

Attività CSN-1 ai Laboratori Nazionali Frascati

Riccardo de Sangro

Consiglio dei Laboratori Preventivi

6-7 Luglio 2010

Attività CSN-1 ai LNF

- ATLAS (M. Antonelli)
- CMS (S. Bianco)
- LHCb (P. Campana)
- KLOE/KLOE2 (C. Bloise)
- Proposta Upgrade Energia DAFNE (G. Venanzoni)

- BaBar
- BES-III
- CDF-2
- NA62
- P-SuperB
- UA9
- P-Mu2E

| | 2010 | 2011 | Δ |
|-------------|------|------|----------|
| FTE | 73.6 | 72.2 | -1.4 |
| N. Attività | 11 | 11 | 0 |
| M€ | 1.6 | 3.3 | 1.7 |

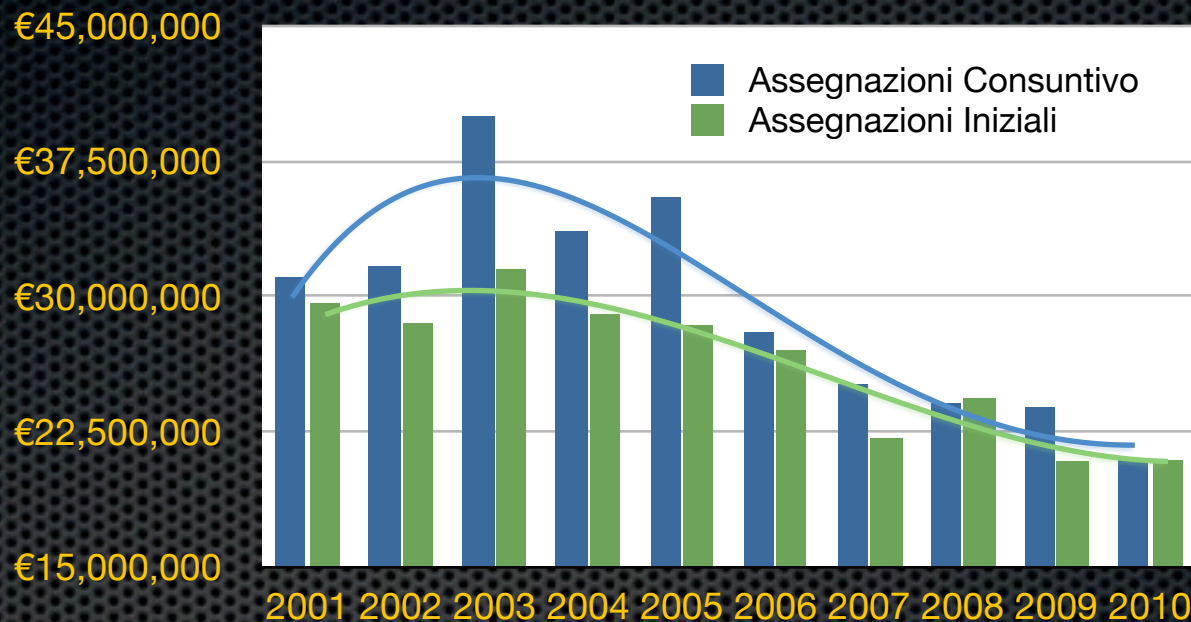
CSN-1 @ LNF

Segue l'andamento del bilancio totale dell'INFN

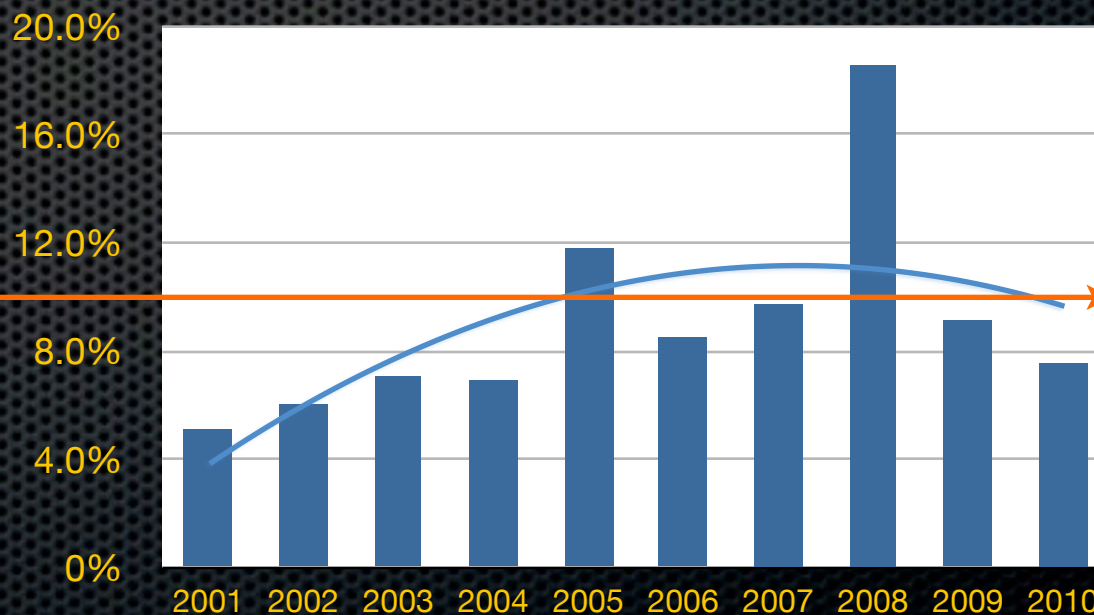
A LNF ~9% del totale degli FTE di CSN-1

11%

Storico Bilancio CSN-1

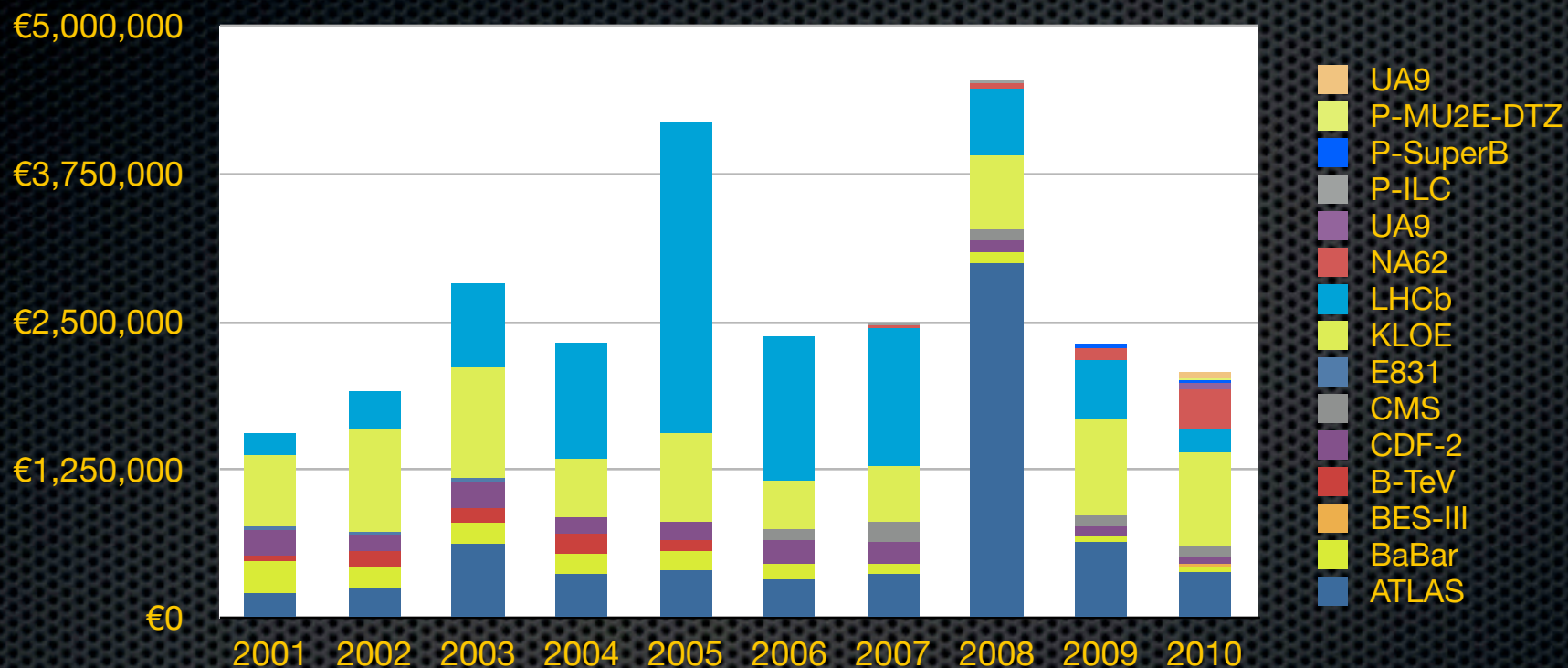


% LNF del Bilancio CSN-1

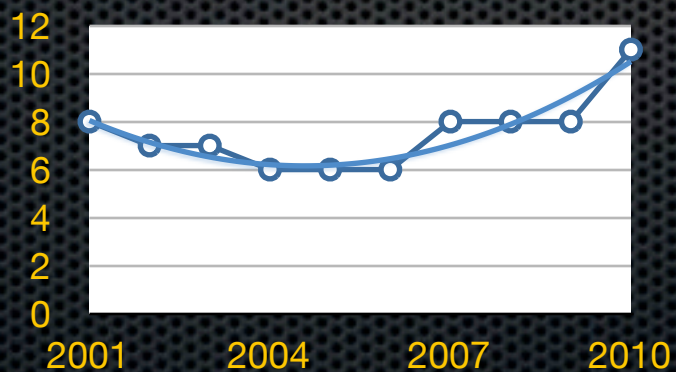


CSN-1 @ LNF

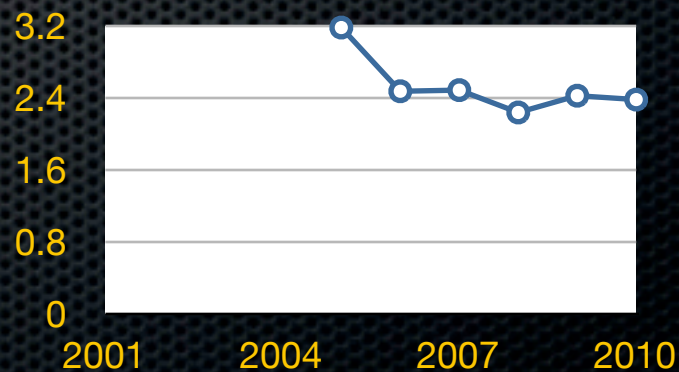
Assegnazioni Esperimenti LNF



Numero Attività Sperimentali CSN-1 LNF



Dotazioni k€/FTE



BABAR



A. Calcaterra, R. de Sangro, G. Finocchiaro, M. Nicolaci, S. Pacetti, P. Patteri, I. Peruzzi, M. Piccolo, M. Rama, A. Zallo

Stato di BaBar

- Dopo la fine della presa dati (Aprile 2008) tutti gli eventi sono stati ri-processati con la versione migliorata e finale) dei programmi di ricostruzione, e sono stati prodotti i relativi Motecarlo.
- Il programma di analisi dati è tuttora in corso nelle varie Istituzioni e continuerà per almeno 2-3 anni su uno spettro di argomenti molto vasto.
- L'ultima fase di presa dati è stata effettuata alla $Y(3S)$, alla $Y(2S)$, e ad energie al di sopra della $Y(4S)$ fino a 11.2 GeV e questo ha permesso di ampliare ancora gli argomenti di Fisica affrontati.
- Molte analisi sono state aggiornate utilizzando il data set completo, e altre sono in corso di elaborazione. **Il numero di pubblicazioni accettate ha raggiunto 433 !**
- È iniziato lo smontaggio del rivelatore.
- La collaborazione continua ad essere sostanzialmente unita e attiva; molti dottorandi devono completare la loro tesi.

