «beam induced background» (BIB)
 - Simulazioni GEANT4 per valutazione di sensitivity e hit rate di diverse tecnologie



RD_MUCOLL (in RD_FA) @ PV

Proceedings published in PoS EPS-HEP2021 (2022):

Dark-SUSY channels to study muon reconstruction performance at the Muon Collider. DOI: 10.22323/1.398.0644

Muon reconstruction performance and detector-design considerations for a Muon Collider. DOI: 10.22323/1.398.0833

Talks in 2021:

The muon system of a Muon Collider experiment: performance and technology, SIF

Muon reconstruction performance and detector-design considerations for a Muon Collider. EPS-HEP
Sensitivity on Dark Sector through the Neutralino Production and Muon Pairs Decay at Muon Collider. APS

Posters in 2021:

Designing the muon system of a muon collider experiment: requirements from muon reconstruction and technological solutions. IEEE

Dark-SUSY channels to study muon reconstruction performance at the Muon Collider. EPS-HEP

Muon Reconstruction Performance in Presence of Beam-Induced Background at Muon Collider. APS

Physics at future muon colliders (pheno)

Mauro Chiesa (0.1 FTE) e Fulvio Piccinini (0.05 FTE)

- Preprint
 - M. Chiesa, B. Mele, F. Piccinini
“Multi Higgs production via photon fusion at future multi-TeV muon colliders”, arXiv:2109.10109 [hep-ph]
- studio dei processi (soppressi ad una loop) di produzione multipla di Higgs iniziati da $\gamma^*\gamma^*$

$$\mu^+ \mu^- \rightarrow \mu^+ \mu^- \gamma^* \gamma^* \rightarrow \mu^+ \mu^- [H, HH, HHH]$$



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



Consuntivi scientifici 2021 attività RD_FCC

Sezione di Pavia

RD_FCC: anagrafica 2021

Ricercatori					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Agarwala Jinky		Associato	Dottorando	CSN I 30
2	Ferrari Roberto		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN I 30
3	Gaudio Gabriella		Dipendente	Ricercatore	CSN I 20
4	Negri Andrea		Associato	Prof. Associato	CSN I 10
5	Pezzotti Lorenzo		Associato	Dottorando	CSN I 30
6	Piccinini Fulvio		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN IV 5
7	Polesello Giacomo		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN I 20
8	Sottocornola Simone		Dipendente	Assegno di Ricerca	CSN I 20
Numero Totale Ricercatori				8	FTE: 1.65

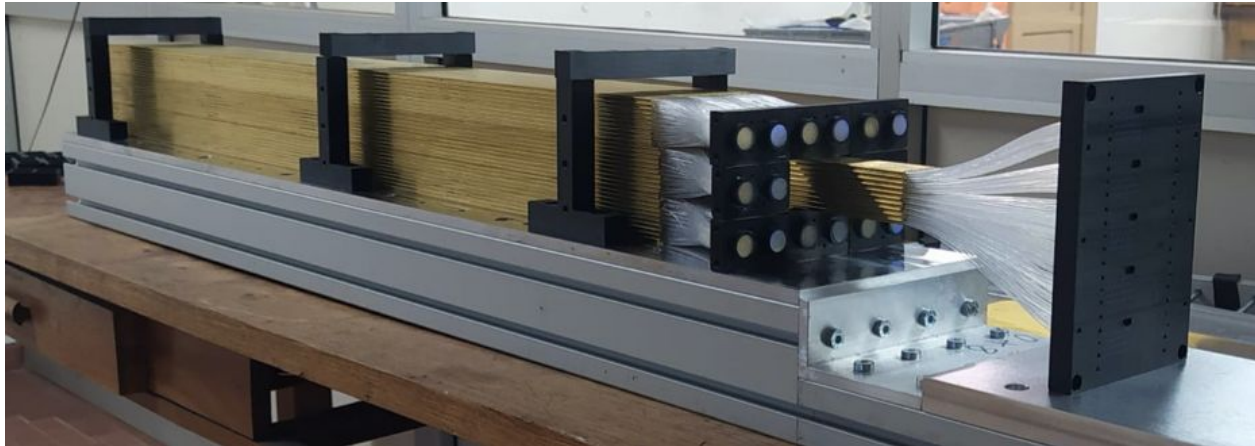
Tecnologi					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Carloni Calame Carlo Michel		Dipendente	Tecnologo	CSN IV 5
Numero Totale Tecnologi				1	FTE: 0.05

