Stato di NA48
e
Richieste 2005

Patrizia Cenci

Consiglio di Sezione INFN di Perugia

Perugia, 8 luglio 2004

Argomenti

- L'esperimento NA48
- NA48/1: fisica con fascio K_s ad alta intensità
  - Alcuni risultati recenti
- NA48/2: fisica con fasci simultanei $K^{\pm}$
  - Situazione attuale
- Attività di NA48-Perugia e richieste 2005

Storia di NA48

1997
ε'/ε
$K_L + K_S$

1998
ε'/ε
$K_L + K_S$

2001
ε'/ε
$K_L + K_S$

1999
ε'/ε
$K_L + K_S$

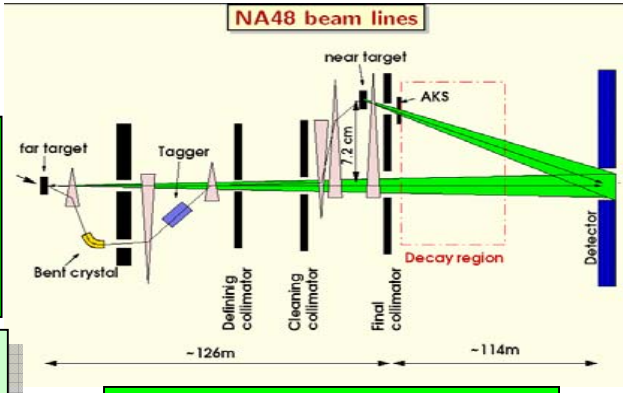
K_L only run

K_S HI test

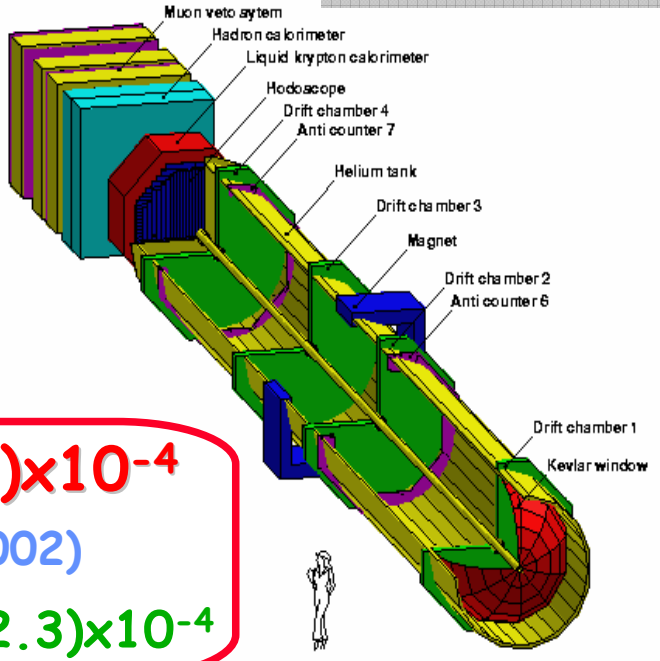
2000
ε'/ε checks
K_L only, η run

K_S HI
NA48/1
Fase 1

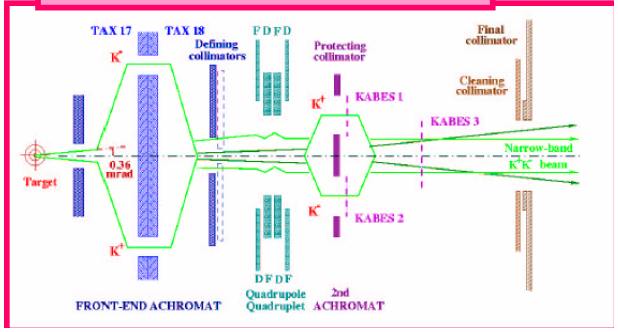
No spectrometer



2002
NA48/1 Fase 2
K_S High Intensity



2003-2004
NA48/2
$K^+ + K^-$



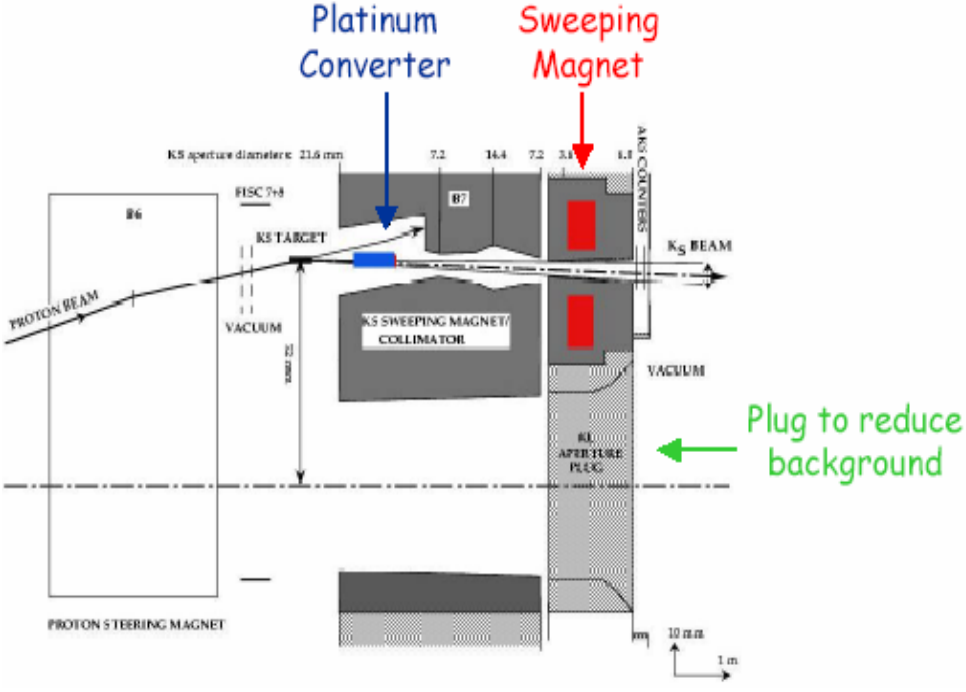
$\varepsilon'/\varepsilon=(14.7\pm2.2)\times10^{-4}$

PL B544 97 (2002)

NWA: $\varepsilon'/\varepsilon=(16.7\pm2.3)\times10^{-4}$

Il programma NA48/1