Attività del gruppo di Frascati:

- ✦ Hardware:
 - ✦ Partecipazione allo smontaggio del rivelatore
- ✦ Analisi Dati:
 - ✦ Analisi sin 2β in $B^0 \rightarrow D^{*+}D^{*-}$
 - ✦ Diverse nuove analisi ISR
 - ✦ Contributo al “BaBar-Belle Legacy Book Project”
- ✦ Incarichi nella Collaborazione:
 - ✦ Collaboration Council (A. Calcaterra, I. Peruzzi)
 - ✦ Legacy Book (M. Rama)
 - ✦ Intensa attività nei Review Committee

Composizione del gruppo:

Fisici:

| | |
|-------------------------|-----|
| – Calcaterra Alessandro | 20% |
| – De Sangro Riccardo | 70% |
| – Finocchiaro Giuseppe | 60% |
| – Nicolaci Maria | 50% |
| – Pacetti Simone | 20% |
| – Patteri Piero | 70% |
| – Peruzzi Ida | 80% |
| – Piccolo Marcello | 80% |
| – Rama Matteo | 70% |
| – Zallo Adriano | 50% |

5.7 FTE

Richieste Finanziarie 2011

- BABAR in fase di “analisi” → preventivi basati su algoritmi ben collaudati

| | | k€ | k€ |
|------------|---|----|------|
| MI | Riunioni, contatti con i gruppi italiani (1.4 k€/FTE) | 8 | 8 |
| ME | Partecipazione Meetings workshops(1.0 mu/FTE) | 31 | 31 |
| CON | Metabolismo in sede e a SLAC (1.7 k€/FTE) | 10 | 10 |
| | TOTALE | | 49.0 |

BES-III

R. Baldini-Ferroli, M. Bertani, A. Calcaterra, S.
Pacetti, A. Zallo

BESIII @ LNF

- 2009–2010: start of LNF group collaboration with BESIII, at the Beijing Electron Positron Collider II, $E_{\text{cm}} = 2.0\text{--}4.6$ GeV
- Supported by CSN1 (Dotazioni GR1)
- Presentations to Collaboration meetings, with proposal of new physics measurements, endorsed by the collaboration:
 - $e^+e^- \rightarrow N\bar{N}$ ($N=p,n,\Lambda$) with ISR technique and energy scan
 - Interesting results with unexpected behaviors at threshold for $e^+e^- \rightarrow p\bar{p}$, $\Lambda\bar{\Lambda}$ at BABAR
 - Only one measurement by FENICE of the process $e^+e^- \rightarrow n\bar{n}$
 - measurement of the phase between J/ψ strong and e.m. decay amplitudes by means of a resonance scan
- Proposal of a new zero degree ISR photon detector (ZDD). Two options under study: LYSO crystals and Pb-Scifi a` la KLOE
- May 2010 data taking shifts @ $\psi(3770)$ taken by LNF people

Status di BESIII/BEPCII

Beginning of 2004: Construction starts

Mar. 2008: Collisions at 500 mA × 500 mA, Lum.: $1 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$

Apr. 30, 2008: Move BESIII to IP

July 18, 2008: First e^+e^- collision event in BESIII

Apr. 14, 2009: BESIII 106 M $\psi(2S)$ events (42.3pb^{-1} at 3.65GeV)

July 28, 2009: ~ 226 M J/ψ events

June 27, 2010: $\sim 950 \text{ pb}^{-1}$ at $\psi(3770)$, with $\sim 70\text{pb}^{-1}$ scanning in $\psi(3770)$ energy region.

Record Luminosity

$3.2 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$

5 × CESRc

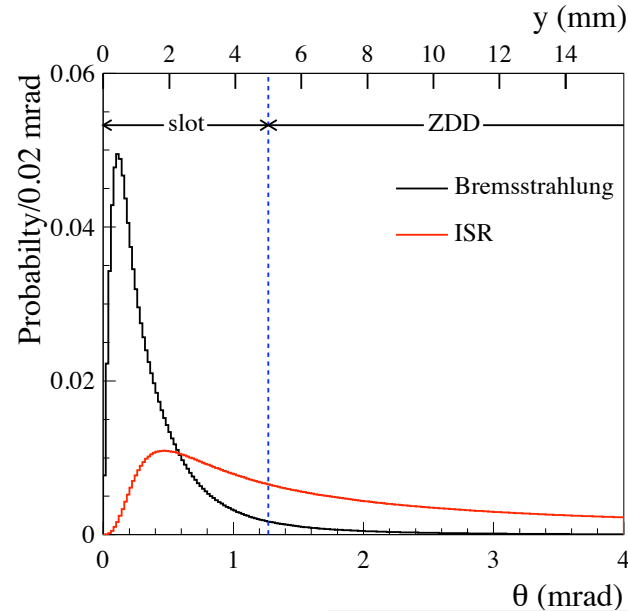
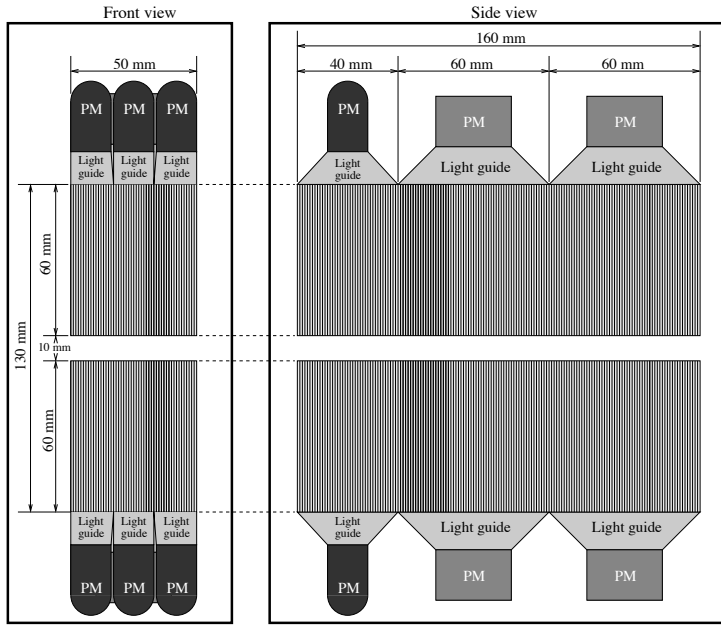
30 × BEPC

Physics of τ -charm region

- Light hadron spectroscopy
- Charmonium: J/ψ , $\psi(2S)$, $\eta_c(1S)$, $\chi_{c\{0,1,2\}}$, $\eta_c(2S)$, $h_c(1P_1)$, $\psi(1D)$, etc.
- New Charmonium states above open charm threshold (X, Y, Z)
- In J/ψ and $\psi(2S)$ hadronic decays:
 - Exotics : hybrids, glueballs, and other exotics
 - Baryons and excited baryons
 - Mesons and mixing of quarks and gluons
- Electromagnetic form factors and QCD cross section (R values)
- High precision tau and charm physics near threshold. Tau mass
- Open charm factory (D and Ds decays, rare D decay, $D^0 - D^0\text{bar}$ mixing, light meson spectroscopy)

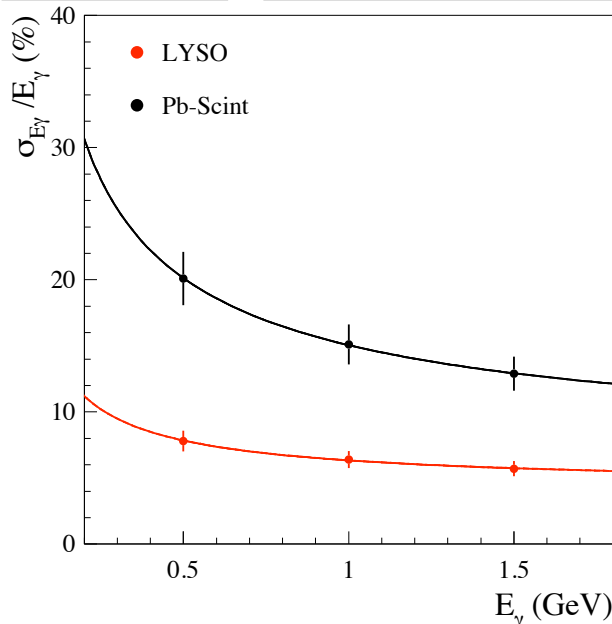
Pb-Scifi design a` la Kloe:

- P326 prototype available for cutting (thanks to P326/NA48 group)
- Need mechanical vertical movement to vary the opening during injection



BEPCII

- $E_{\text{beam}} = 1.89 \text{ GeV}$
- $E_{\gamma}^{\text{min}} = 50 \text{ MeV}$
- $\sigma_{\text{Bre}}(4\pi) = 353 \text{ mb}$
- $\sigma_{\text{Bre}}(\text{ZDD}) = 10 \text{ mb}$
- $\mathcal{L} = 8 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$



$$\frac{\sigma_{E_{\gamma}}}{E_{\gamma}} = C_1 \oplus \frac{C_2}{\sqrt{E_{\gamma}/\text{GeV}}}$$

| | LYSO | Pb-Scint |
|-------|------|----------|
| C_1 | 4.3% | 6.9% |
| C_2 | 4.6% | 13.4% |

| | | |
|-------------------|----|-----|
| $\tau(\text{ns})$ | 40 | 2.5 |
|-------------------|----|-----|

- ISR in ZDD **13.7%** of total solid angle
- Bremsstrahlung in ZDD **2.8%** of total solid angle
- Bremsstrahlung rate in a single ZDD element (upper or lower):

800 kHz at $\mathcal{L} = 3 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$

2.1 MHz at $\mathcal{L} = 8 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$

2011 run test Pb-Scifi with better timing resolution to deal with high rates.

