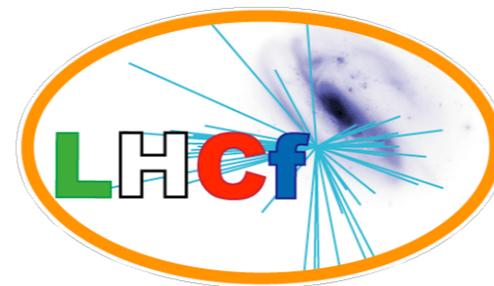
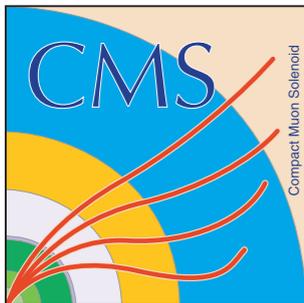


Gruppo 1: preventivi 2020

12/7/2019 Consiglio di Sezione

G.Sguazzoni con S.Paoletti (CMS), G.Graziani (LHCb), L.Bonechi (LHCf) e F.Bucci (NA62)



Seminari CdS di area Gruppo 1

- 4/9/2018 **Lorenzo Viliani**, *Misura delle proprietà del bosone di Higgs nel canale di decadimento in due bosoni W con il rivelatore CMS ad LHC* https://agenda.infn.it/event/16365/contributions/33755/attachments/23813/27105/CDS_HWW_CMS_viliani.pdf
- 18/10/2018 *L'upgrade del tracciatore di CMS per HL-LHC a Firenze* <https://agenda.infn.it/event/16931/>

Avviso

- Le percentuali e i numeri delle richieste finanziarie sono indicativi e soggetti a possibili variazioni

Lauree Magistrali

- **Roberto Seidita** (CMS)
- **Mattia Lizzo** (CMS)
- *...e, a giorni, **Andrea Parenti*** (NA62)
- *...a ottobre, **Leandro Silveri*** (LHCf)

NA62

Francesca Bucci

NA62: Aggiornamento su $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$

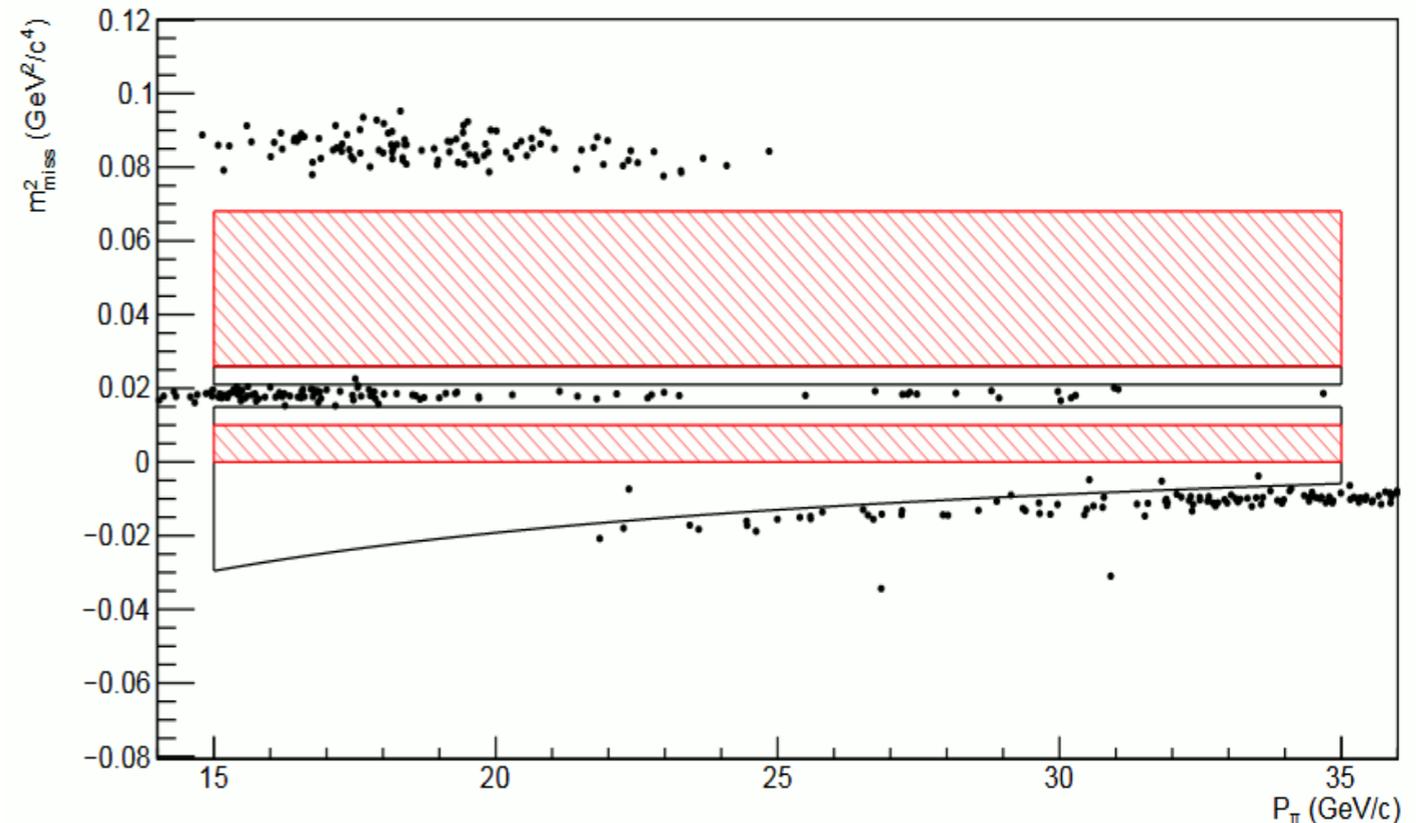


Presenza dati 2016+2017+2018

- Il primo risultato sui dati 2016 è stato pubblicato a febbraio: Phys. Lett. B 791 (2019)
- Attualmente si sta analizzando il campione raccolto nel 2017. Il nuovo risultato sarà presentato a Kaon 2019.
- Firenze sta partecipando attivamente all'analisi $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ sui dati 2017.
- Andrea Parenti per la sua tesi magistrale ha presentato i risultati su un sottocampione dei dati ($\sim 30\%$ della statistica 2017).

NA62 prenderà dati dopo LS2

- fino al raggiungimento della precisione del 10% sulla misura del BR di $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$



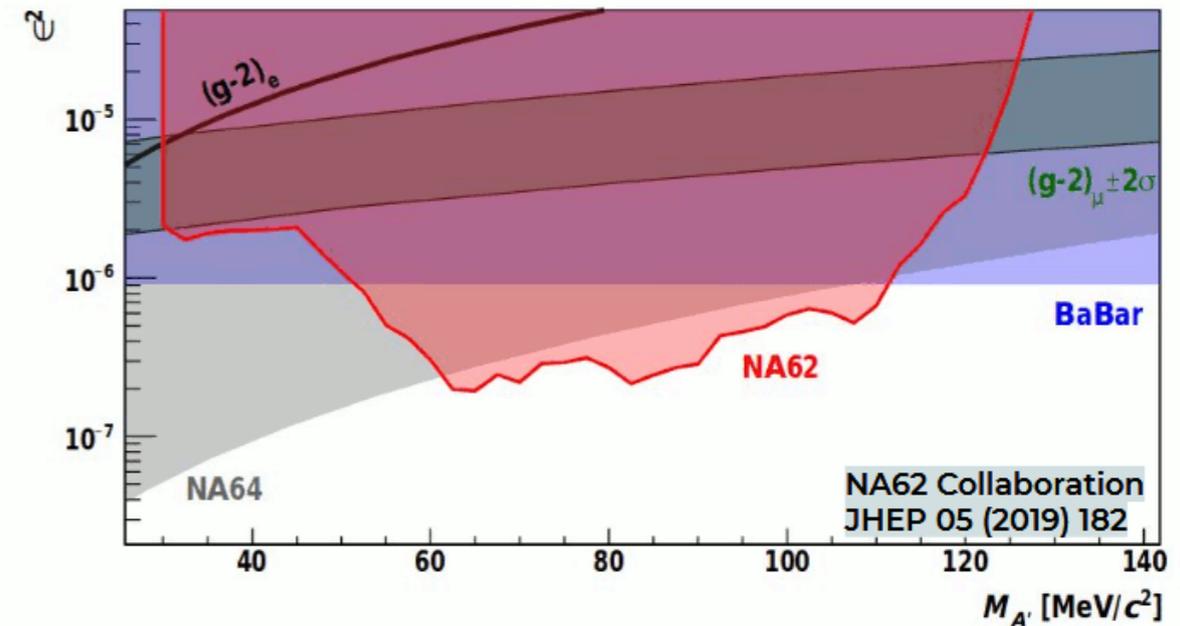
NA62 - Altri risultati pubblicati



Ricerche esotiche

- $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0$, $\pi^0 \rightarrow A' \gamma$, $A' \rightarrow$ invisibile su un campione di dati corrispondente all'1% di tutta la statistica (2016-2018)
- **Non si è osservato alcun segnale A'**

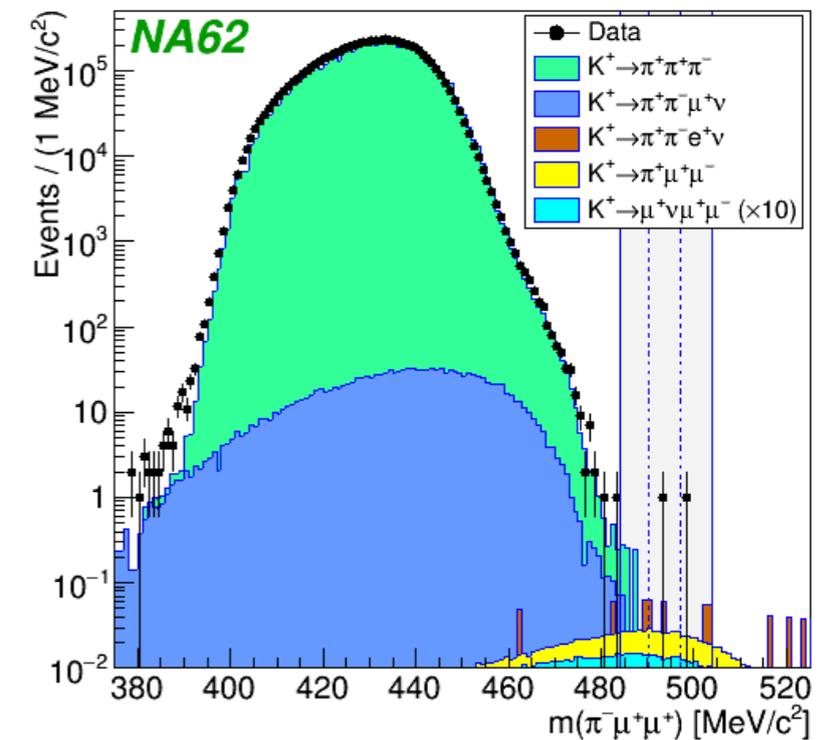
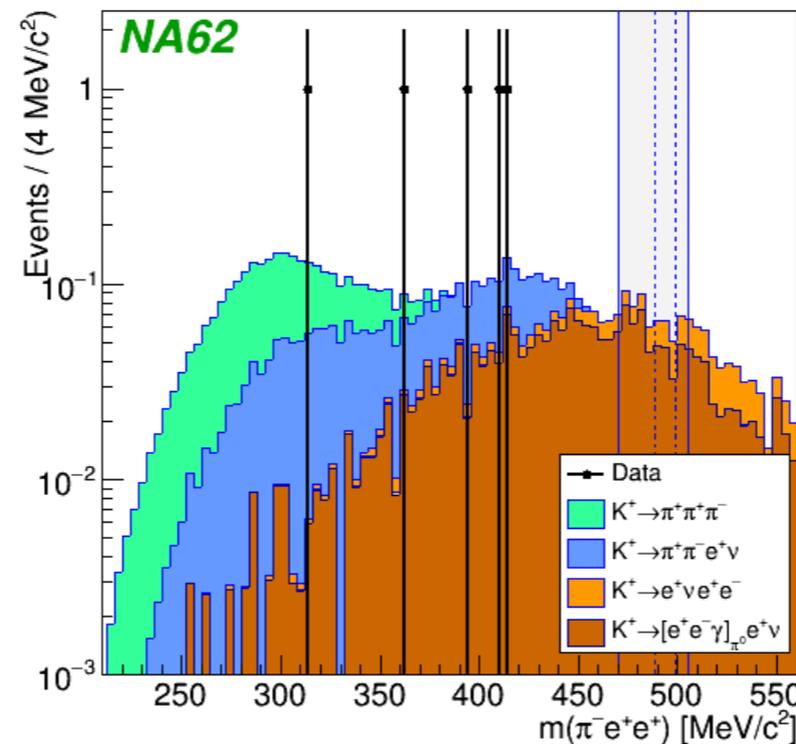
JHEP 05 (2019) 182