Studio e misura di decadimenti di K_S e di iperoni neutri con un fascio K_s ad alta intensità



il nuovo bersaglio di produzione di K_S (run 2002)

- No fascio K_L
- Fascio K_S beam modificato ad alta intensità (5×10^{10} ppp)
- Sistemi di readout e di daq potenziati (2×10^5 K_S/spill)
- Campioni di dati:

  Fase I (2000) ≈ 10^{10} K_S

  Fase II (2002) ≈ 4.2×10^{10} K_S

  nel volume fiduciale di decadimento

  ⇨ SES ≈ 4.5×10^{-10}

  (accettanza del 5%)

Alcuni risultati

$$Br(K_S \to \pi^0 e^+ e^-) = (5.8^{+2.8}_{-2.3} \pm 0.8) \times 10^{-9}$$
$$Br(K_S \to \pi^0 \mu^+ \mu^-) = (2.9^{+1.4}_{-1.2} \pm 0.2) \times 10^{-9}$$

- **prima osservazione**
- **limita il valore di $BR_{CPdir}(K_L \to \pi^0 e^+ e^-)$**
- **Br più piccolo misurato all' SPS del CERN**

$$Br(K_S \to \gamma\gamma) = (2.78 \pm 0.06_{stat} \pm 0.03_{syst} \pm 0.02_{norm}) \times 10^{-6}$$

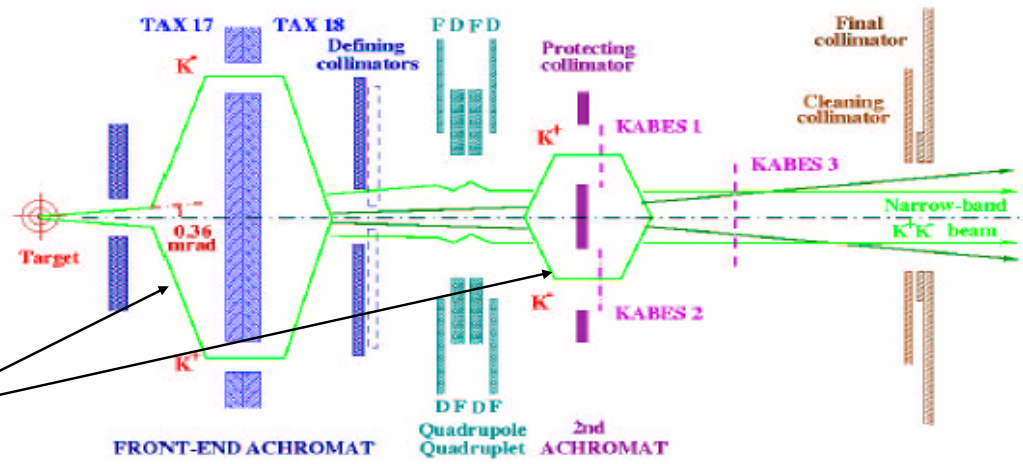
- **Test di ChPT (assieme a molti altri studi di decadimenti radiativi)**