BES-III Italia nel 2011

- Si fa richiesta a CSNI di apertura sigla nazionale BES-III
- Sezioni coinvolte
 - LNF (3.2FTE)
 - Torino (2.3 FTE)
- Impegno Torino
 - analisi pp, analisi dei segnali analogici, farm di calcolo

Composizione del gruppo LNF

| | |
|--|------|
| R.Baldini Ferroli..... | 100% |
| M. Bertani (resp. naz. e LNF)..... | 80% |
| A. Calcaterra (resp. costruzione ZDD)..... | 50% |
| S.Pacetti..... | 20% |
| A.Zallo | 50% |

TOT

3.0 FTE

Richieste ai LNF per costruzione rivelatore

Supporto tecnico

0.5 FTE

Servizio progettazione

2 MU per disegno e progettazione supporti e movimentazione

Servizio Elettronica e automazione

3 MU per dispositivi amplificazione (elettronica), software movimentazione supporti (automazione)

Meccanica

2 MU per realizzazione supporti, fresatura modulo (15 ore), guide di luce(15 ore) possibilmente nel 2010

Richieste finanziarie per il 2011

- Attività di partecipazione a meeting e turni di presa dati a BEPCII
- Messa in opera ZDD
- Installazione ZDD (S.J.)
- Analisi dati (calcolo richiesto tutto a Torino)

| | Richieste (Keuro) | S.J. a installazione ZDD (Keuro) |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Missioni estere | 40 | 12 |
| Missioni interne | 10 | |
| Consumo <i>PM</i> | 10 | 20 |
| <i>circuiti amplific.</i> | 5 | |
| <i>guide luce</i> | 5 | |
| <i>metabolismo</i> | 5 | |
| Calcolo (richiesto tutto a Torino) | | |
| Elettronica ZDD (FADC, TDC) | 10 | 5 |
| Totale | 85 | 37 |

CDF-2

A. Annovi, M. Cordelli, P. Giromini, F. Happacher,
A. Volpi (art.23 – Marie Curie)

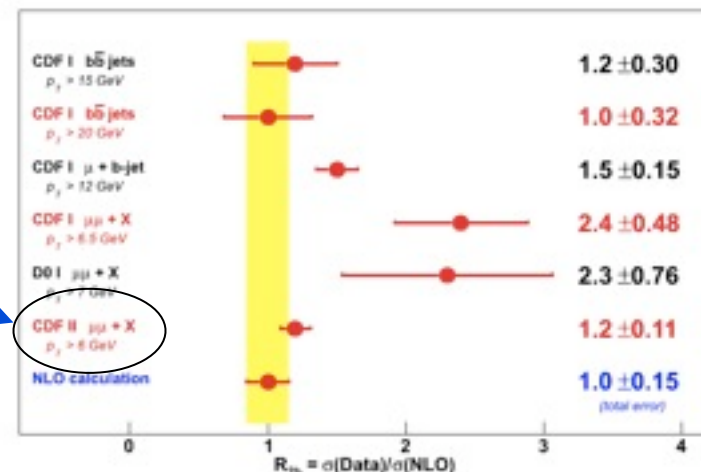
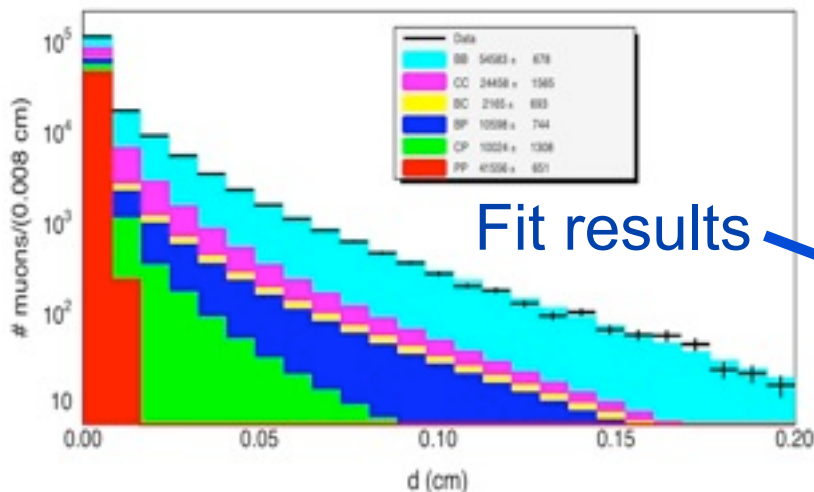
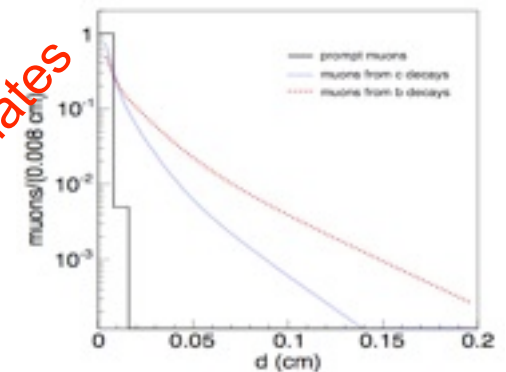
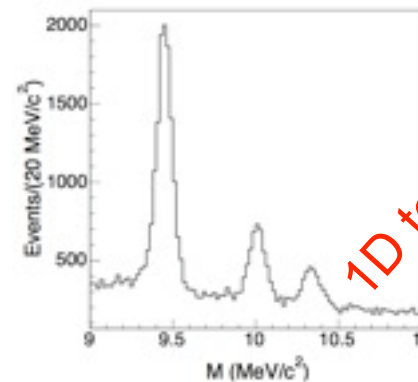
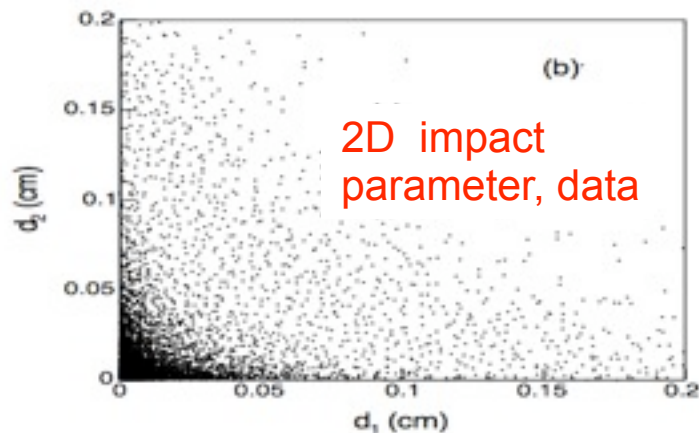
- Analisi Multimuons
- $WW+WZ \rightarrow l\nu \text{ jet jet}$
- Detector operations activities
- Richieste Finanziarie

σ_{bb} using inclusive $\mu\mu$ events

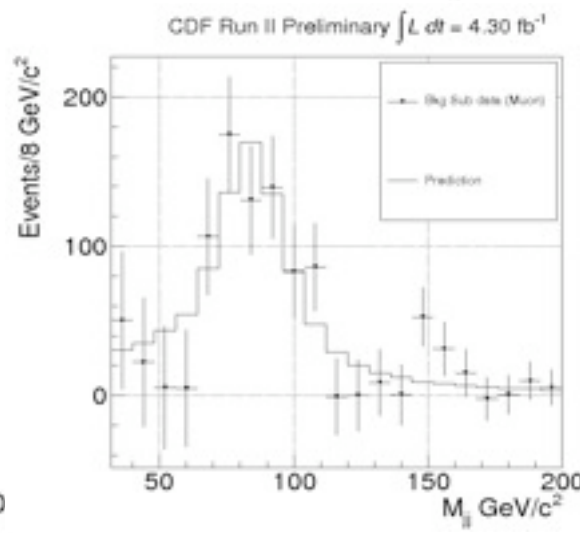
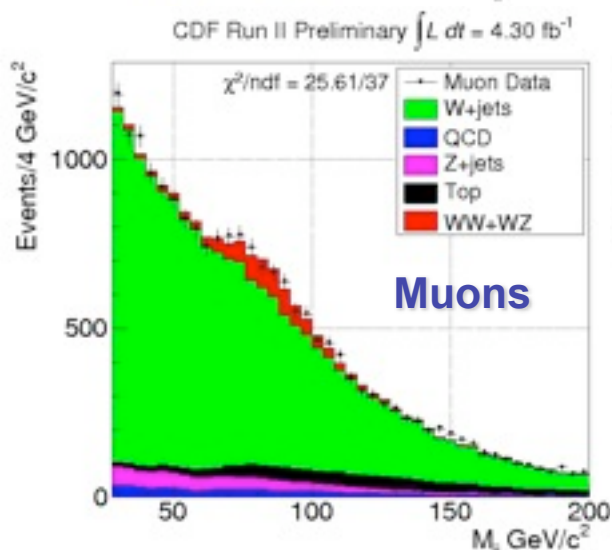
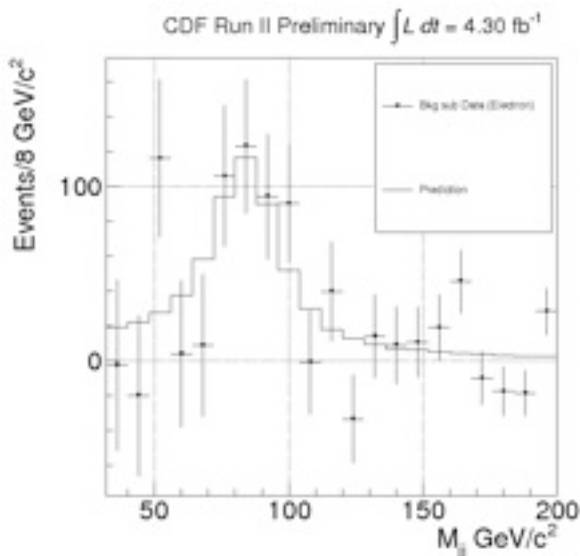
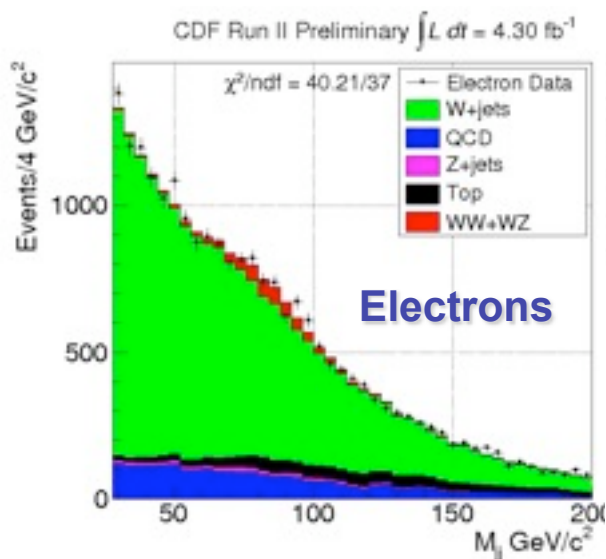
Select $\mu\mu$ events $p_T \geq 3 \text{ GeV}/c$ && $|\eta| \leq 0.7$ && $5 < m_{\mu\mu} < 80 \text{ GeV}/c^2$

- Di-muon events are produced by:
 - Decays of heavy flavor quark pairs (bb, cc)
 - Prompt Drell Yan processes
 - Charmonium, Bottomonium, K and π decays
 - Misidentification of K and π mesons

- Sample composition --> fit 2D impact parameter
 - templates from Data (Upsilon)
 - templates from simulation



WW/WZ XSection Measurement in $l\nu jj$ Final State (4.3 fb^{-1})



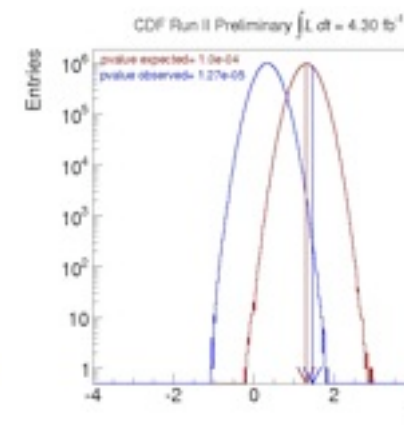
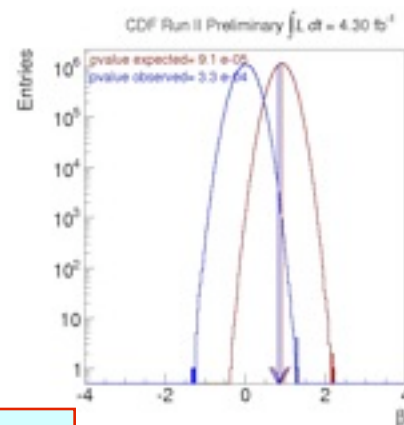
- Update of the 3.9 fb^{-1} Analysis
- Binned Fit to the jj Invariant Mass
- Improvements in the Event Selection and MC modeling

Electron Sample:

- $N_{\text{WW/WZ}} = 630 \pm 203(\text{stat.}) \pm 67(\text{syst.})$
- $\sigma_{\text{WW/WZ}} = 13.5 \pm 4.4(\text{stat.}) \pm 1.9(\text{syst.}) \text{ pb}$

Muon Sample:

- $N_{\text{WW/WZ}} = 952 \pm 188(\text{stat.}) \pm 85(\text{syst.})$
- $\sigma_{\text{WW/WZ}} = 23.5 \pm 4.9(\text{stat.}) \pm 3.2(\text{syst.}) \text{ pb}$



—————> Mass Peak Observed

—————> In agreement with SM

Signal Significance: 5.24σ (5.09 Expected)

$\sigma_{\text{WW/WZ}} = 18.1 \pm 3.3(\text{stat.}) \pm 2.5(\text{syst.}) \text{ pb}$

Detector Operations

- Absolute energy scale calibration of central hadron calorimeters
 - CHA
 - we monitor mips hadron energy deposit ($J/\Psi \rightarrow \mu\mu$) for each calorimeter tower and compare to Run IB
 - **CHA is calibrated with ~2% precision**
 - WHA: ^{137}Cs source system still working sets back the calorimeter response to the one determined at the Test Beam using 50 GeV pions beam.
- For both CHA and WHA we acquire frequent laser runs to monitor the gain stability of the photomultipliers.