Decadimenti rari e proibiti

- Migliorati i limiti superiori sulla frazione di decadimento dei processi LNV:
- $\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^- e^+ e^+) < 2.2 \times 10^{-10}$ @ 90% CL
- $\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^- \mu^+ \mu^+) < 4.2 \times 10^{-11}$ @ 90% CL

arXiv.1905.07770 submitted to Phys. Lett. B



NA62 Firenze: Composizione e Richieste



Composizione	NA62
Andrea Bizzeti (PA)	40
Francesca Bucci (Ric INFN) Resp Loc	100
Enrico Iacopini	0
Giuseppe Latino (PA)	30
Massimo Lenti (PA)	100
Matteo Turisini	100
FTE	3.7

Tecnici	
Roberto Ciaranfi	20%
Fernando Maletta	60%

Servizi	
Officina Meccanica	1 m.u.
Servizio Elettronica	2 m.u. (inclusi nel 20% di Roberto Ciaranfi)

Andrea Parenti, fortemente coinvolto nell'analisi, quasi neolaureato

FTE in aumento rispetto al 2018 (2.6)

NA62 Firenze: Responsabilità e Attività



Responsabilità

- Massimo Lenti
 - Coordinatore del RICH Working Group
- Francesca Bucci
 - Deputy coordinatore del RICH Working Group
 - Membro dell'Editorial Board
 - Responsabile validazione del MC per il RICH
- Matteo Turisini
 - Responsabile DCS per RICH
 - Responsabile tests dei nuovi PMTs per upgrade RICH

Attività

- Mantenimento e studi per eventuale upgrade del RICH
- Partecipazione all'analisi principale di NA62

LHCb

Giacomo Graziani



Gruppo di Firenze:

Staff INFN: L. An (postdoc), L. Anderlini,
G. Graziani, G. Passaleva

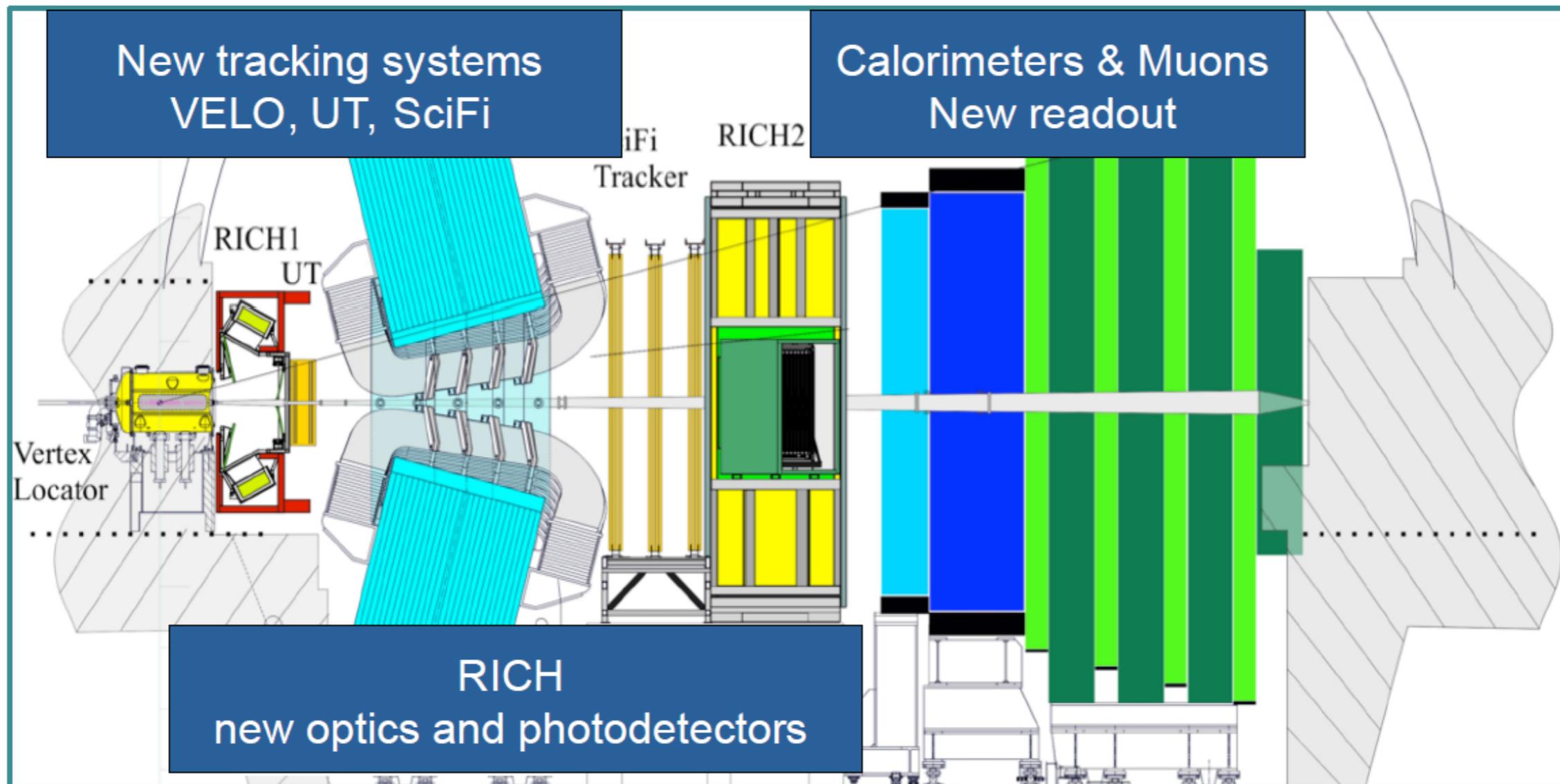
Staff Uni: A. Bizzeti, S. Mariani (dott.)
M. Veltri

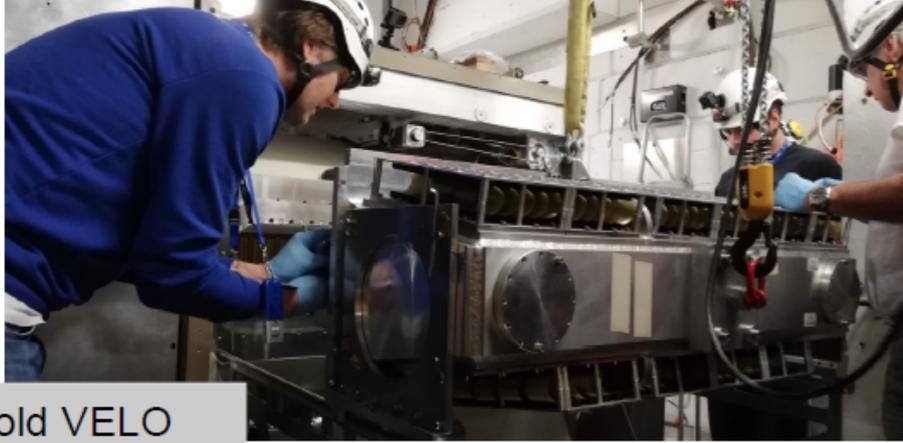
(6.6 FTE)



Stato dell'esperimento

- LHC Run 2 concluso nel 2018, con un raccolto di 6 fb⁻¹ @ 13 TeV, da sommare ai 3 fb⁻¹ @ 7-8 TeV del Run 1
- Upgrade in corso per parti essenziali del rivelatore e l'intero sistema di readout e trigger: il rivelatore sarà letto a 30 MHz e il trigger sarà totalmente software
- La presa dati riprenderà nel 2021 (LHC Run 3) con il nuovo rivelatore