- **Iperoni neutri**: test di SM ed SU(3) dai decadimenti della Ξ^0
  - Decadimento beta: ~9000 ev. (fondo 3%) $\Xi^0 \to \Sigma^+ e^- \bar{\nu}_e$ e ~100 ev. $\Xi^0 \to \Sigma^+ \mu^- \bar{\nu}_\mu$
    - Misure di: Vus (dal BR), SU(3) breaking (fattori di forma)
  - Decadimento radiativo: ~730 eventi (fondo <10%) $\Xi^0 \to \Lambda\gamma$
    - Misure di asimmetria e BR

Il programma NA48/2

Run 2003: fasci K^+ e K^- simultanei

Achromat: selezione in impulso dei fasci e collimazione



- Nuova linea di fascio: K^+/K^- simultanei di (60±3) GeV (10^{12} protoni da 400 GeV per spill (5.2s))
- **Potenziamento rivelatore:** nuovo spettrometro di fascio (Kabes) e beam monitor (scintillatori); potenziato sistema trigger (CPU trigger carico) e readout (DCH3)
- **Motivazione principale:** misura della asimmetria del parametro di slope del Dalitz Plot in $K^\pm \to \pi^\pm\pi^+\pi^-$ e in $K^\pm \to \pi^\pm\pi^0\pi^0$ (misura di CPV Diretta)

Situazione attuale

- In corso l'ultima presa dati dell'esperimento
- Analisi concentrata principalmente su $K^{\pm} \to \pi^{+}\pi^{-}\pi^{\pm}$
  - Statistica 2003 (30 giorni): ~ $7.2\ 10^{8}$ K^{+} , ~ $4.0\ 10^{8}$ K^{-}
  - Errore statistico a livello di $2.4\ 10^{-4}$
  - Nel 2004 atteso raddoppio della statistica 2003
  - Errore finale atteso su Ag a 10^{-4} (dominato dalla statistica)
  - Previsione SM per Ag: 10^{-6} (test di SM)
- Altre attività di analisi in corso:
  - Asimmetria di carica e studio di $K^{\pm} \to \pi^{0}\pi^{0}\pi^{\pm}$ e $K^{\pm} \to \pi^{\pm}\pi^{0}\gamma$
  - Decadimenti semileptonici dei $K^{\pm}$ (K_{e2} , K_{e3}): V_{us} , fattori di forma, deviazioni da V-A
  - Interazioni $\pi\pi$ a basse energie in $K^{\pm} \to \pi^{+}\pi^{-}e^{\pm}\bar{\nu}(\nu)$ (K_{e4})
- In corso uno studio di fattibilità per attività future di fisica dei K (da definire)

Composizione attuale del gruppo EPSI-Perugia

- Anzivino Giuseppina (ric. univ.)
- Cenci Patrizia (I ric. INFN)
- Imbergamo Ermanno (dott.)
- Nappi Aniello (p.o.)
- Pepe Monica (ric. INFN)
- Petrucci Maria C. (ass. ric.)
- Piccini Mauro (ass. ric.)
- Raggi Mauro (dott.)
- Valdata Marisa (p.a.)
- 1 laureando: Bifani Simone

Attività del gruppo nel 2004

Responsabilità di gestione del rivelatore:

- Sistema di readout PMB: M. Piccini, M.C. Petrucci, M. Raggi
- Odoscopio di trigger, logica veloce e pretrigger (trigger carico di livello 0): G. Anzivino, P. Cenci, M. Raggi
- Odoscopio neutro: G. Anzivino, M. Pepe, M. Raggi

Analisi dei dati (farm locale):

- Decadimenti radiativi del K_S: M.C. Petrucci ($K_S \to \pi^0\pi^0\gamma\gamma$)
- Decadimenti semileptonici del K_S : S. Bifani ($K_S \to \pi^\pm \mu^\mp \nu(\bar{\nu})$)
- Iperoni: M. Piccini (decadimento beta $\Xi^0 \to \Sigma^\pm e^\mp \nu(\bar{\nu})$), E. Imbergamo (decadimento radiativo $\Xi^0 \to \Lambda^0\gamma$)
- Decadimenti $K^\pm \to \pi^\pm\pi^0\gamma$: M. Raggi

Composizione del gruppo EPSI-Perugia nel 2005

Anzivino Giuseppina (ric. univ.)	80%
Cenci Patrizia (I ric. INFN)	100%
Imbergamo Ermanno (dott.)	100%
Nappi Aniello (p.o.)	20%
Pepe Monica (ric. INFN)	50%
Raggi Mauro (dott.)	100%
Valdata Marisa (p.a.)	80%