Preventivo di spesa 2011

| | | |
|------------------|-------|---|
| Missioni Interne | 3 K€ | |
| Missioni Estero | 70 K€ | 11 MU di cui 6 per resp. calorimetri |
| Consumi | 7 K€ | Metabolismo: 3 K€ Manutenzione CHA/WHA: 4 K€ |
| Inventariabile | 3 K € | HV Gamma power supply |
| Totale | 83 K€ | |

2.7 FTE

NA62

A. Antonelli, B. Dulach, G. Maccarrone, M.
Moulson, M. Raggi, T. Spadaro

NA62: La ricerca di $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ presso il CERN SPS

$$\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}) I_{\text{SM}} \sim 10^{-10}$$

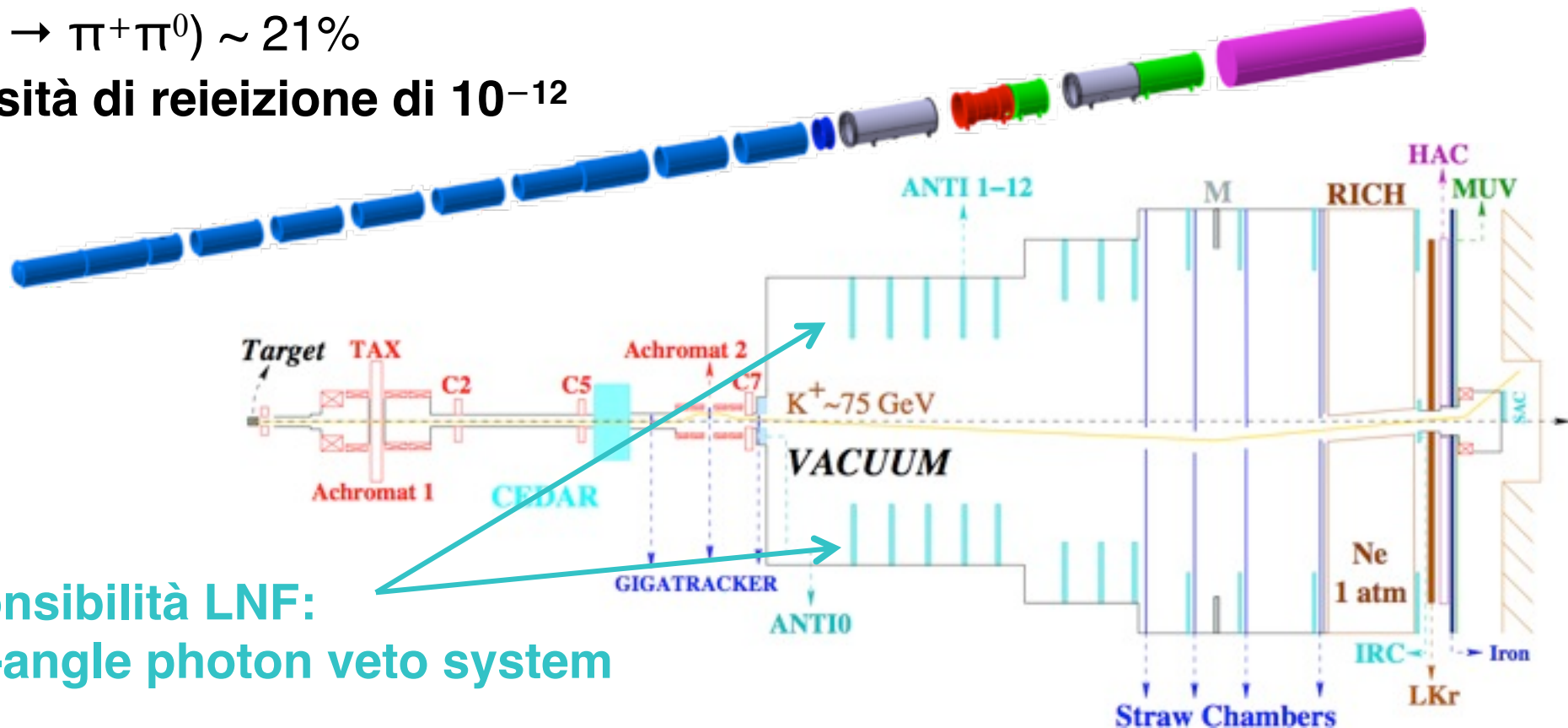
Previsione con incertezza teorica minima
Fornisce una misura precisa del triangolo dell'unitarietà nel sistema dei kaoni

*Approvato a CERN (dic 2008)
e INFN (lug 2009)*

Oggetto: Osservare ~ 100 decadimenti $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ con $S/B \sim 10$

$$\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0) \sim 21\%$$

Necessità di reiezione di 10^{-12}

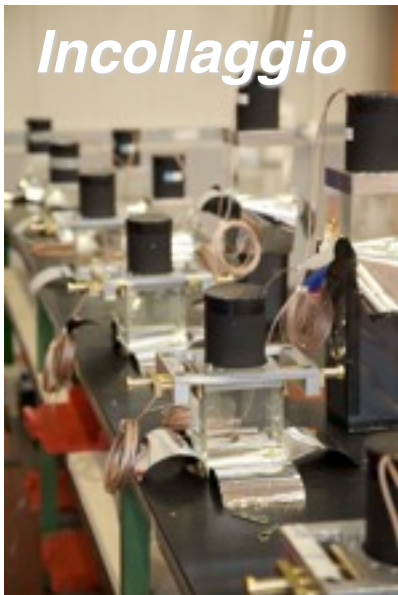


**Responsabilità LNF:
Large-angle photon veto system**

Attività di progettazione e costruzione LAV

1. Collaborazione al progetto meccanico dei vessel e tool di costruzione
2. Organizzazione lavorazione vessel in acciaio e controllo qualità
3. Rinforzo strutturale blocchi di vetro a piombo OPAL (incollaggio)
4. Pulizia e rivestimento blocchi
5. Sostituzione partitori alta tensione
6. Test dei blocchi, misura di guadagno, equalizzazione
7. Montaggio blocchi in strutture meccaniche (“banana”)
8. Installazione delle banane nei vessel e relativa cablatura
9. Test elettronici e di vuoto
10. Preparazione spedizione al CERN
11. Integrazione dei LAV nell’esperimento NA62

Incollaggio



Banane



Installazione nel vessel



Attività di costruzione LAV presso i LNF

Nuovo capannone Gran Sasso 28/06/10
A2 oscurato per test dei fotorivelatori



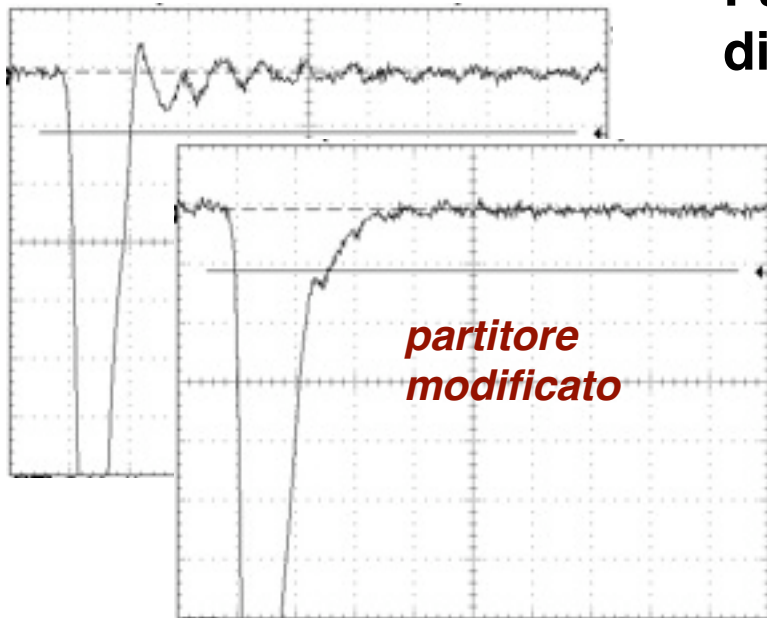
**Si devono costruire 12 veti a LNF nel periodo 2009-2011
Impegno equivalente a un tipico sottosistema di un esperimento LHC!**

Elettronica e dispositivi di monitoraggio

Sviluppo di una scheda FEE per discriminare i segnali per la misura del ampiezza tramite “tempo sopra soglia” (ToT)

Metodo economico per misurare ampiezze in un range dinamico molto esteso (100 MeV – 10 GeV)

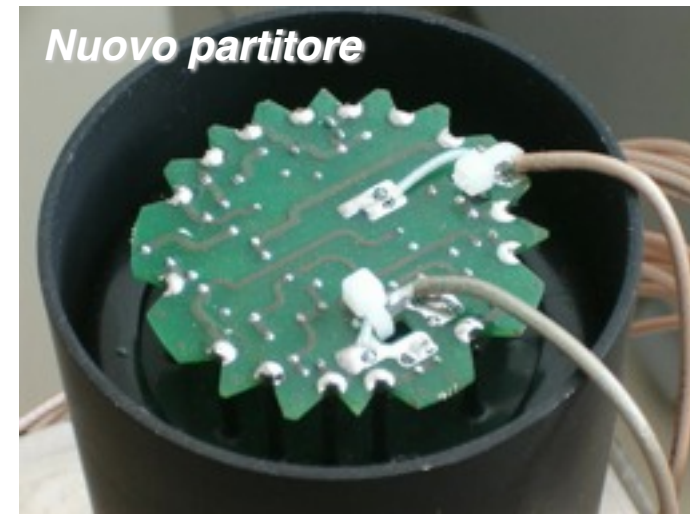
partitore originale



Partitori di alta tensione di nuovo disegno

Riduzione oscillazioni spurie e rimozione della spalla del segnale per migliorare la misura del ToT

Nuovo partitore



Sviluppo di sistema di calibrazione

LED a piccola capacità impulsato con driver apposito per consentire calibrazione *in situ* mediante ToT

Montaggio LED



Attività nel periodo 2009-2011

2009 Costruzione prototipo A0
Prototipo preliminare dell'elettronica di front end (FEE)
Test beam di A0 presso il CERN SPS

2010 Costruzione di A2, A3, A4, A5
Sviluppo finale del sistema di monitoring
Test beam di A2 presso il CERN PS
Disegno definitivo e gara vessels A6, A7, A8, A11