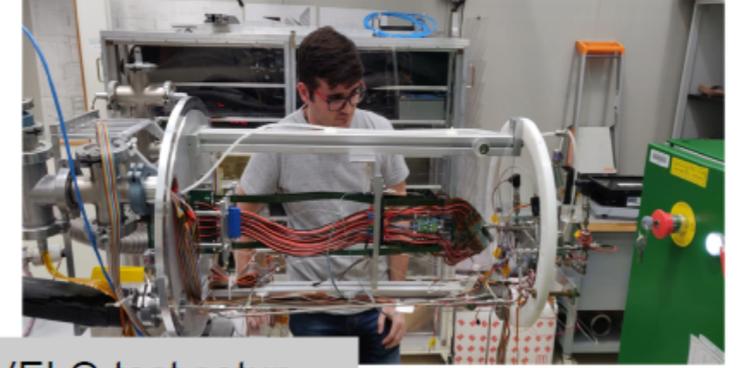




remove old VELO



UT stave



VELO test setup



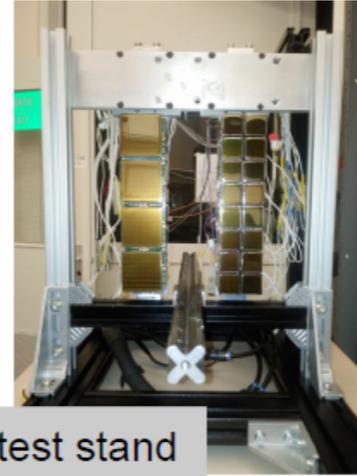
remove beampipe



VELO RF boxes



dismantling muon station

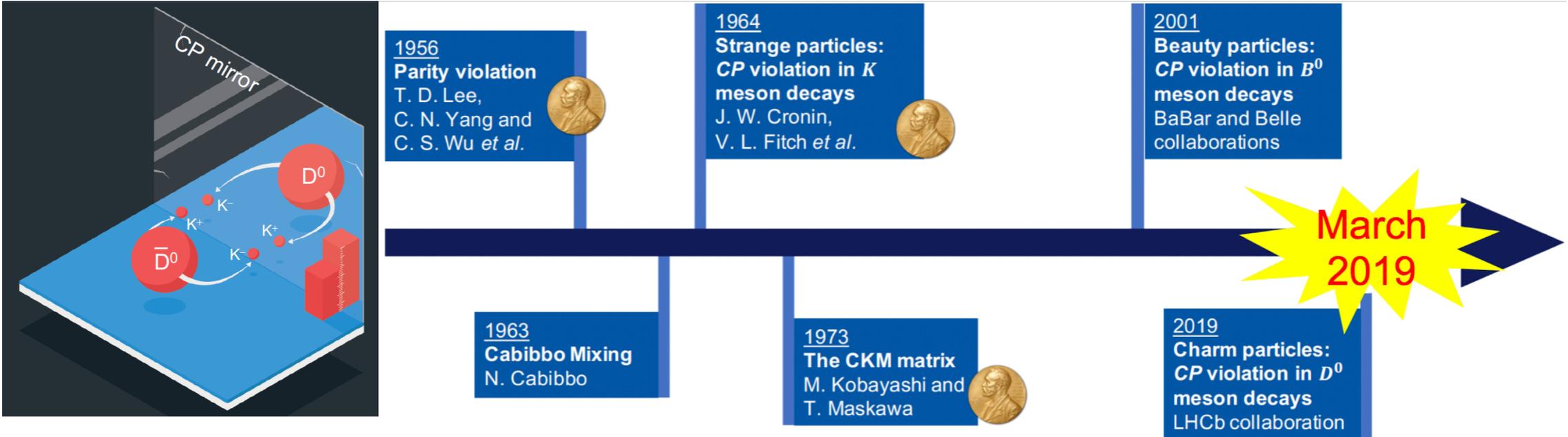


RICH test stand



Event builder prototype

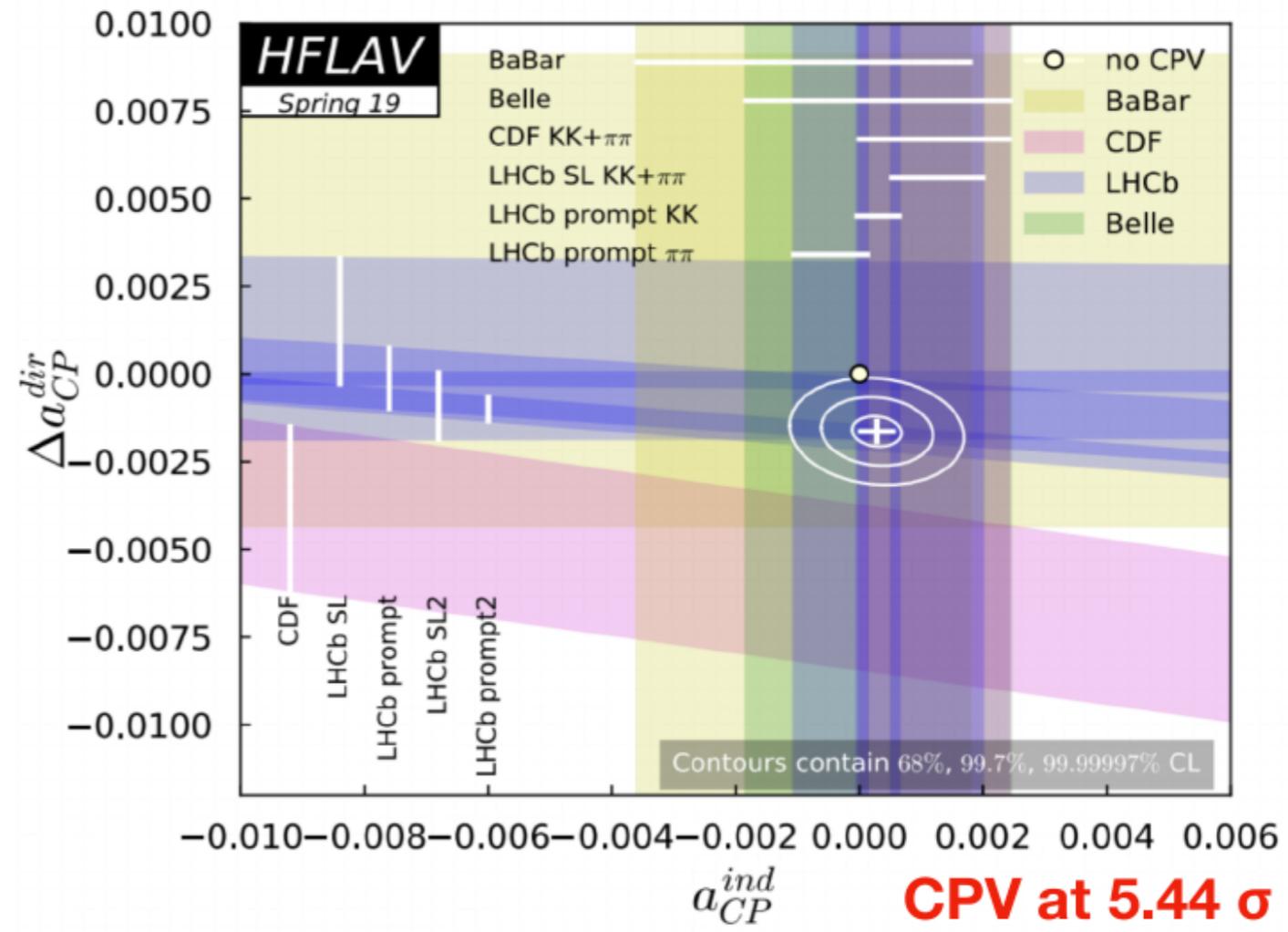
Highlights recenti: violazione di CP nel charm



Misurata differenza di asimmetrie CP:

$$\Delta A_{CP} = A_{CP}(K^- K^+) - A_{CP}(\pi^- \pi^+)$$

$$= (-15.4 \pm 2.9) \cdot 10^{-4}$$



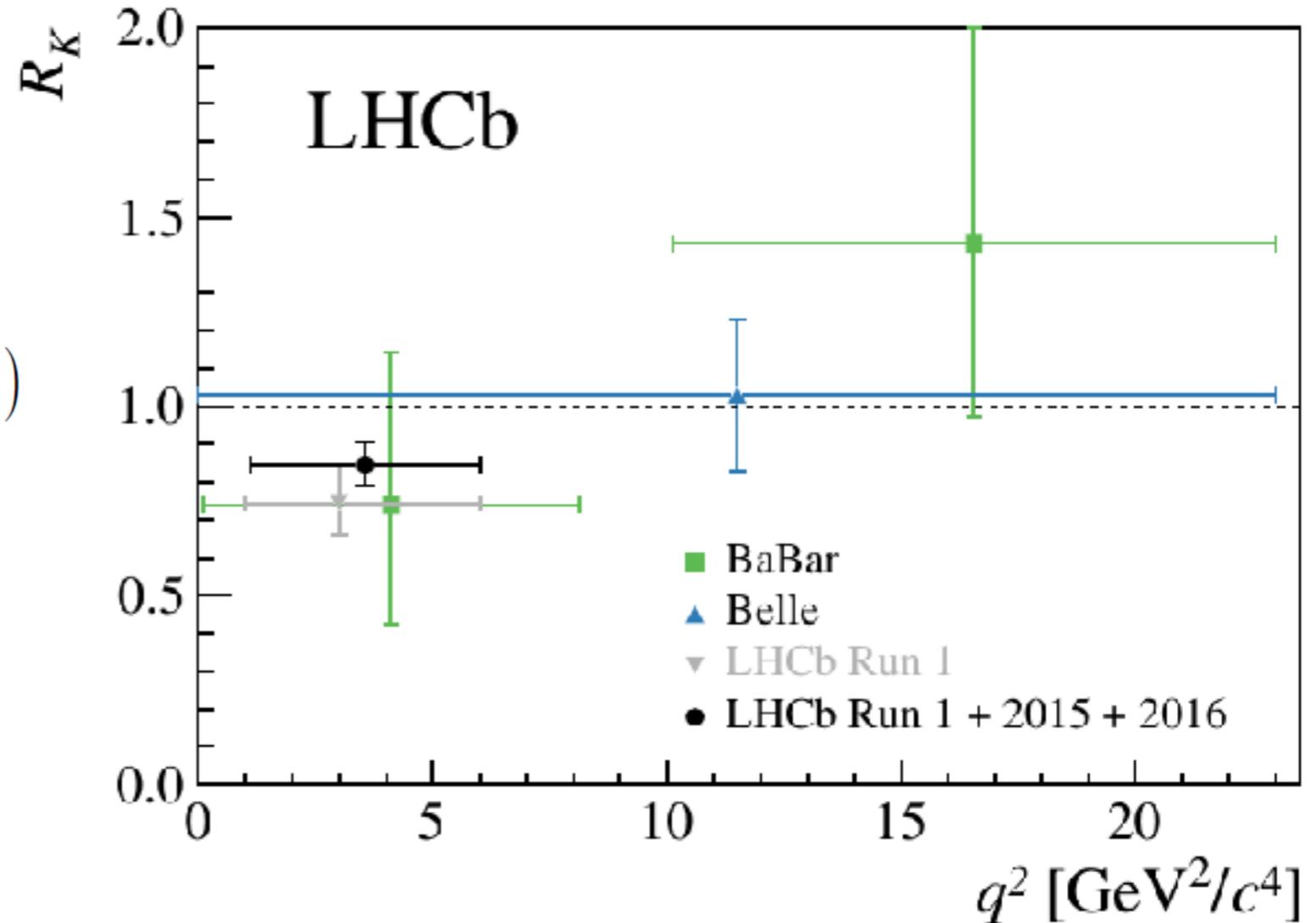
Highlights recenti: violazione universalità leptonica in decadimenti del b

Nuova misura di $R(K)$

$$R(K) = \frac{\text{BR}(B \rightarrow K \mu \mu)}{\text{BR}(B \rightarrow K e e)}$$

$$R(K) = 0.846^{+0.060}_{-0.054} (\text{stat})^{+0.016}_{-0.014} (\text{syst})$$

la precisione è migliorata ma la significatività è rimasta sostanzialmente invariata (2.5 sigma) perché il valore centrale è più vicino al modello standard



Altri osservabili di interesse:

$$\mathcal{R}_{K^*} \equiv \frac{\mathcal{B}(B^0 \rightarrow K^{*0} \mu^+ \mu^-)}{\mathcal{B}(B^0 \rightarrow K^{*0} e^+ e^-)}$$

$$R(D^{(*)}) \equiv \frac{\mathcal{B}(B^0 \rightarrow D^{(*)+} \tau^- \bar{\nu}_\tau)}{\mathcal{B}(B^0 \rightarrow D^{(*)+} \mu^- \bar{\nu}_\mu)}$$

Fisica a bersaglio fisso

L'articolo sulla misura di produzione di antiprotoni in collisioni $p\text{He}@110\text{ GeV}$ è stato pubblicato su PRL (contact G. Graziani).