Dual-Readout per IDEA

- WP di Calorimetria (Dual Readout): coord. R Ferrari
- RISE call “FEST” (starting in 2020 - in standby)
- AIDAInnova: H2020-INFRAINNOV-2019-2020
 - WP 8.4.2 “Dual readout fiber calorimeter” - starting 04.2021
- HiDRa2: Call in CSNV
 - A partire da 2022 (PI, e 2/4 WP a Pavia)
- Due attività principali
 - Software&Physics
 - Hardware development

Dual readout: “EM-size” prototype

- Torre centrale acquisita con SiPM, 8 torri laterali con PMTs
- Scopo del prototipo per studiare
 - Nuova tecnica di assemblaggio
 - Integrazione di un crescente numero di SiPM

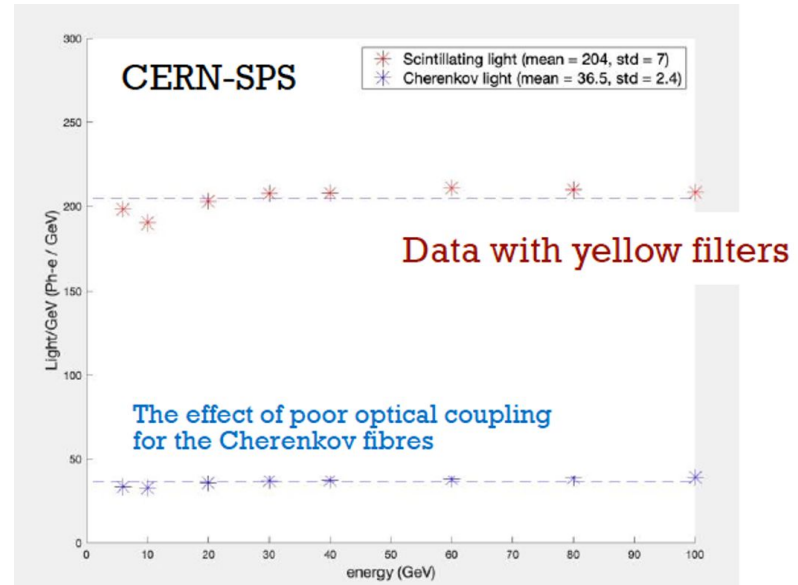
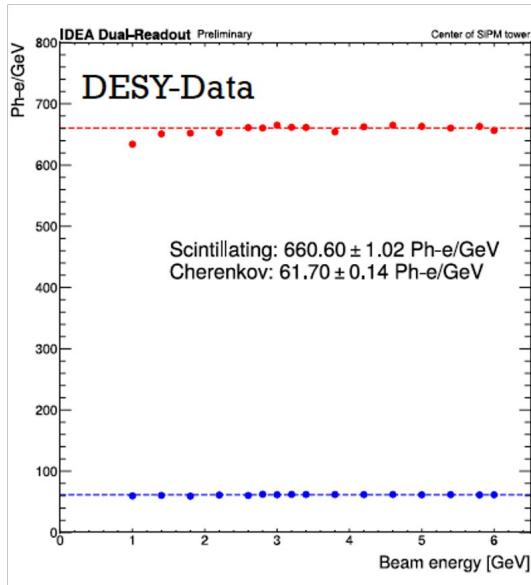


10x10 cm²
divisa in 9 torri
Lunghezza 1m

16x20 capillari/torre
(160 C e 160 S)