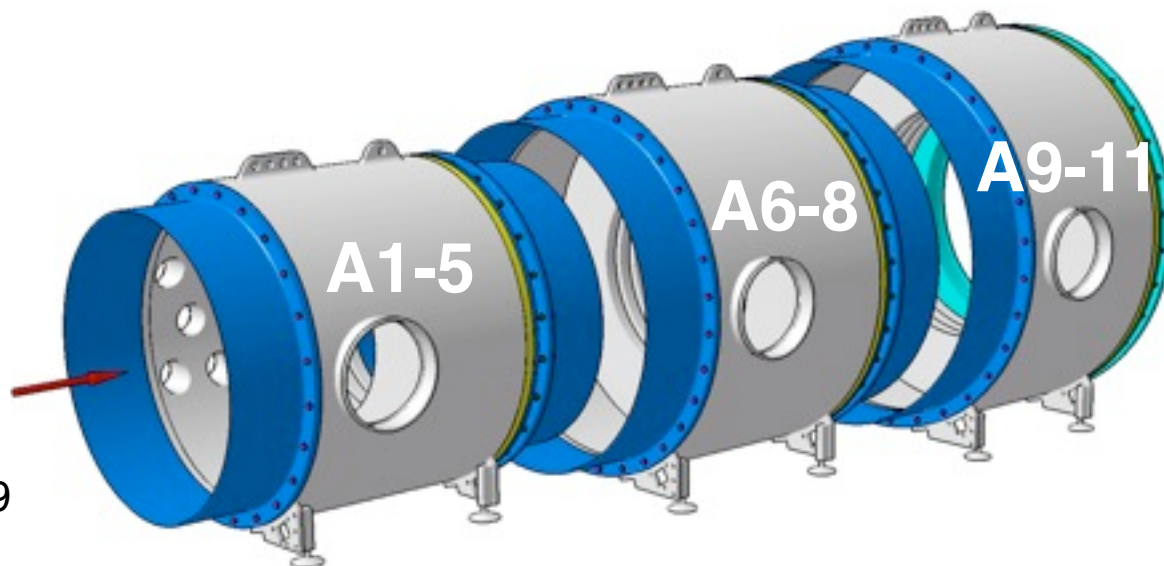
2011 Riconversione A0 in A1
Produzione schede di FEE
Costruzione A6, A7, A8, A11
Disegno definitivo e gara vessels A9, A10, A12
Inizio installazione al CERN



A0 completato 28/06/09



A0 installato al
CERN agosto 09



Preventivo & richieste 2011

| RICERCATORI | | FTE 4.3 |
|---------------------|----------|----------------|
| ANTONELLI Antonella | Ric. II | 1.0 |
| MACCARONE Giovanni | Ric. II | 0.3 |
| MOULSON Matthew | Ric. III | 1.0 |
| RAGGI Mauro | Art. 23 | 1.0 |
| SPADARO Tommaso | Ric. III | 1.0 |

| TECNOLOGI | FTE 0.6 |
|------------------|----------------|
| DULACH Bruno | 0.6 |

TECNICI DI GRUPPO

2 tecnici meccanici
2 tecnici elettronici

SERVIZI TECNICI

SPAS

| | |
|------------------|-----|
| Capoccia Cesidio | 80% |
| Cecchetti Aldo | 60% |

| | |
|-------------|-------|
| OFFICINA | 12 MU |
| CARPENTERIA | 4 MU |
| METROLOGIA | 1 MU |
| ELETTRONICA | 8 MU |
| VUOTO | 1 MU |

RICHIESTE FINANZIARIE (k€)

| | |
|------------------|---------------|
| Core → LNF | 275 |
| Missioni estere | 41.5 |
| Missioni interne | 15 |
| Consumi | 37 (~10/veto) |
| Trasporti | 20 (~5/veto) |

P-SuperB

A. Calcaterra, R. de Sangro, G. Felici, G.
Finocchiaro, P. Patteri, I. Peruzzi, M. Piccolo, M.
Rama




DCH























Co-System Manager: [G. Finocchiaro](#)

Summary of the XIII SuperB General Meeting sessions


INFN - LNF & Canada







Elektronika
di lettura

16:00->17:30    **Parallel - DCH** (Convener: Giuseppe Finocchiaro (INFN - LNF) , Michael Roney (University of Victoria)) (Sala Elena)




| | | |
|-------|---|---|
| 16:00 |    Report on Lab activities at LNF (20)  Slides  ) | Giuseppe Finocchiaro (INFN - LNF) |
| 16:20 |    Status of TRIUMF Prototype (20)  Slides  ) | Christopher Hearty (University of British Columbia/IPP) |
| 16:40 |    DCH Readout Electronics (20)  Slides ) | Giulietto Felici (LNF) |
| 17:00 |    Drift Tube Studies (20)  Slides ) | Jean-Francois Caron (UBC) |










Meccanica e
Geometria
della Cella

18:00->19:30    **Parallel - DCH** (Convener: Giuseppe Finocchiaro (INFN - LNF) , Michael Roney (University of Victoria)) (Sala Elena)

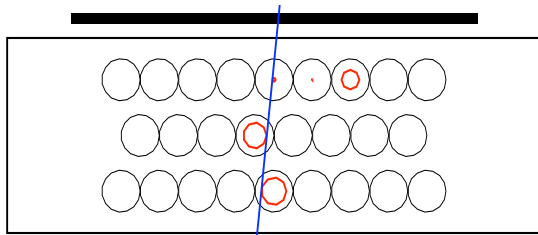
| | | |
|-------|--|---|
| 18:00 |    Cell Layout Garfield Studies (20)  Slides  ) | Christopher Hearty (University of British Columbia/IPP) |
| 18:20 |    Study of BaBar track hit efficiency (20)  Slides ) | Matteo Rama (LNF) |
| 18:40 |    Cell Shape and Layer Layout Discussion (20) | |
| 19:00 |    Discussion on DCH Mechanical Integration (20)  Slides ) | |

Studi con
simulazione
veloce

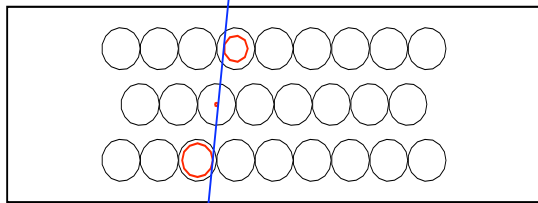
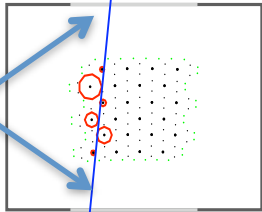
18:00->19:30    **Parallel - DCH** (Convener: Giuseppe Finocchiaro (INFN - LNF) , Michael Roney (University of Victoria)) (Sala Elena)

| | | |
|-------|---|------------------------------------|
| 18:00 |    Background and shield optimization studies with FullSim (20) | Dana Lindemann (McGill University) |
| 18:20 |    Large-angle Bhabha occupancy studies in the DCH with FastSim (20) | Darren Swersky (McGill University) |
| 18:40 |    Background FullSim studies (20) | Riccardo Cenci (Pf) |

LNF experimental setup



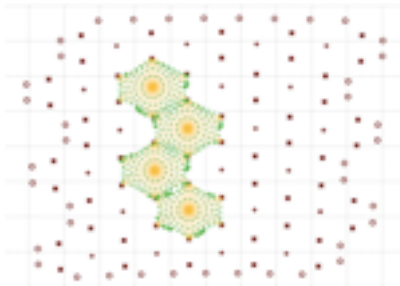
Mylar windows



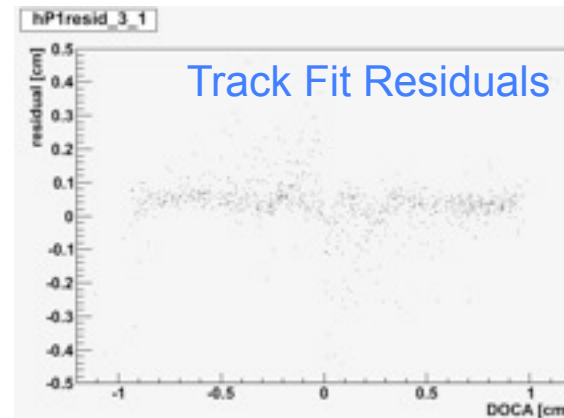
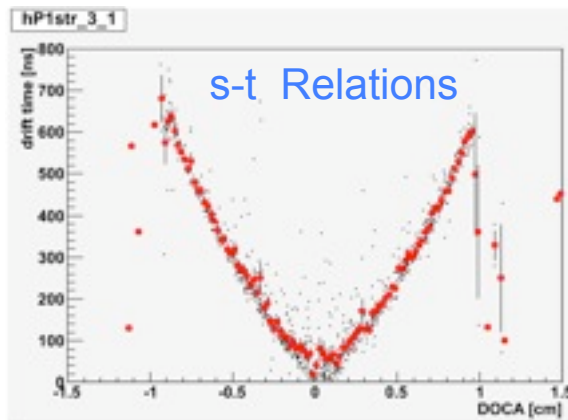
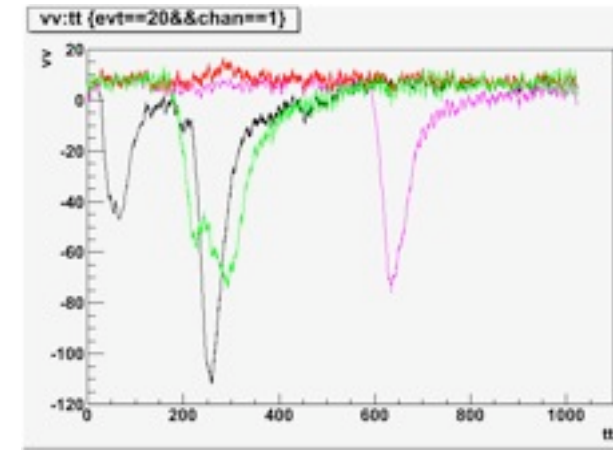
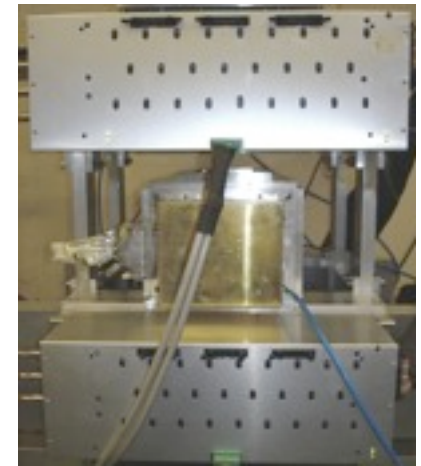
10 cm lead
 $p_{\text{cut}} \sim 150 \text{ MeV}/c$

Tracks from drift-tube telescope extrapolated into **Prototype 1**

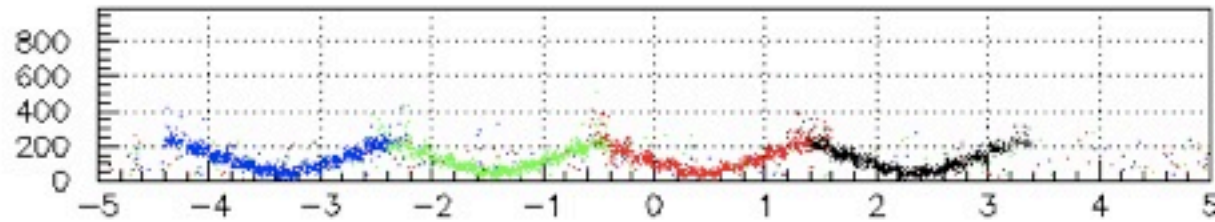
- 6x4 hexagonal cells à la *BABAR*
 - small gas volume
 - ✓ fast gas mixture switching times
 - ✓ low rate on cosmics