Idea nata e sviluppata a Firenze, importante per l'interpretazione dei dati di PAMELA/AMS.

Si tratta del primo articolo del programma LHCb fixed target, in cui Firenze ha un ruolo di leadership: si usa un target gassoso (He, Ne, Ar) attraversato dai fasci di LHC, che permette di studiare interazioni alla scala di energia $\sim 100\text{ GeV}$ nel c.m. nucleone-nucleone, raggiungendo alti valori di Bjorken- x nel target

Alla ripartenza di LHC nel 2021 (LHC Run 3), il programma fixed-target avrà un ulteriore sviluppo con l'installazione del **nuovo gas target SMOG2** che avrà densità fino a 100 volte superiore al target attuale SMOG. Firenze sta avendo un ruolo essenziale nel definire il programma di fisica e nello sviluppare il software per il trigger e la ricostruzione degli eventi in SMOG2 (S.Mariani).

Attività sulla simulazione veloce basata su algoritmi di Machine Learning (L. Anderlini, tesi triennale di G.Sassoli), pure essenziale per l'upgrade

PHYSICAL REVIEW LETTERS 121, 222001 (2018)

Measurement of Antiproton Production in $p\text{-He}$ Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 110\text{ GeV}$

R. Aaij *et al.*^{*}
(LHCb Collaboration)

(Received 21 August 2018; revised manuscript received 9 October 2018; published 29 November 2018)

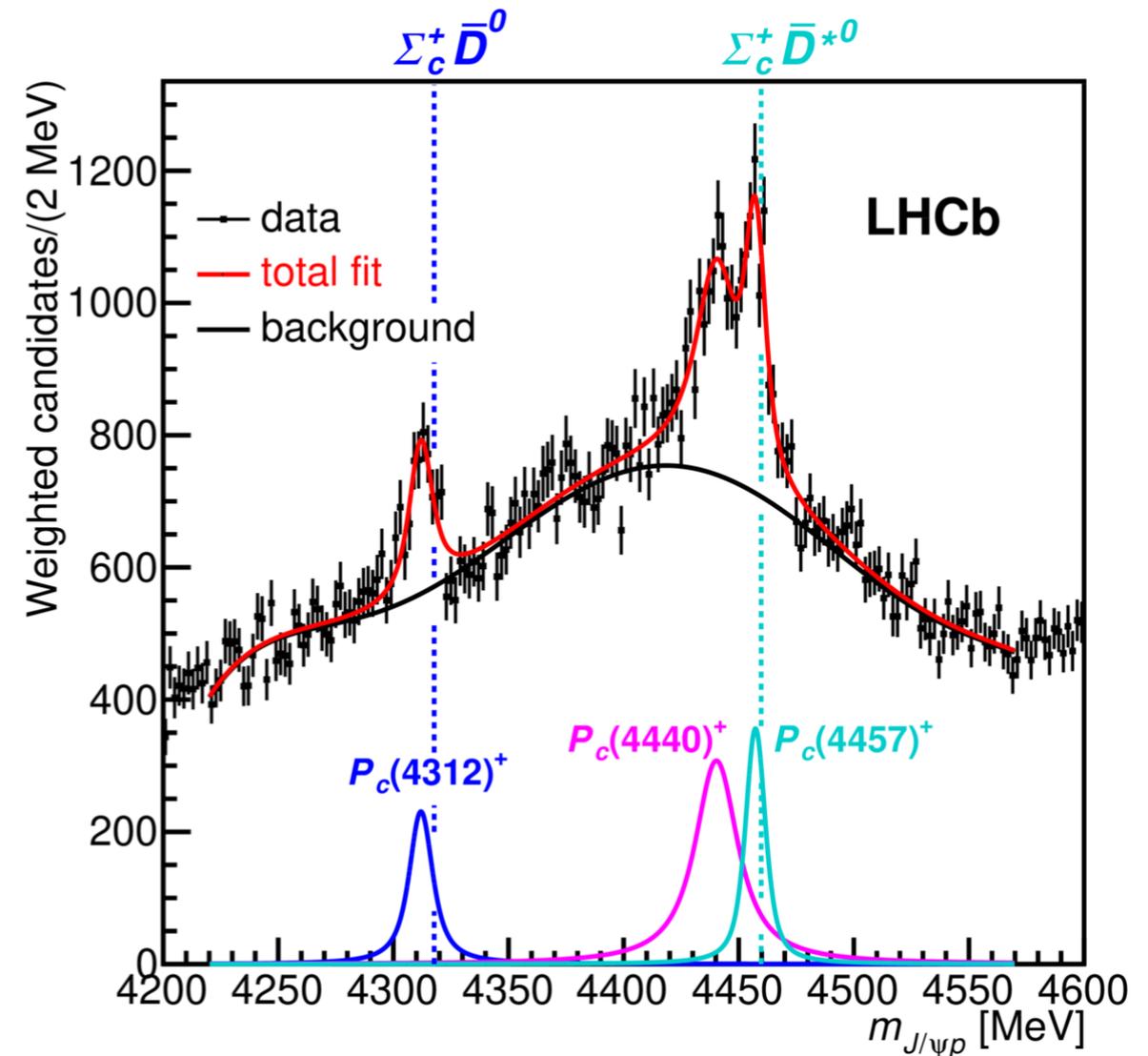
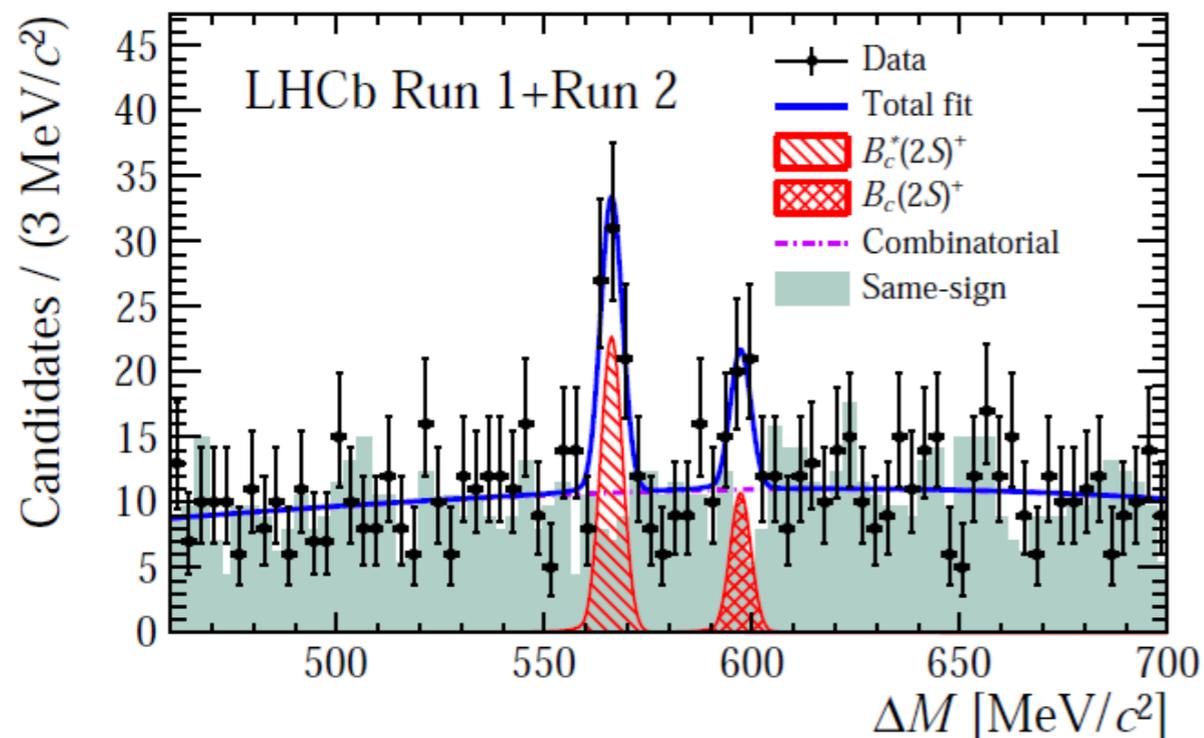
The cross section for prompt antiproton production in collisions of protons with an energy of 6.5 TeV incident on helium nuclei at rest is measured with the LHCb experiment from a data set corresponding to an integrated luminosity of 0.5 nb^{-1} . The target is provided by injecting helium gas into the LHC beam line at the LHCb interaction point. The reported results, covering antiproton momenta between 12 and 110 GeV/c, represent the first direct determination of the antiproton production cross section in $p\text{-He}$ collisions, and impact the interpretation of recent results on antiproton cosmic rays from space-borne experiments.

DOI: 10.1103/PhysRevLett.121.222001



Spettroscopia adronica

LHCb è il più preciso laboratorio per lo studio degli adroni pesanti. Importante contributo fiorentino (L. An è convenier del Physics sub-WG "B hadrons and quarkonia - Production and Polarization")



* Spettroscopia del Bc: due stati eccitati osservati da LHCb (contact: L. An)

* Nuovi risultati sul pentaquark con maggiore statistica: il candidato pentaquark $P_c(4450)^+$ risulta ora risolto in due stati $P_c(4440)^+$ e $P_c(4457)^+$

Responsabilità

- **Giovanni Passaleva** è LHCb Spokesperson fino al 30/6/2020 (ora pro nobis)

- Lucio Anderlini Convener uscente del Physics Working Group "B hadrons and quarkonia"

- Giacomo Graziani Convener uscente del Physics Working Group "Ion Physics and Fixed Target"; LHCb contact nel CERN's "Physics Beyond Collider" Physics WG

- Liupan An Convener del Physics sub-WG "B hadrons and quarkonia - Production and Polarization"



L An	100	
L Anderlini	70 + 30 timespot	
A Bizzeti	60 + 10 timespot	
G Graziani	100	
S Mariani	100	
G Passaleva	90 + 10 timespot	
M Veltri	70 + 20 timespot	
Tot	5.9 + 0.7 = 6.6 FTE	

In crescita rispetto al 2018 (4.2)

Richieste 2020

- Prevalentemente Missioni Estere (~60k) per garantire un'adeguata presenza al CERN per l'attività di analisi e sviluppo, e la copertura delle responsabilità; consumi ~10k
- Servizi: non se ne richiedono

LHCf

Lorenzo Bonechi

LHCfVerification of interaction model for
very high energy cosmic ray at 10^{17} eV