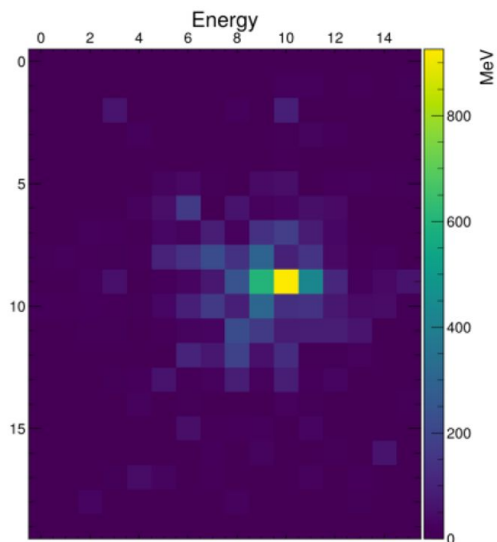
Dual readout: “EM-size” prototype

- 2 campagne di testbeam - Analisi dati in corso
 - Giugno 2021: DESY 1-6 GeV elettroni
 - Agosto 2021: SPS@CERN 6-100 GeV elettroni

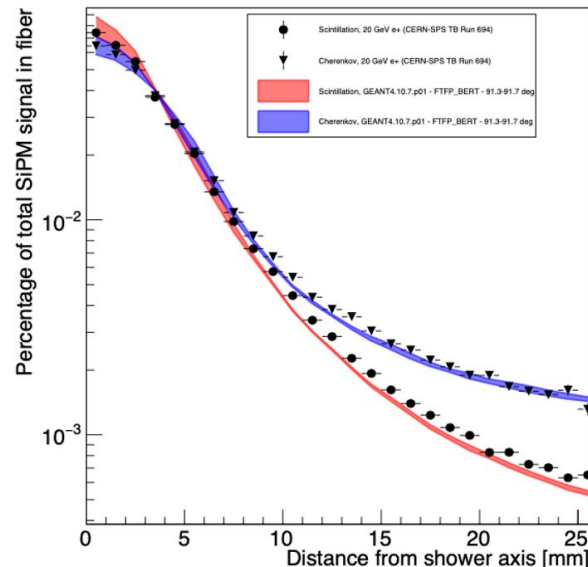


Dual readout: “EM-size” prototype

- 2 campagne di testbeam - Analisi dati in corso
 - Giugno 2021: DESY 1-6 GeV
 - Agosto 2021: SPS@CERN 6-100 GeV



CERN SPS 20 GeV e^+ - GEANT4 (log scale)

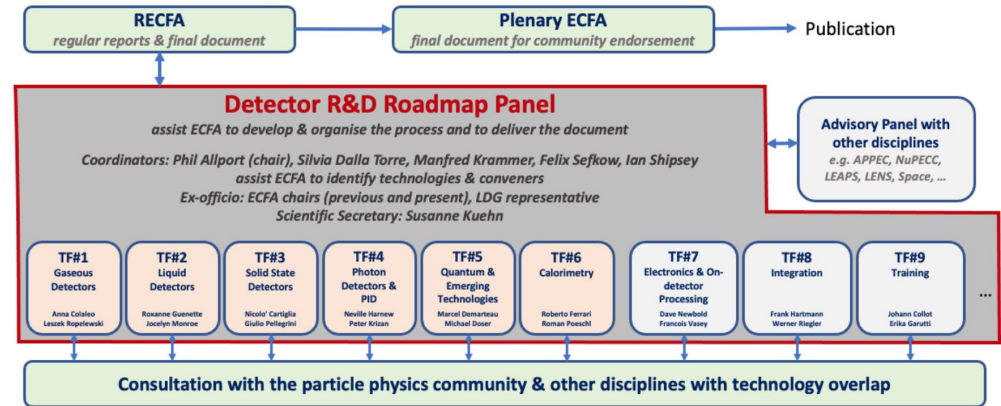


ECFA Detector R&D Roadmap

<https://indico.cern.ch/event/957057/>

TF6 - Calorimetry
(R.Ferrari co-convener)

Dual Readout included
among the strategic
activities



Publicazioni

M.~Antonello et al. ``**Dual-readout calorimetry: Present status and perspective**''

INT J MOD PHYS A (2021) Volume 36 Issue 22 DOI: [10.1142/S0217751X21420173](https://doi.org/10.1142/S0217751X21420173)

Aleksa M et al, ``**Calorimetry at FCC-ee**''