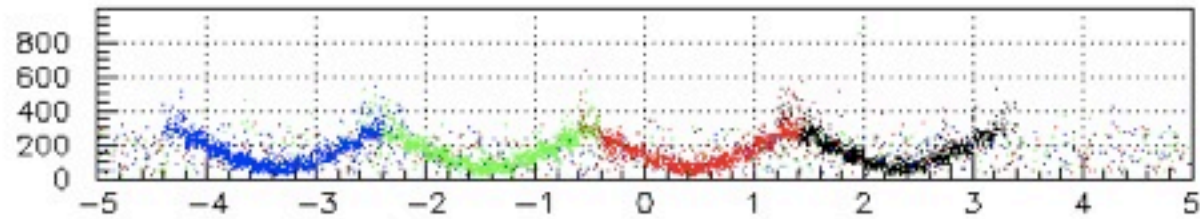
- read time + charge for all 24 cells
- 4 cells also connected to waveform digitizer



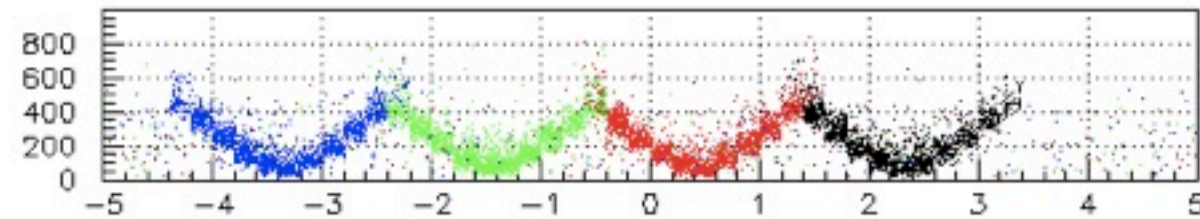
t vs. x & Spatial resolution – He + CH₄ mixtures



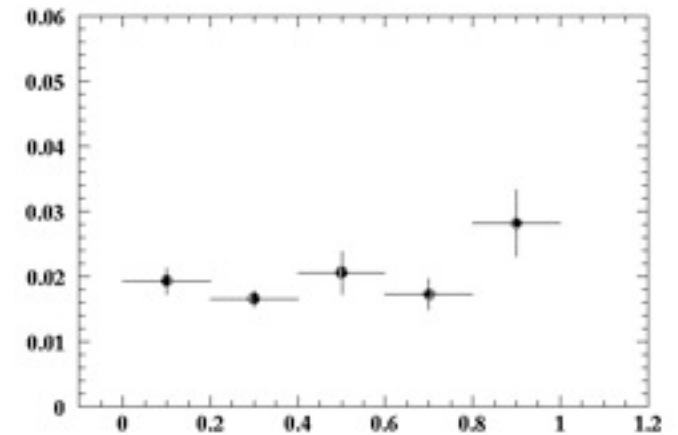
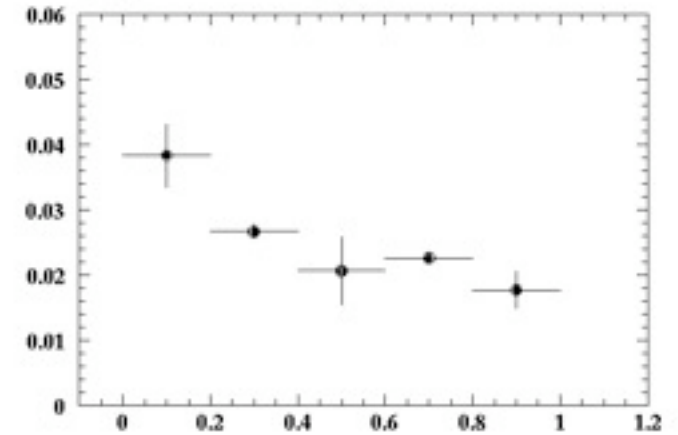
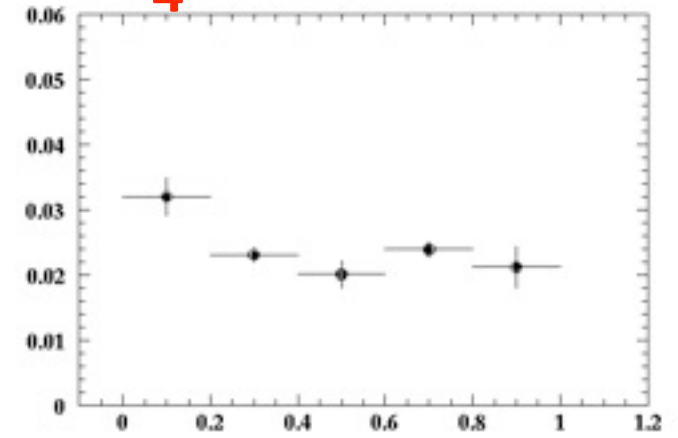
35%He-65%CH₄ - 2760V



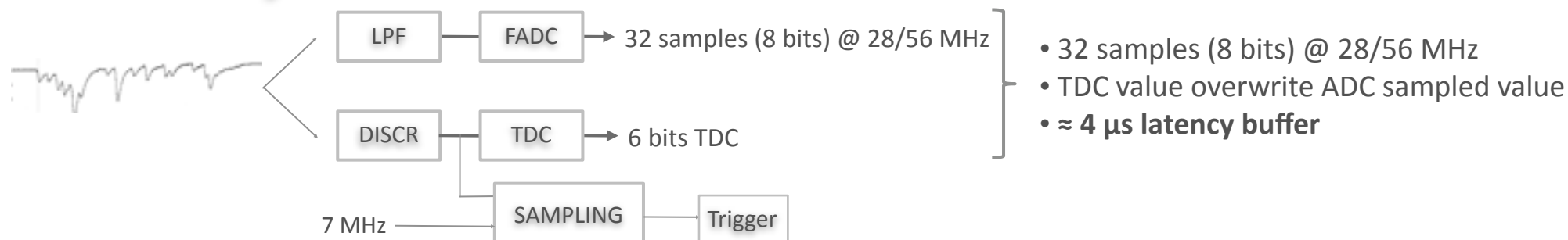
51%He-49%CH₄ - 2460V



79%He-21%CH₄ - 2210V



BaBar like front-end



Trigger & DAQ

TRIGGER (Front End)

- Cell signal sampled every 142 ns (7 MHz)
- BaBar L1 trigger processing is a good baseline for SuperB DCH

DAQ (Front End)

- 4-5 words containing charge and time information for each fired cell

Cluster Counting Option

- The DCH Front End has been designed to foresee Cluster Counting option as an upgrade of the standard (BaBar like) DAQ
- Cluster Counting option foresees the replacement of both the DC end-plate electronics and the ROIB boards to guarantee a 250/300 MHz bandwidth of the full digitizing system
- As Cluster Counting option requires local heavy data processing, accurate estimate of radiation environment is required to validate the processing implementation by means of FPGA devices.

SuperB fast simulation

Responsabile della Fast Simulation: [M. Rama](#)

- It allows studying rare signal and their backgrounds in the very large datasets ($\sim 10^{11}$ B pair events) of SuperB
- fully compatible with event generators and analysis framework of BaBar
- Main features
 - detector components modeled as planes, cylinders, cones,...
 - particle-material interactions modeled with simplified cross-sections and formulas
 - active detectors modeled using parameterized response functions
 - reconstructed algorithm adopted from BaBar
 - multiple sources of machine background can be merged to the physics events
- speed: hadronic B meson pair events simulated at about 10Hz

SuperB detector geometry WG

Co-convener del Geometry WG: [M. Rama](#)

The main goal of the detector geometry working group is to evaluate the impact on Physics of a possible forward particle Id detector and a backward EMC, and more generally optimize the geometry of the other subsystems. SuperB fast sim is the main tool.

Summary of the main studies performed so far

| System | Recent studies |
|-------------|---|
| SVT | <ul style="list-style-type: none">▪ Time-dependent measurements as a function of the layer0▪ Tracking performance as a function of the SVT outer radius▪ Time-dep meas. with $B \rightarrow K_s K_s$ as a function of the SVT outer radius▪ Tracking performance as a function of the number of layers▪ Degradation of $\sin^2\beta$ error when the boost goes from 0.28 to 0.238 |
| DCH | <ul style="list-style-type: none">▪ Tracking performance as a function of the DCH inner radius▪ Tracking and dE/dx as a function of the DCH length |
| forward PID | <ul style="list-style-type: none">▪ $B \rightarrow K(*)$ VV SL tag with/without TOF▪ $B \rightarrow K(*)$ VV HAD tag with/without TOF |
| EMC | <ul style="list-style-type: none">▪ $B \rightarrow TV$ with/without backward EMC▪ E resolution of fwd EMC as a function of material in front of it |
| IFR | <ul style="list-style-type: none">▪ Optimization of the muon selection |

Anagrafica 2011

Ricercatori

| | Nome | Contratto | Qualifica | Aff. | % |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|-------|----------|
| 1 | Calcaterra Alessandro | Dip. a tempo indeterminato | Primo Ricercatore | CSN I | 30 |
| 2 | De Sangro Riccardo | Dip. a tempo indeterminato | Primo Ricercatore | CSN I | 30 |
| 3 | Finocchiaro Giuseppe | Dip. a tempo indeterminato | Primo Ricercatore | CSN I | 40 |
| 4 | Piccolo Marcello | Dip. a tempo indeterminato | Dirigente di Ricerca | CSN I | 30 |
| 5 | Peruzzi Ida Marena | Associato | Prof. Ordinario | CSN I | 20 |
| 6 | Patteri Piero | Dip. a tempo indeterminato | Ricercatore | CSN I | 20 |
| 7 | Rama Matteo | Dip. a tempo indeterminato | Ricercatore | CSN I | 30 |
| Numero Totale Ricercatori | | | | 7 | FTE: 2.0 |

Tecnologi

| | Nome | Contratto | Qualifica | Aff. | % |
|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------|------|----------|
| 1 | Felici Giulietto | Dip. a tempo indeterminato | Dirigente Tecnologo | | 30 |
| Numero Totale Tecnologi | | | | 1 | FTE: 0.3 |

2.3 FTE

Richieste finanziarie 2011

| | | |
|--|------|--------------|
| MISSIONI INTERNE | | |
| Contatti, riunioni (1.5x2.3) | 3.5 | |
| Viaggi responsabili (Finocchiaro, Rama, Felici) | 4.0 | 7.5 |
| Workshop non a Frascati ? | ? | |
| MISSIONI ESTERE | | |
| Contatti, riunioni (5.4x2.3) | 12.5 | |
| Viaggi responsabili (5.4*3) | 16.5 | |
| Compartecipazione Test Beam in Canada | 5.5 | |
| Workshop in USA ? | 12.0 | 46.5 |
| CONSUMI | | |
| Metabolismo (1.7*2.3) | 4.0 | |
| GAS | 8.0 | |
| Simulazione Struttura meccanica presso ditta esterna: | | |
| Calcoli per il TDR | 10.0 | |
| Calcoli per iniziare la costruzione | 40.0 | |
| R&D su cluster counting | | |
| front-end e scheda di readout con sampling $\geq 1\text{Gs/s}$. | 15.0 | |
| Tests alla BTF | | |
| Dispositivi di movimentazione prototipi | 3.0 | |
| R&D catena di front-end | | |
| progetto e realizzazione di una catena di RO | 25.0 | 105.0 |
| TOTALE | | 159.0 |

UA9

Chiadroni E., Cappuccio G., **Dabagov S.**, Ferrario M., Hampai D., Murtas F., Murtas G.P., Natoli C., Palumbo L.