Preventivi 2020

ATTIVITÀ PRINCIPALI 2018-2019

- ANALISI DATI / SOFTWARE
 - Pioni neutri in collisioni p+p a 13 TeV
 - Lavoro di tesi magistrale di Leandro Silveri (in corso)
 - Revisione software analisi
- PROPOSTA NUOVE PRESE DATI NEL RUN 3 di LHC
 - p+p a 14 TeV (2021) e p+O (2023?)
 - Presentazione Technical Proposal a LHCC (giugno 2019)
 - Contatti con coordinatori LPC e management ATLAS
- HARDWARE
 - Nuovo DAQ sistema tracciante al silicio rivelatore Arm2
 - Verifica installazioni al CERN



Preventivi 2020

Software / analisi dati

- Analisi dei neutroni in p-p a 13 TeV – **Pubblicata!**
 - O. Adriani et al., J. High Energ. Phys. (2018) 2018: 73
- Analisi dei fotoni in p-Pb a 8.16 TeV – **risultati preliminari**
 - TO DO: studio più accurato dei sistematici, incremento statistica simulazioni
- Analisi dei π^0 in p-p a 13 TeV – **in corso**
 - TO DO: miglioramento della ricostruzione π^0 dei di tipo II, unfolding, stima sistematici
- Sviluppo del nuovo software di analisi dati – **in finalizzazione**
 - TODO: validazione dei risultati

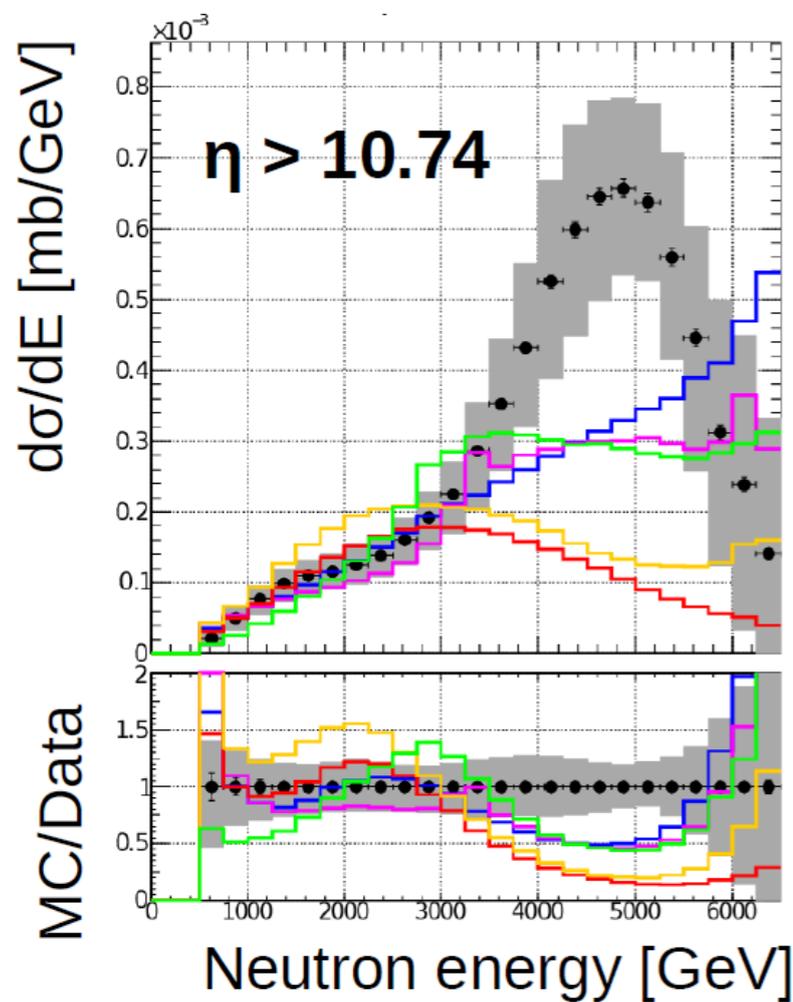
LHCf

Verification of interaction model for very high energy cosmic ray at 10^{17} eV



Preventivi 2020

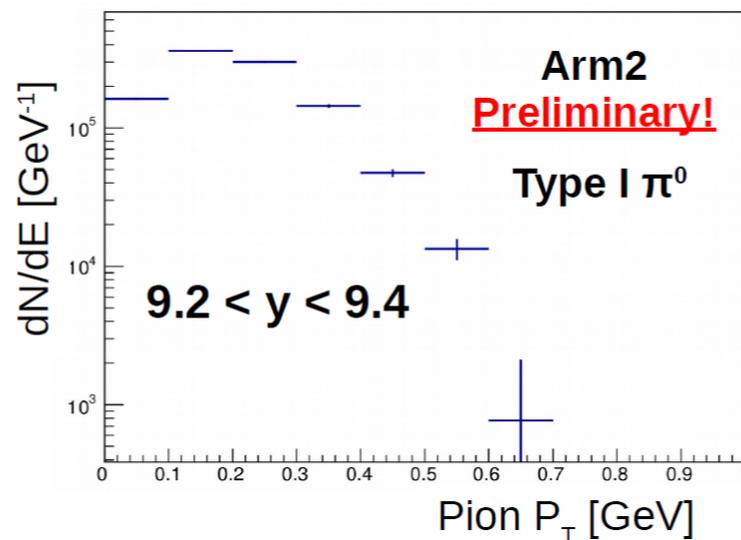
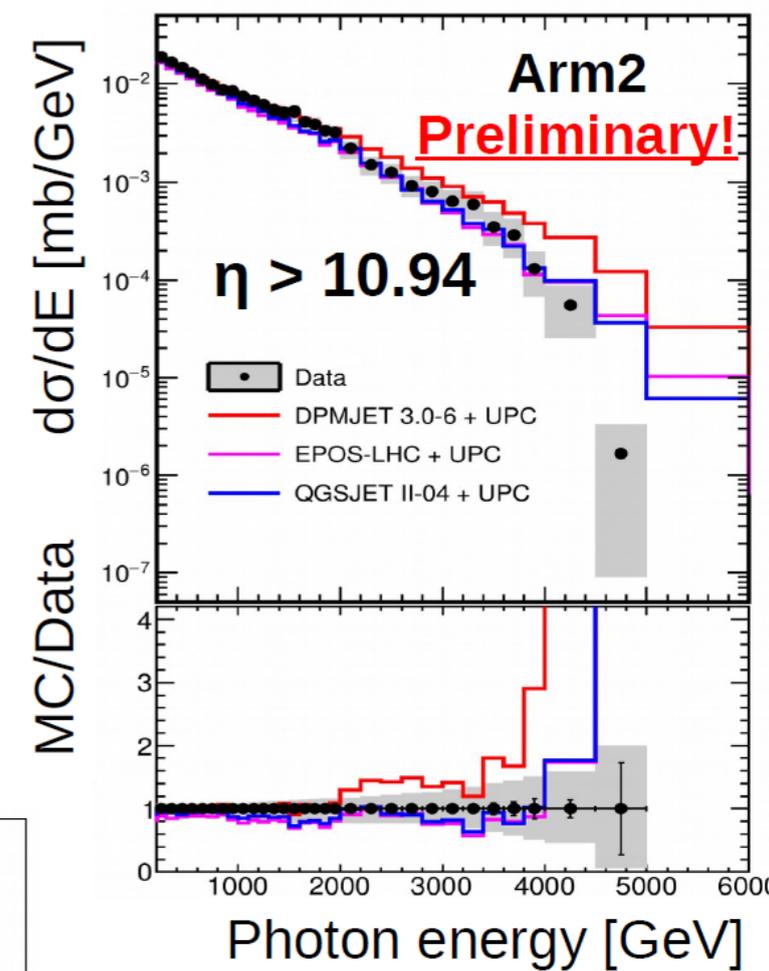
Software / analisi dati



Neutral pions
(p-p @ 13 TeV)

Neutrons
(p-p @ 13 TeV)

Photons
(p-Pb @ 8.16 TeV)



LHCf

Verification of interaction model for very high energy cosmic ray at 10^{17} eV



Preventivi 2020

Attività di LHCf durante il Run 3 di LHC

LHCf

- Incontro con referee e chairman LHCC 4 giugno 2019

Technical Proposal for the LHC Run3

Addressing Cosmic Ray physics
with forward measurements in
proton–proton and proton–light
nuclei collisions at LHC

Main motivations

p+p (14 TeV):

- Increase high energy π^0 data
- Study of LHCf rare events (η and kaons)

p+O:

- First opportunity for a direct study of the forward region of an atmospheric shower

From Frank Simon <fsimon@mpp.mpg.de> ★
Subject **LHCf at Research Board today** 12/06/2019, 22:00
To Oscar Adriani ★,
Muraki Yasushi <muraki@isee.nagoya-u.ac.jp> ★,
Bonechi Lorenzo ★
Cc Michelangelo Mangano <Michelangelo.Mangano@cern.ch> ★,
f.di.lodovico@qmul.ac.uk ★

Dear Yasushi, Oscar, Lorenzo,

at today's Research Board, the LHCf Technical Proposal, which the LHCC has recommended for approval at the last meeting, has been discussed. I am happy to report that the RB has approved the TP, with the expected caveat that this does not imply a firm commitment for a particular set of special runs. These will be discussed together with the overall plans for the 2021 run.

The outcome of the RB meeting will be documented in the minutes, at which point it will become official.

All the best for the work on the Arm 2 upgrade!