EUR PHYS J PLUS (2021) Volume 136 Issue 10 DOI [10.1140/epjp/s13360-021-02034-2](https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-021-02034-2)

Tesi

Lorenzo Pezzotti - PhD Thesis

“PARTICLE DETECTORS R&D: DUAL-READOUT CALORIMETRY FOR FUTURE COLLIDERS AND MICROMEGAS CHAMBERS FOR THE ATLAS NEW SMALL WHEEL UPGRADE”

Alessandro Villa - tesi triennale

“Dual-Readout calorimetry: studies of a SiPM-based simulated readout and deep learning applications”

Talk a Workshop/Conferenze

- R. Ferrari “**PID with Dual-readout Calorimeters**” IAS Program on High Energy Physics 2021-01-14
- G. Gaudio “**A Dual Readout Calorimeter for FCC-ee ?**” 2nd FCC-France Workshop 2021-01-20
- R. Ferrari “**Dual Readout Calorimetry**” EIC Calorimetry Workshop 2021-03-15
- G. Gaudio “**R&D for Dual-Readout fibre-sampling calorimetry**” ECFA Detector R&D Roadmap Symposium of Task Force 6 Calorimetry 2021-05-07
- L. Pezzotti “**IDEA Dual-Readout Calorimeter Simulation - Status and Plans**” EPS-HEP2021 conference - 2021-07-26
- G. Gaudio “**Review of past dual readout calorimeter work**” CalVision first workshop - 2021-07-29
- L. Pezzotti “**Report on dual-readout calorimeter 2021 beam tests**” - International Workshop on High Energy Circular Electron Positron Collider 2021-11-08
- G. Gaudio “**Dual-readout fiber prototypes: status and perspectives**” - International Workshop on High Energy Circular Electron Positron Collider 2021-11-08

Attività “correlata” (pheno)

- Fulvio Piccinini è co-convener dell’ECFA Working Group 2 (Physics Analysis Methods)
- Talks
 - Carloni Calame, “The BabaYaga event generator: overview and future prospects”, all’*ECFA Higgs factories: 1st Topical Meeting on Generators*, novembre 2021, CERN



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



Consuntivi scientifici 2021 attività MUonE

Sezione di Pavia

Attività MUonE (pheno)



- Attività a cavallo con QFT@Colliders di CSN4
- Il gruppo pavese di fenomenologia è fra i proponenti dell'esperimento
- Lo scopo è quello di fornire una **nuova ed indipendente** stima teorica del contributo adronico al momento magnetico anomalo del muone tramite una misura di **altissima precisione** dello scattering muone-elettrone (utilizzando il fascio M2 da 160 GeV al CERN)
- Un *test run* con apparato ridotto inizierà a breve!

Attività MUonE

- Il gruppo sta sviluppando il **Monte Carlo teorico** di riferimento per MUonE, già ampiamente usato per studi di fattibilità e analisi di pseudo-dati

[MESMER: github.com/cm-cc/mesmer/](https://github.com/cm-cc/mesmer/)

- Include al momento correzioni di QED fino all'NNLO e emissione di coppie reali
- In futuro, l'inclusione di correzioni agli ordini superiori sarà necessaria per raggiungere la precisione finale richiesta

Publicazioni e attività 2021

- Costante presenza ai meeting settimanali della collaborazione (e ai software meeting)
- Nel 2021, pubblicato un articolo su rivista

Budassi, Carloni Calame, Chiesa, Del Pio, Hasan, Montagna, Nicrosini, Piccinini
“NNLO virtual and real leptonic corrections to muon-electron scattering”
JHEP 11 (2021) 098

Anagrafica

Ricercatori					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Montagna Guido		Associato	Prof. Ordinario	CSN IV 10
2	Nicrosini Oreste		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN IV 10
3	Piccinini Fulvio		Dipendente	Dirigente di Ricerca	CSN IV 5
Numero Totale Ricercatori				3	FTE: 0.25

Tecnologi					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Carloni Calame Carlo Michel		Dipendente	Tecnologo	CSN IV 5
Numero Totale Tecnologi				1	FTE: 0.05

Tecnici					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
Numero Totale Tecnici				0	FTE: 0.00