Esperimento sulla collimazione di fasci di protoni effettuato tramite channeling su cristallo

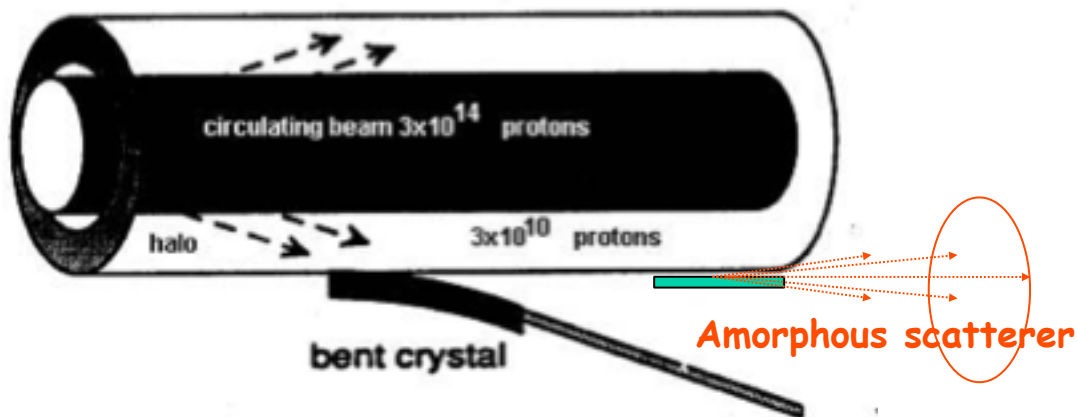
Obiettivo: possibile utilizzo per la collimazione di LHC di fasci di ioni e alta intensità

Collaborazione: circa 50 persone appartenenti a quattro gruppi

CERN, Russi (PNPI, IHEP, JINR), **INFN** (FE, LNGS, LNF, Roma1) e **US** (BNL, FNAL, SLAC)

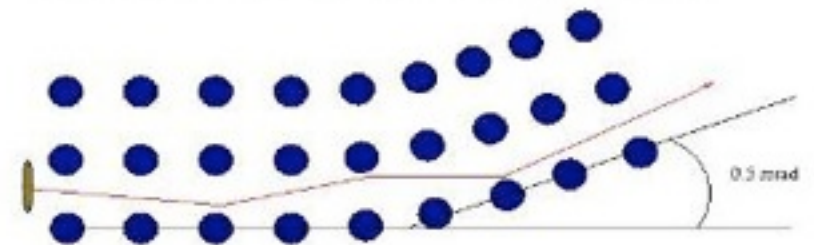
Programma 2010-2011:

- Installazione su SPS-UA9 di un sistema di collimazione basato su cristalli
- Sistema di tracciamento Medipix e Beam Loss Monitor con rivelatori GEM e scintillatori su UA9
- Partecipazione ai MD del SPS per misure di collimazione dei fasci
- R&D e preparazione dei Beam Loss Monitor da montare su LHC



Crystal Channeling

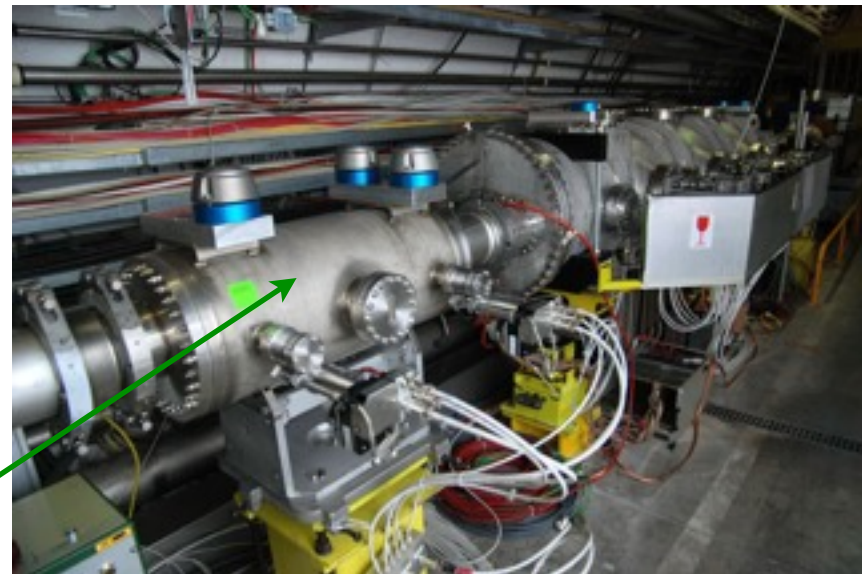
If ions enter a crystal at an appropriate angle, the scattering events are correlated, and the ion is channeled through the crystal planes.



Advantage: The angle of escape from the crystal is known, intercepting the ions now is easy!

Attività 2010

- Quattro test beam
 - Due alla BTF (alta intensità)
 - Due al CERN H8 (misure di channeling e caratterizzazione dei cristalli da inserire in UA9)
- Messa a punto del sistema di tracciatura medipix acquistati al CERN
- Realizzazione di una camera Time Projection Chamber GEM per tracciatura di protoni e ioni
- Sistema per la caratterizzazione dei cristalli
- Partecipazione ai 4 SPS Machine Development per la collimazione del fascio di protoni
- Manutenzione e upgrade dispositivi montati su UA9
 - GEM, medipix, e scintillators.
- Simulazioni di channeling su cristallo per particelle relativistiche
- Simulazioni di radiazione da channeling su diverse strutture cristalline
- Simulazione della collimazione al SPS



Nuovo tank installato a Gennaio

UA9 - Test at H8 CERN



GEM beam halo detector

TPC GEM

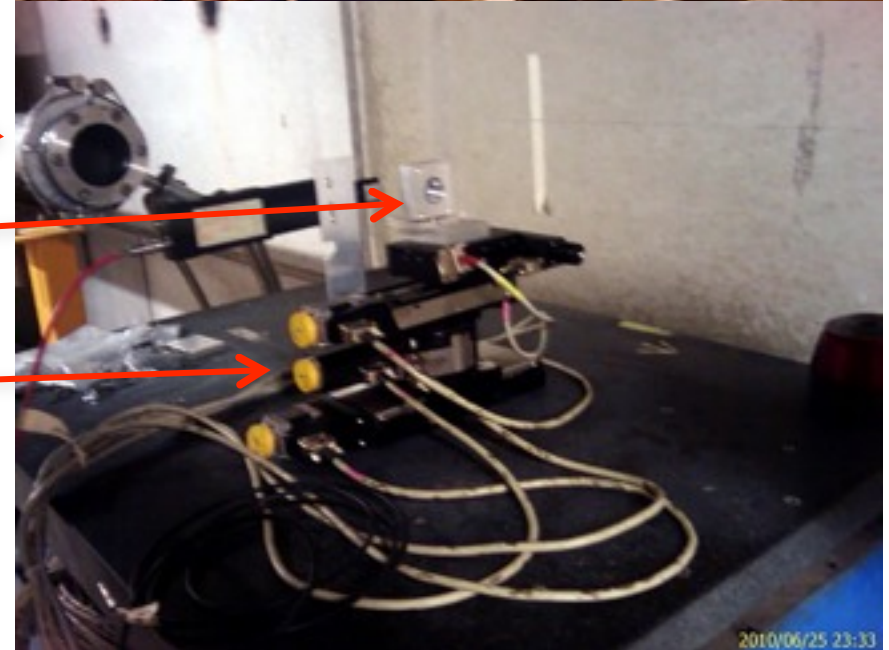
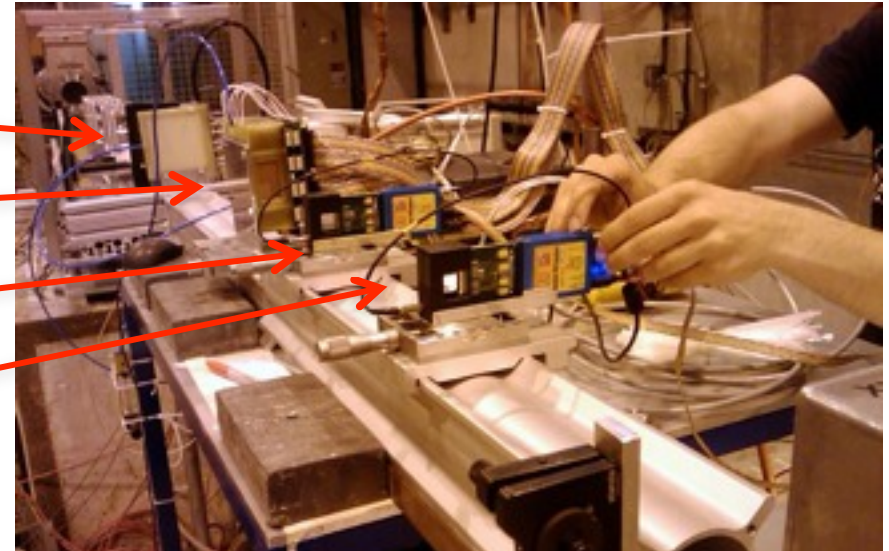
Medipix 1

Medipix 2

Beam Pipe (proton 400 GeV)