Totale: 5.3 FTE

Attività del gruppo nel 2005

- Continua l'attività di analisi dei dati: completamento delle analisi in corso
- Tesi di dottorato:
  - Iperoni, decadimento radiativo $\Xi^0 \to \Lambda^0\gamma$: E. Imbergamo
  - Decadimenti $K^\pm \to \pi^\pm\pi^0\gamma$: M. Raggi

Servizi di Sezione coinvolti in NA48

Servizio di elettronica (A. Papi, M. Bizzarri)

- Progetto, costruzione e funzionamento della parte analogica del sistema di readout PMB
- Progetto, costruzione e funzionamento di parti del trigger carico
- Contributo allo sviluppo della elettronica di lettura del calorimetro

Officina meccanica (D. Aisa, E. Babucci, C. Campeggi, L.M. Farnesini, A. Piluso):

- Progetto, costruzione e manutenzione dei rivelatori di cui Perugia è responsabile
- Contributi straordinari: ricostruzione delle camere a drift (2000), filatura di una camera (2003)

Servizio di calcolo e Amministrazione

Tesi di laurea in NA48 (dal 1999)

- **Simone BIFANI:** *Decadimenti semileptonici del Ks* - relatori: M.Valdata, P.Cenci, in corso di svolgimento.
- **Gianluca LAMANNA:** *Studio del decadimento $K_L \rightarrow \pi^0 \pi^0 \gamma\gamma$ nell'esperimento NA48 del CERN* - relatori: A.Nappi, P.Cenci (a.a. 2001-2002).
- **Ermanno IMBERGAMO:** *Studio del decadimento del mesone K^0 in una coppia di fotoni nell'ambito dell'esperimento NA48* - relatori: A.Nappi, P.Lubrano (a.a. 1999-2000).
- **Mauro PICCINI:** *Studio dei K_L prodotti in associazione a K_S nel fascio neutro dell'esperimento NA48 del CERN* - relatori: A. Nappi, P. Lubrano (a.a. 1999-2000).

Tesi di dottorato in NA48

- Mauro RAGGI: *Asimmetria di carica nei decadimenti dei mesoni K carichi in NA48* - Dottorato del XVIII ciclo, in corso di svolgimento.
- Ermanno IMBERGAMO: *Studio del decadimento $\Xi^0 \to \Lambda^0 \gamma$ in NA48* - Dottorato del XVIII ciclo, in corso di svolgimento.
- Mauro PICCINI: *Studio del decadimento beta della particella Ξ^0 in NA48* - Dottorato del XVI ciclo, discussa nel gennaio 2004.

Conferenze e seminari nel 2004

- Hyperon Physics in the experiment NA48/I at CERN - M.Piccini – *VI Beach, Chicago (USA), giugno 2004*
- Recent results from the NA48 experiment – to be decided – Le rencontres du Vietnam, Hanoi, *agosto 2004*

Conferenze e seminari 2003

- Semileptonic decay of CsiO - M. Piccini – *LXXXIX SIF, Parma, settembre 2003*
- Test of ChPT in radiative K decays - A. Michetti – *LXXXIX SIF, Parma, settembre 2003*
- Recent results from the NA48 experiment - M. Piccini - *HEP2003 Europhysics Conference, Aachen (D), luglio 2003*
- Relevant results from the NA48 experiment - E. Imbergamo, M.C. Petrucci, M.Piccini - *Physics in Collisions, DESY - Zeuthen (D), giugno 2003*
- Recent results from NA48 experiment - A. Michetti - *International Workshop on QCD Theory and Experiment, Conversano (Bari), giugno 2003*
- Experimental progress in Kaon Physics - P. Cenci - *LNF Spring School, Frascati, maggio 2003*
- Stato attuale e prospettive della fisica dei K - A. Nappi - *XV Incontri sulla Fisica delle Alte Energie, Lecce, aprile 2003*

Conferenze e seminari 2002

- Decadimenti radiativi dei K nell'esperimento NA48 del CERN - G.Lamanna - *LXXXVIII Congresso Nazionale SIF, Alghero, settembre 2002*
- Studies of neutral hyperon decays at CERN in the NA48 experiment - M.Piccini - *Meeting of the Division of Particles and Fields, Williamsburg, Virginia (USA), maggio 2002*
- Measurement of Direct CP Violation by the NA48 experiment - G.Anzivino - *Seminario a LIP, Lisbona (Portogallo), febbraio 2002*

Richieste finanziarie EPSI 2005

Missioni interne: 8 k€

riunioni di collaborazione in Italia

Missioni estere: 60 k€

riunioni di collaborazione ed analisi (12 m.u.)

Materiale di consumo: 10 k€

TOTALE: 78 k€