Best regards,

Frank

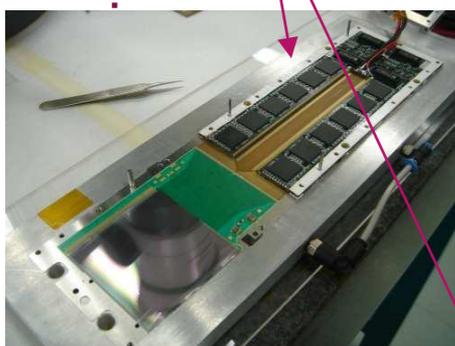
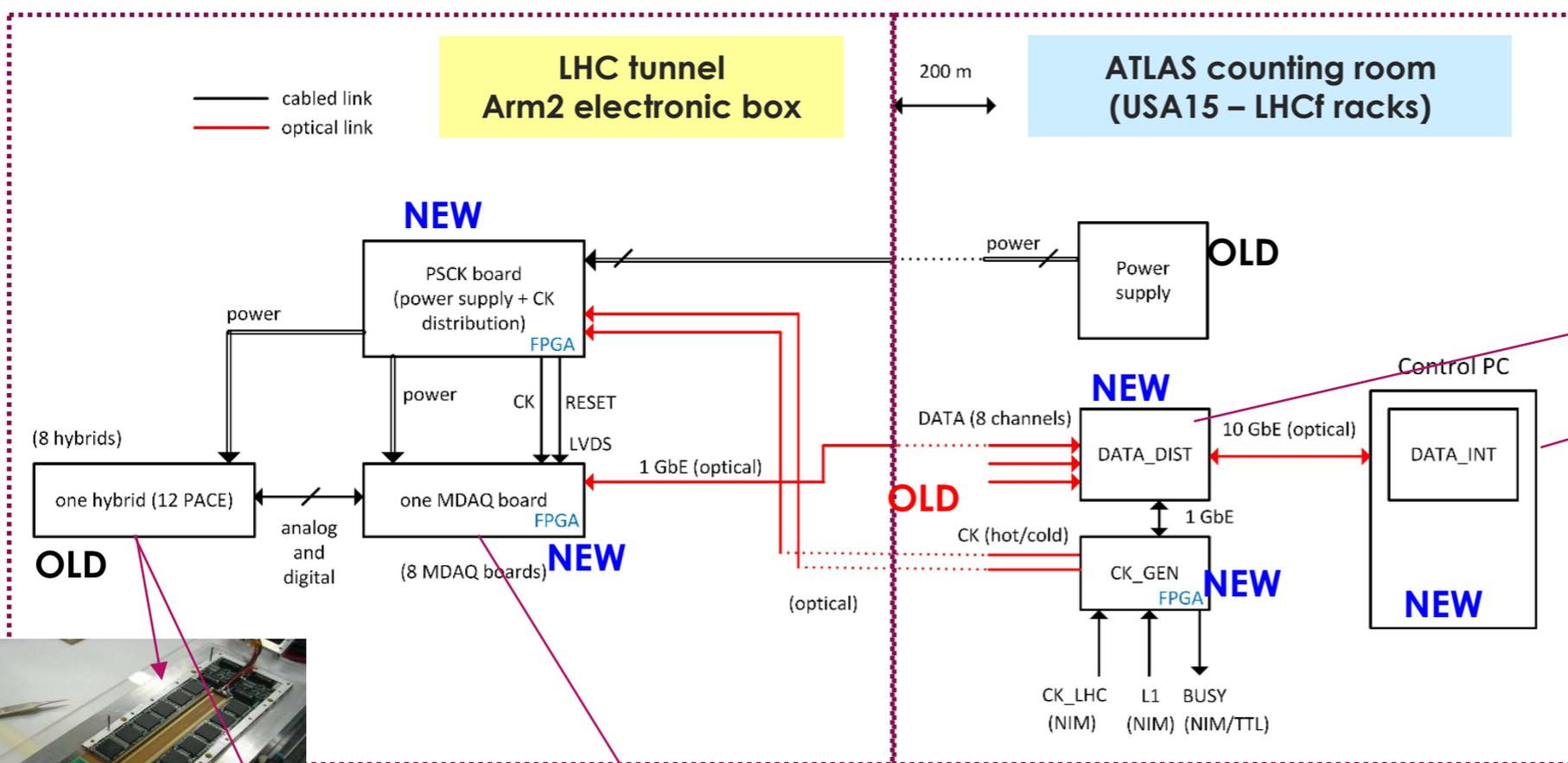
<=====>
Frank Simon

Max-Planck-Institut fuer Physik

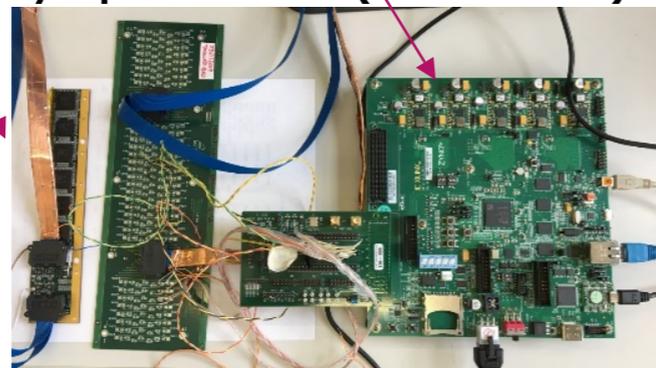




Upgrade of the Arm2 microstrip silicon DAQ system



Zynq 7020 FPGA (eval. board)



Motivations

- Replace aged electronics
- Speed-up the read-out
- Simplify and optimize the slow control system
- Employ standard and modern commercial devices

LHCf

Verification of interaction model for very high energy cosmic ray at 10^{17} eV



Preventivi 2020

Afferenze

Name	Position	FTE
Adriani Oscar	PO UNIFI	30%
Berti Eugenio	post-doc UNIFI	80%
Bonechi Lorenzo*	RiC INFN	70%
Tiberio Alessio	post-doc UNIFI	80%
Sebastiano Detti	Tecnico INFN	30%

TOT. (solo FI) : 2.9 FTE

In leggero aumento rispetto al 2018 (2.7)

* resp. Nazionale dal 2020

Richieste finanziarie FIRENZE (in fase di revisione)

Capitolo	Note	Richiesta (k€)
Missioni	...	25
Consumo	Elettronica DAQ	37
Inventario	PC DAQ/KIT TEST FIBRE OTTICHE	7
SPSERVIZI	Affitto baracche CERN / nuove safety mask / noleggio elet. / fibre ottiche 200 m etc.	10 (+10 SJ)

Richieste servizi sezione

Serv. Ele. : **6 M.U.**

Officina : **4 M.U.** – lavorazioni meccaniche per nuovo sistema di DAQ

CMS

Simone Paoletti

CMS

Fisici: 14.2 FTE (*sostanzialmente stabile rispetto al 2018*)
(incluse le attività di R&D per HL_LHC: sigle FASE2_CMS, PRIMIS)

G. Barbagli, M. Bruzzi, A. Cassese, R. Ceccarelli (PhD), V. Ciulli, C. Civinini, R. D'Alessandro, F. Fiori (AdR), E. Focardi, M.V. Garzelli (AdR), G. Latino, P. Lenzi, M. Meschini, S. Paoletti, S. Sciortino, G. Sguazzoni, L. Vilianni

personale tecnico:

M. Brianzi

Attività del gruppo di Firenze

Analisi nel settore H → WW

↑
recenti lauree magistrali di:

- *Mattia Lizzo*
- *Roberto Seidita*

Attività per l'upgrade del tracciatore per HL-LHC:

(seminario CdS: <https://agenda.infn.it/getFile.py/access?contribId=1&resId=0&materialId=slides&confId=13658>)

- R&D sui sensori pixel → sviluppo sensori 3D
- inizio produzione moduli pixel
- R&D sui sistemi di alimentazione per rivelatore pixel e "Outer Tracker"

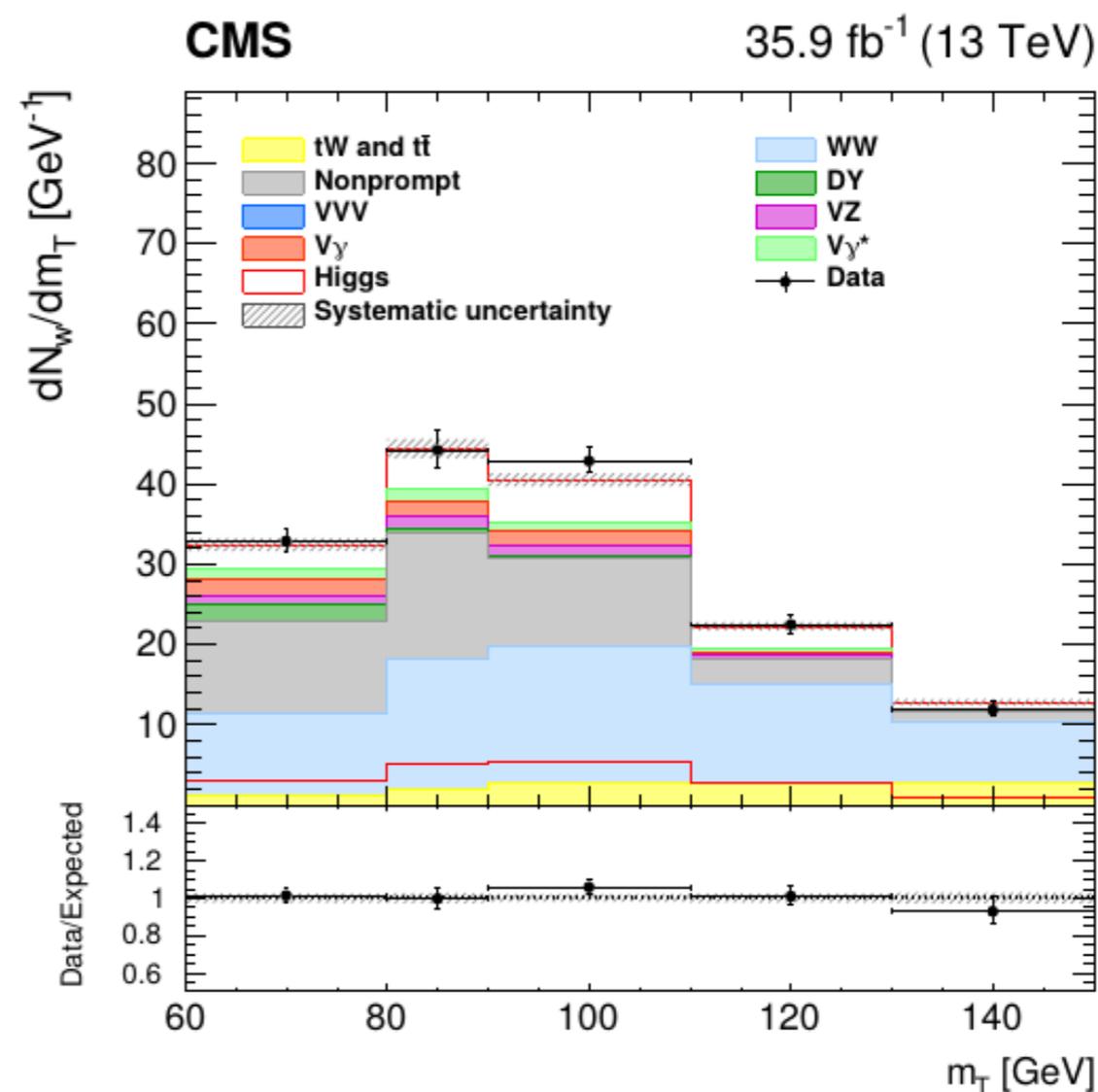
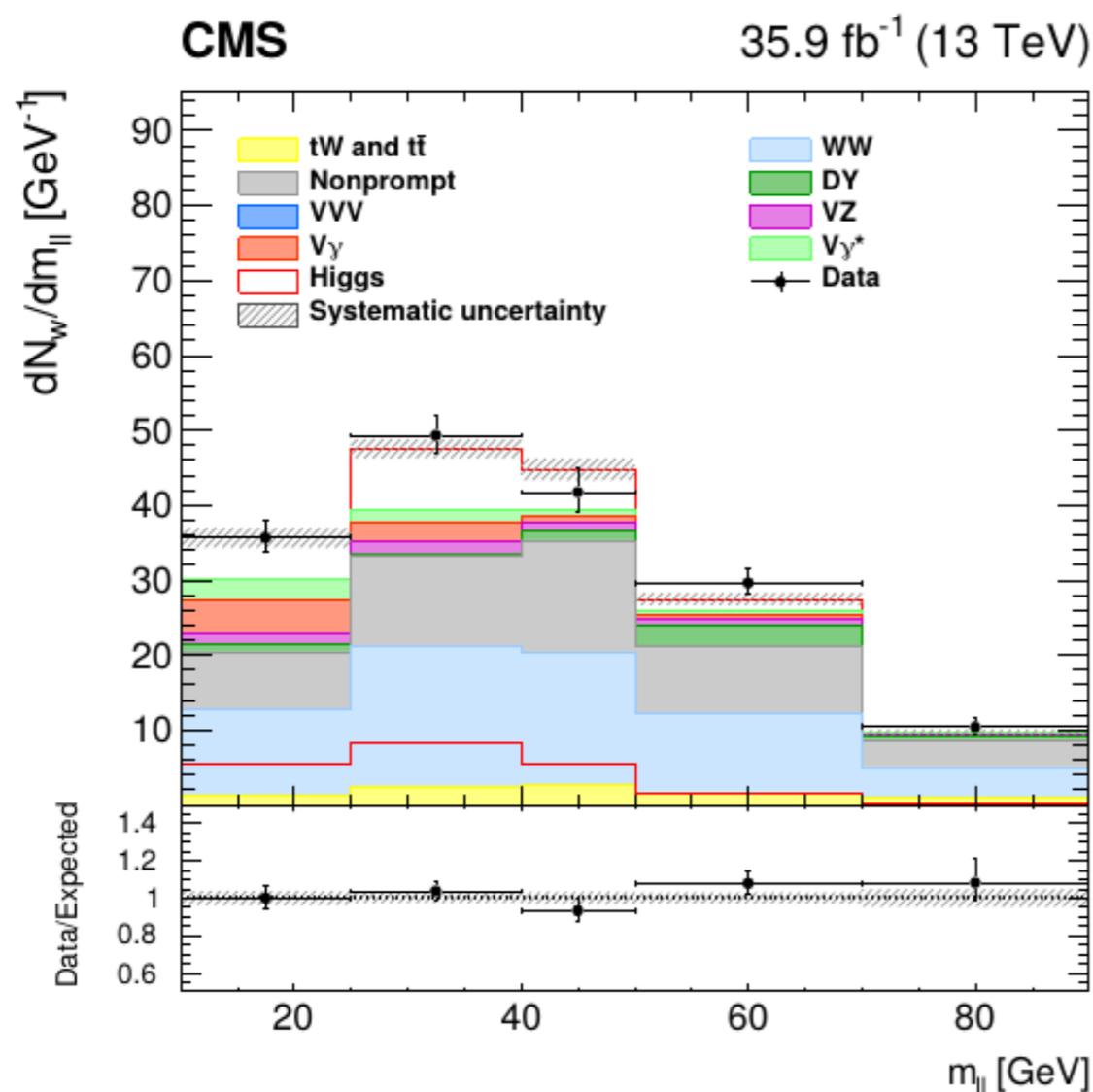
Principali Ruoli di responsabilità:

- **G. Sguazzoni:** deputy project manager tracker upgrade
- **M. Meschini:** coord. italiano R&D sensori pixel fase2
- **S. Paoletti:** coord. phase2 tracker power system
- **F. Fiori:** coord. Data Quality Monitor di CMS
- **P. Lenzi:** coord. della fisica Higgs → WW
- **L. Viliani:** coord. Matrix Element and Future Generators
- **L. Viliani:** Convener "Fiducial/Differential and Simplified Template Cross Sections" - LHC Higgs Cross Section WG.
- **G. Barbagli:** coord. JetMET DQM
- **G. Latino:** coord. della calibrazione Jet-Energy

+ Manutenzione del sistema di alimentazione del tracciatore

H → WW

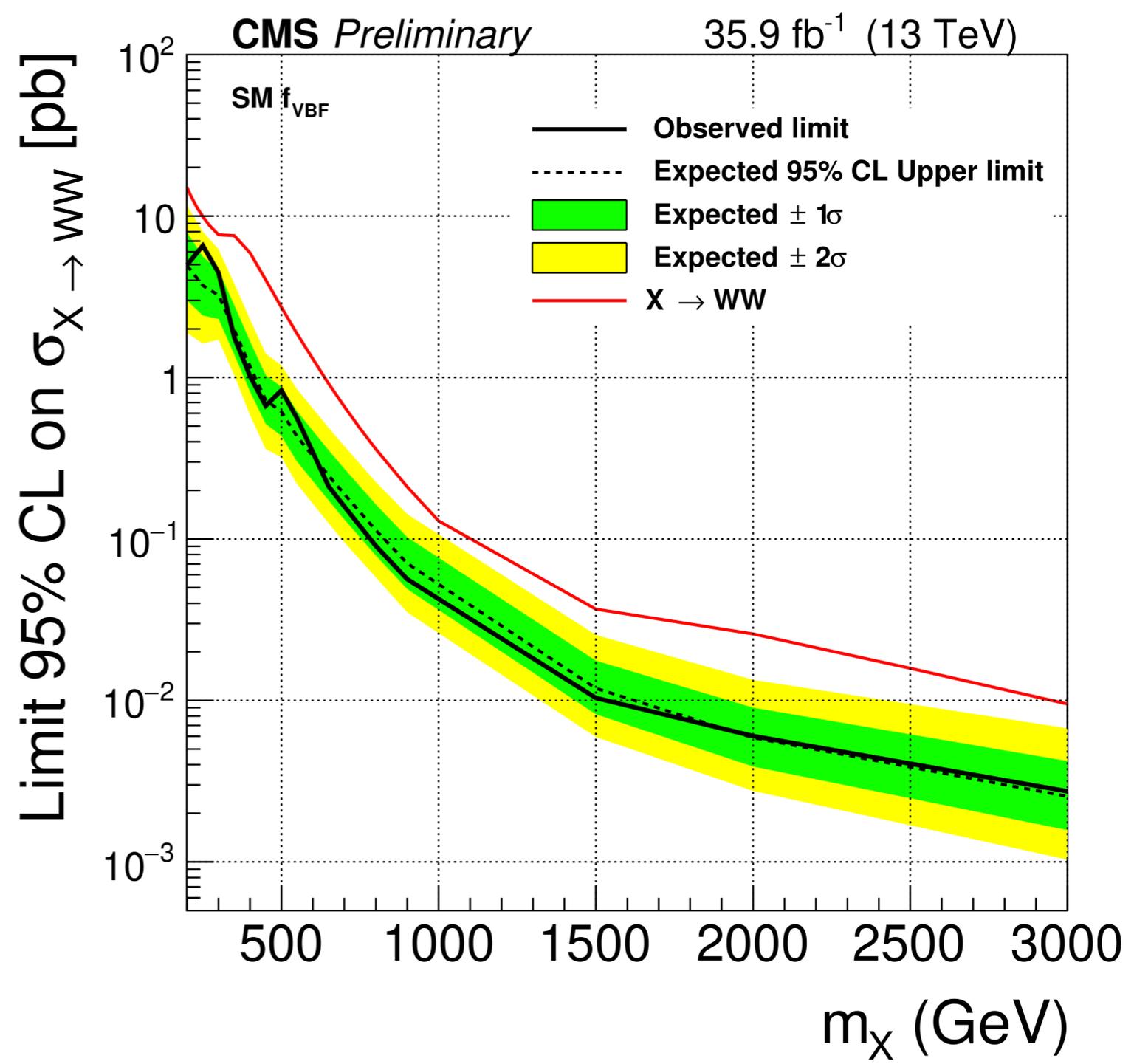
- Misura molto complicata, con molte categorie, per sopprimere i fondi (ttbar, WW) e per mettere in evidenza meccanismi rari di produzione (VBF e VH)
- Articolo sulla misura con i dati del 2016 pubblicato su [Phys. Lett. B 791 \(2019\) 96](https://arxiv.org/abs/1901.08607)
- **L. Viliani corresponding author**, P. Lenzi coordinatore del gruppo
- In corso la misura con tutti i dati del Run 2



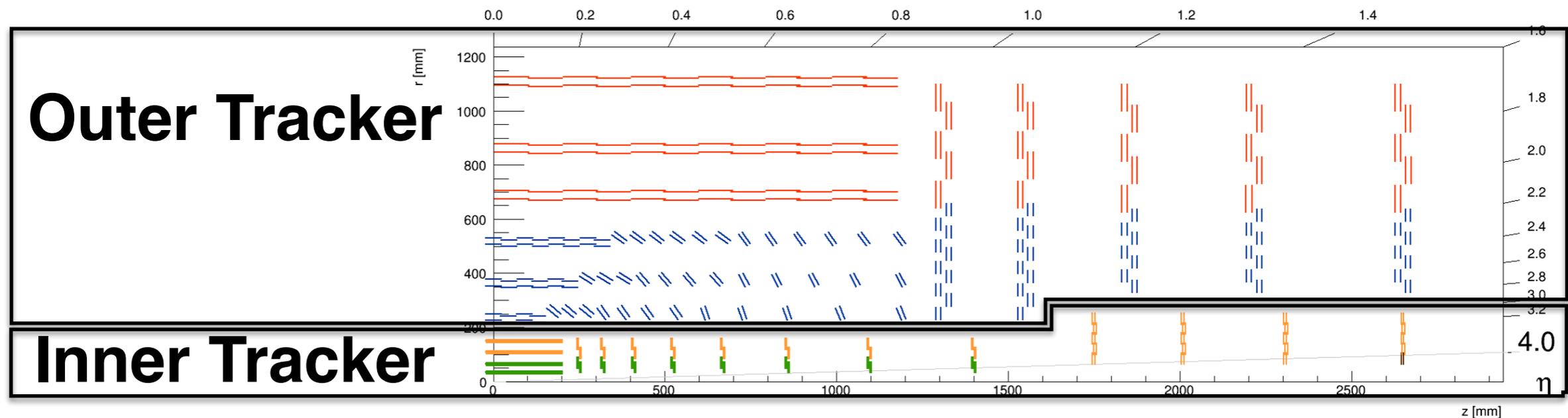
- **R. Seidita:** *Measurement of the production cross section of the Higgs boson in association with hadronic jets in the $H \rightarrow WW \rightarrow 2l2\nu$ decay channel in proton-proton collisions at 13 TeV with the CMS detector.*
 - Conference note in preparazione per Lepton Photon 2019
- **M. Lizzo:** *Study of the Vector Boson Fusion Higgs production mechanism in the $H \rightarrow WW \rightarrow 2l2\nu$ decay channel in proton-proton collisions at 13 TeV with the CMS experiment*
 - Questo risultato verrà incluso nell'articolo di analisi del run 2 previsto per l'inizio del 2020

Ricerca di $X \rightarrow WW$ alta massa

- Ricerca di una particella scalare di alta massa
- Attualmente nella fase finale di review interna, da sottomettere a JHEP