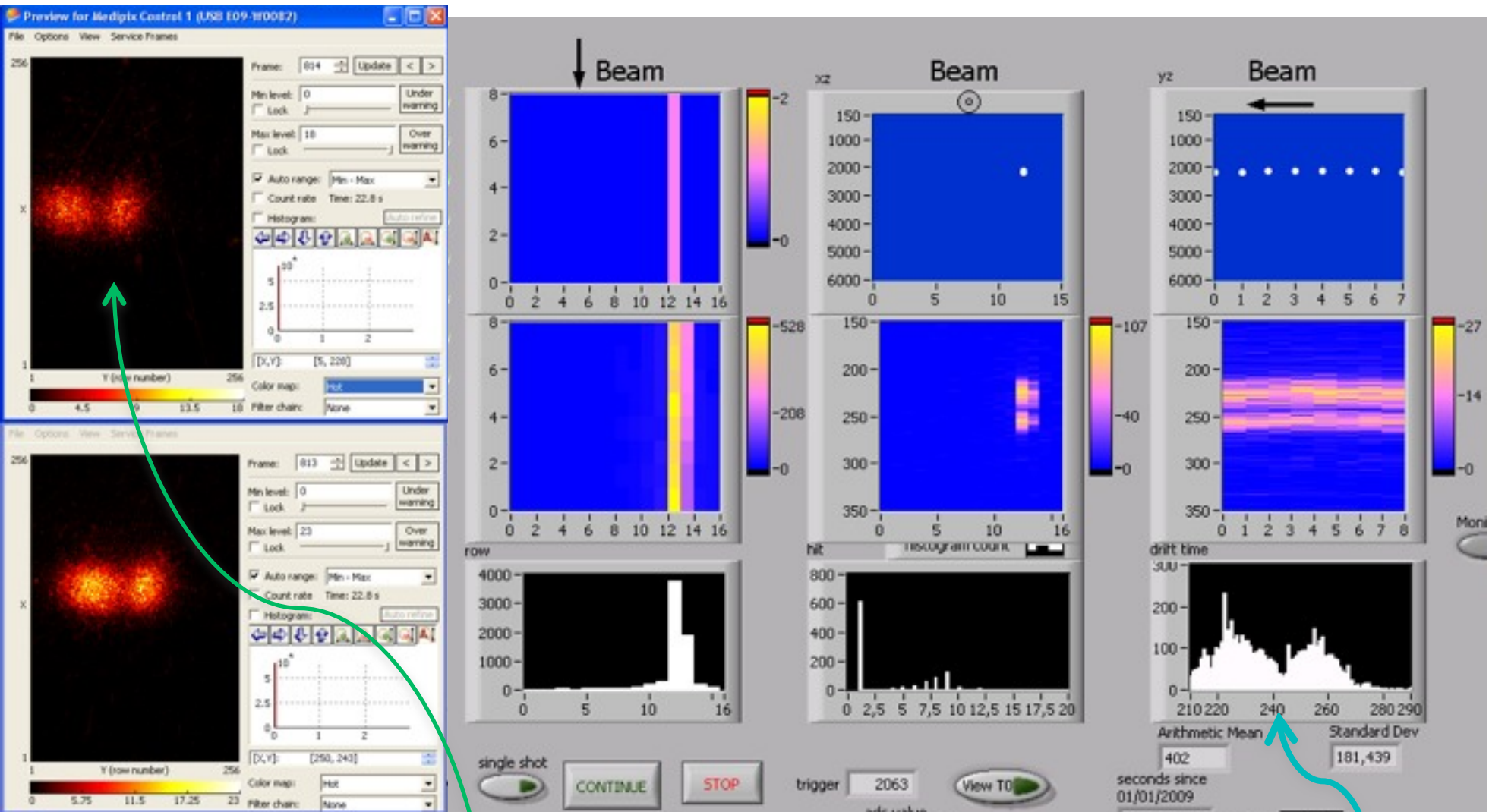
Crystal

Gonimeter



UA9 - Channeling with Medipix and TPG

Beam tracking at H8 CERN



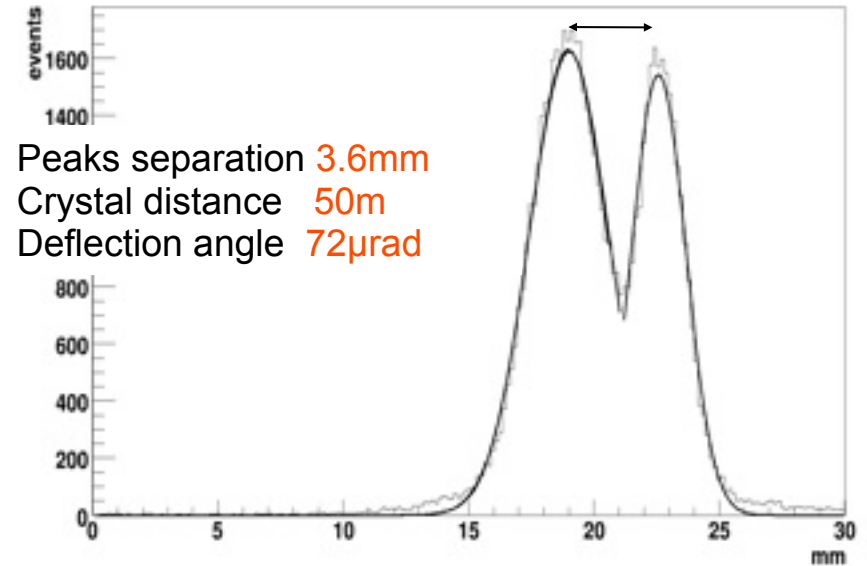
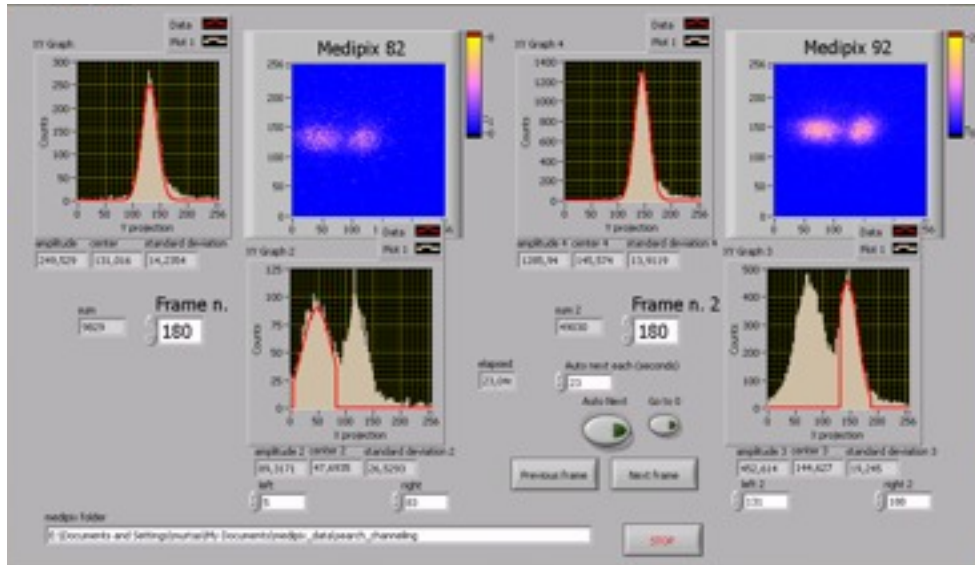
The two beam profile measured online with TPC

... online evidence of beam deflection (50%) due to channeling (70 mrad)

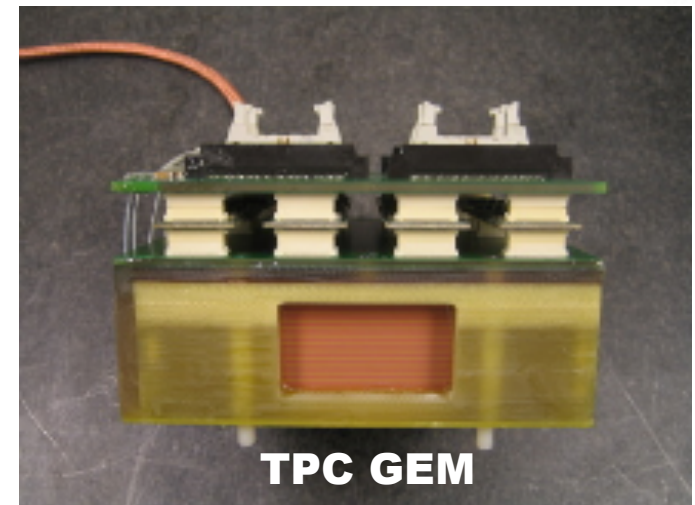
UA9 - Test Beam Analysis



Medipix2 Silicon detectors
256×256pixels, 55 μm pitch



Medipix



TPC GEM

UA9 - LNF Richieste Finanziarie



Consumo

| | |
|---|-------|
| Costruzione seconda TPG e 2 schede FPGA | 12 K€ |
| Costruzione prototipo beam loss monitor per LHC | 10 K€ |
| R&D rivelatori per neutroni per LHC | 3 K€ |
| R&D elettronica analogica per TPG ioni (dE/dX) | 5 K€ |

Inventariabile

| | |
|--|-------|
| VME scaler 1495 128 canali | 5 K€ |
| Alimentatori HV e LV per GEM BLM per SPS | 10 K€ |

Trasporto per test beam 2 K€

M.Estero turni al CERN per UA9 e H8 20 K€

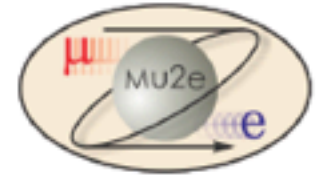
M.Interne riunioni di collaborazione 3 K€

2.0 FTE

P-Mu2E

M. Cordelli, F. Happacher, S. Giovannella, S.
Miscetti

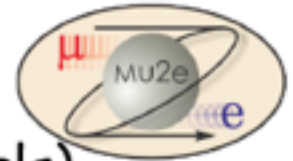
P-mu2e @ LNF



- mu2e experiment @ FNAL is planning to measure the lepton flavour violation via muon to e conversion on nuclei at $10^{**}-17$ level.
*only way forward after MEG (I.e. above $10^{**}-14$).*
- CDO phase already passed in 2009
- CD1 review expected to be completed march 2011
- Italian collaboration in this R&D phase composed of Pisa, LNF, Le
mainly interested in the detector part (Tracking and Calorimetry)
No involvement so far on Production and Transport Solenoids.
- LNF group composition:
*M.Cordelli (I ric) 20%,
F.Happacher (ric) 20%
S.Giovannella (ric) 20%,
S.Miscetti (I ric) 30%*



P-mu2e plans & requests



- Work @LNF focalizes on Crystal Calorimetry (LYSO crystals)
large synergy with existing R&D for CCALT calorimeter in KLOE-2.
- In view of CD1 review, simulation of a realistic calorimeter is in progress with G4. TB at the Mainz tagged photon beam planned with a matrix prototype with an inner LSO+APD (+ outer PBWO+PM)
- A lot of progresses on understanding noise terms. Best achieved with APD , 80 keV/crystal. First studies with large area SIPM --> 40 keV.
- Next year --> inner matrix with large area SIPM (Ham + Irst)

Requests 2011

(1) MI = 2 kEuro , ME =8+6 kEuro (if charge of L2 manager accepted)

(2) Consumi (15 kEuro)

- realization of 20 preamps for SIPM, HV board 9 kEuro
- Prototype of mechanical support in CF 3 kEuro
- Fibers, Led uV, cables 3 keuro

(3) Inventariabile: Crate NIM (5 kEuro), Flash ADC (3 kEuro)

Sommario Richieste Finanziarie (k€)

| Esperiment | FTE | ME | MI | INV | CON | TRAS | CA | MANUT | Totale |
|---------------|-------------|--------------|------------|-----------|--------------|-----------|-------------|------------|---------------|
| ATLAS | 14.2 | 188.0 | 20.0 | - | 29.0 | - | 130.0 | - | 367 |
| BaBar | 5.7 | 44.5 | 9.0 | - | 10.5 | - | - | - | 64 |
| BES-III | 3.0 | 52.0 | 3.0 | - | 60.0 | - | - | - | 115 |
| CDF-2 | 2.7 | 70.0 | 3.0 | 3.0 | 7.0 | - | - | - | 83 |
| CMS | 8.5 | 120.3 | 8.5 | 10 | 27.8 | - | - | - | 166.6 |
| KLOE | 20.3 | 50.0 | 30.0 | - | 420.0 | - | 1100.0 | 120.0 | 1600 |
| LHCb | 7.5 | 115.0 | 15.0 | 8.0 | 79.0 | - | 76.0 | - | 293 |
| NA62 | 4.9 | 41.5 | 15.0 | - | 37.0 | 20.0 | 275.0 | - | 388.5 |
| P-SuperB | 2.3 | 46.5 | 7.5 | - | 105 | - | - | - | 159 |
| UA9 | 2.2 | 20.0 | 3.0 | 15.0 | 30 | 2.0 | - | - | 70 |
| P-Mu2E | 0.9 | 14.0 | 2.0 | 8.0 | 15.0 | - | - | - | 39 |
| Totale | 72.2 | 761.8 | 116 | 44 | 820.3 | 22 | 1581 | 120 | 3345.1 |

(*) Solo Fisici+Tecnologi

Cifre approssimate O(10%) e preliminari

PROGRAMMA

- ✦ ATLAS (M. Antonelli) (15')
- ✦ CMS (S. Bianco) (15')
- ✦ LHCb (P. Campana) (15')
- ✦ KLOE/KLOE2 (C. Bloise) (10')
- ✦ Proposta Upgrade Energia DAFNE (G. Venanzoni) (10')