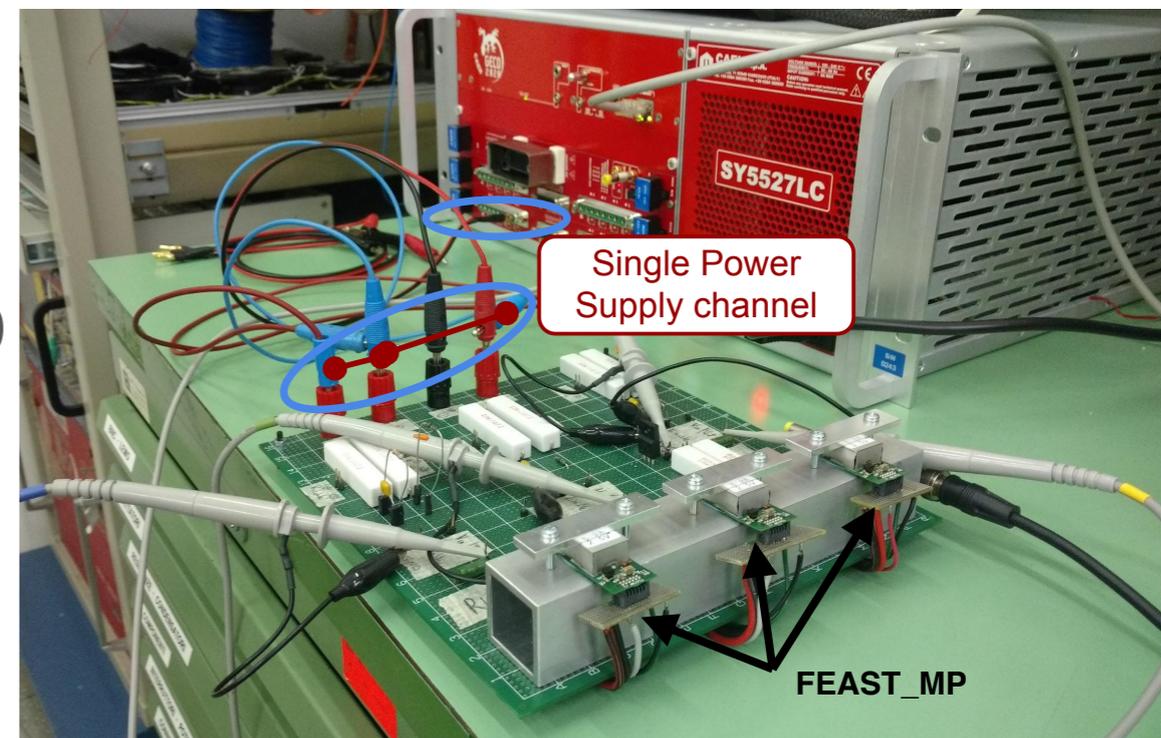


Attività Upgrade Tracker



Alimentazioni Outer Tracker

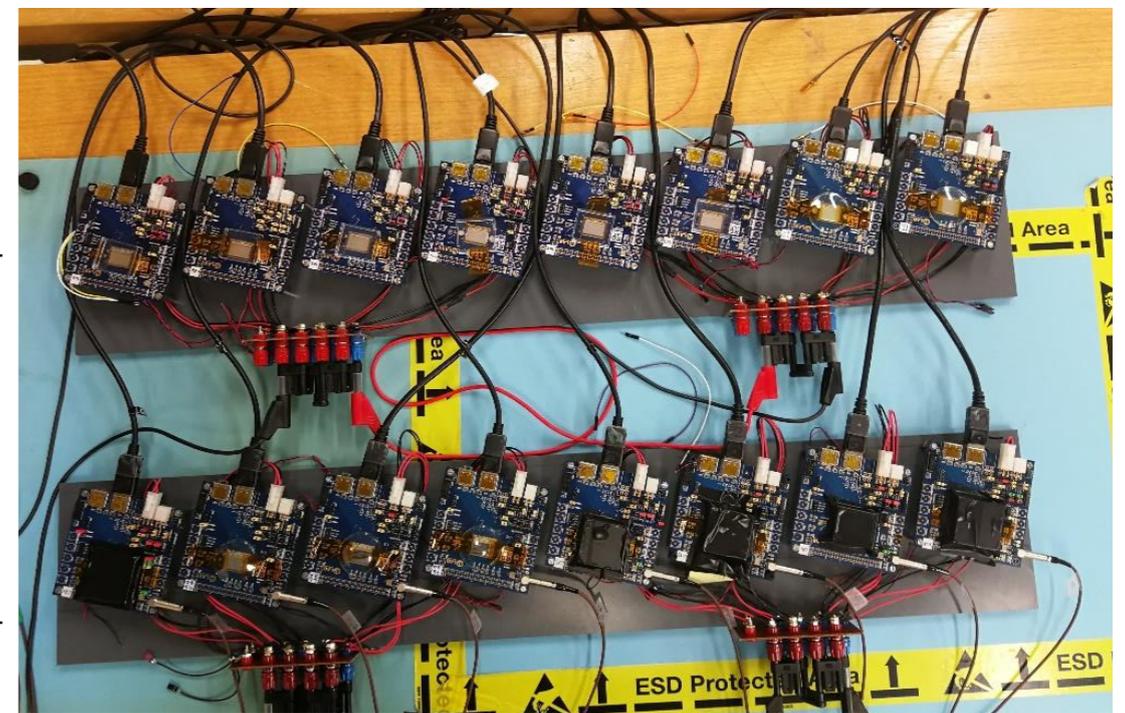
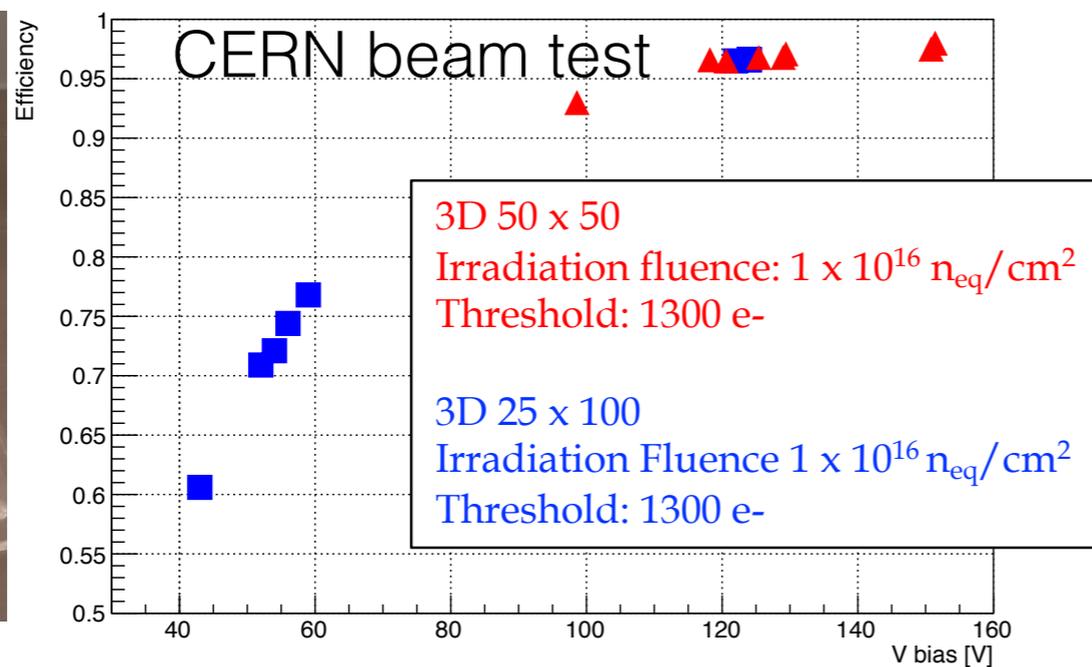
- Studio della catena di alimentazione e delle richieste di potenza
 - critica la resistenza totale del cavo → alimentatori sulle balconate di CMS (100mT, 10 Gy). R&D cavi.
 - Studio transienti, cross talk, rampe
 - Market Survey del CERN per gli alimentatori
- prevista intensa attività per specifiche e test dei prototipi nel 2020



Attività upgrade: IT

- R&D sui sensori px a silicio: verso la scelta planari/3D per il primo layer
- Serial Powering:
 - Esteso R&D col chip RD53A → Realizzata catena di 16 chip
 - rampe, current sharing, failure scenario, HV (forward bias)... nuovi test a breve.
- Nel 2020 assemblaggio a FI dei primi prototipi (sviluppo tooling meccanico)
- Atteso nel 2020 il primo prototipo del r/o chip di CMS (CROC).

sensori 3D @ IRRAD: 10^{16} n_{eq}/cm², 6 MGy



Sigle per l'upgrade del tracciatore per HL-LHC

FASE2_CMS:

6.10 FTE

Sigla aperta per isolare le richieste per l'upgrade per HL-LHC.

Attività a Firenze:

- R&D sensori pixel per InnerTracker
- sviluppo del sistema di alimentazione di OuterTracker e InnerTracker (Serial Power).

Solo consumi: nessuna richiesta di missioni o metabolismo.

PRIMIS:

1.40 FTE

PRedictive Maintenance in hoStile environment

Progetto di ricerca e sviluppo cofinanziato dalla Regione Toscana (Bando R.T. POR FESR RSI 2014-2020 per Industria 4.0).

sviluppo di un sistema di manutenzione innovativo e relativa architettura di comunicazione per sistemi di alimentazione con elevato numero di canali operanti in ambiente ostile.

Percentuali ed FTE in queste sigle riconosciuti a tutti gli effetti come partecipazione a CMS

Richieste per il 2020

CMS:

- 246 k€ missioni
- 150 k€ dotazioni
 - ➔ di cui 120 k€ per FASE2_CMS: produzione moduli px prototipo, power system IT, power system OT
- richiesta tecnici: 8 mesi Brianzi (80%) e 2 mesi Maletta (20%)
- richiesta servizi: 2 mesi-persona servizio di elettronica / 2 mesi-persona officina meccanica per realizzazione tool di assemblaggio moduli IT
- si propone di coinvolgere il dott. Cialdai per le attività di progettazione dell'utensileria per la produzione dei moduli pixel IT
- attività in clean room di sezione

Aggiornamento su acquisto probe station

- Ottenuto finanziamento speciale su fondi LHC_MIUR (infrastrutture per l'upgrade fase2) di **150kE**
- Sottomesso progetto insieme al Dipartimento nell'ambito del bando ***Finanziamento di Ateneo per l'acquisizione di strumenti finalizzati alla ricerca*** - già utilizzato nel 2017 per la bondatrice; a fronte di 150kE richiesti sembra siano stati ottenuti **~70-80kE**
- Fatta richiesta di **50kE aggiuntivi** alla CSN1 (sempre LHC_MIUR)



AOB

RD_FA: nuovi acceleratori e muon collider

- Sigla aperta nell'ambito della CSN1 per lo studio di futuri acceleratori (**F**uture **A**ccelerators)
 - ▶ identificazione delle linee di sviluppo più rilevanti e di interesse, anche trasversale, alle varie proposte di collider (ILC, CEPC, FCC, EIC, ...)
 - ▶ Il progetto muon collider potrebbe diventare una sigla a parte
 - ▶ **2020: Piergiulio Lenzi (10% ?) / Stefania De Curtis (10%)**
- L'European Strategy prosegue secondo lo scadenziario a suo tempo stabilito.
 - ▶ il briefing book che risulta dal town meeting a Granada (peraltro molto criticato per l'organizzazione che ha avuto anche impatto a livello di conclusioni scientifiche) è in preparazione; versione finale a Settembre.
 - ▶ decisione finale a fine Gennaio 2020.

E anche oggi ce l'abbiamo fatta...