

A1 Titolo dell'attività di ricerca

Esperimento NA62 al Super Proto Sincrotrone del CERN

A2 Responsabile

(aggiungere eventuale referente del Dipartimento se il Responsabile non è un afferente ad esso)

Responsabile: Prof. Fabio Ambrosino

A3 Personale Dipartimento di Fisica (Professori e Ricercatori)

Prof. Associati: F. Ambrosino, G. Saracino

RTDB: P. Massarotti

A4 Collaborazioni con altri enti

INFN, CERN e altre 20 istituzioni internazionali (UK, DE, USA, RUS, Canada, etc.)

A5 Personale strutturato ricercatore o tecnologo altri enti convenzionati

A6 Altro personale di ricerca (Assegnisti, Borsisti)

Assegnisti: Dott. Marco Mirra

A7 Dottorandi di Ricerca

Dott. Michele Corvino

B1 Breve descrizione della linea di ricerca

(max 1000 caratteri)

La moderna fisica dei kaoni è focalizzata sullo studio di decadimenti rari. Grazie alle accurate predizioni teoriche essi sono altamente sensibili a contributi di nuova fisica e forniscono test stringenti per lo SM.

Il programma di fisica dei "decadimenti rari" è complementare a quello della fisica della "altissima energia", che si sviluppa ad acceleratori come LHC.

L'esperimento NA62 all'acceleratore SPS del CERN sarà il primo al mondo a raggiungere una sensibilità tale da studiare decadimenti rari con Branching Ratio (BR) fino a 10^{-12} . Ciò sarà possibile grazie al flusso di K^+ fornito dal SPS e all'imponente programma di R&D che ha permesso lo sviluppo di rivelatori adeguati. L'obiettivo principale dell'esperimento NA62 è la misura del BR del decadimento ultrararo $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ con un'incertezza del 10%.

Nell'ambito del Modello Standard (MS) tale misura ha una stima molto accurata: $BR(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}) = (8,4 \pm 1) \times 10^{-11}$.

L'attuale quadro sperimentale è ancora lontano dalla precisione che si vuole raggiungere per un confronto con le predizioni teoriche.

Il programma di fisica dell'esperimento si propone di studiare anche altri canali di decadimento cercando, ad esempio, effetti di violazione del numero leptonic e particelle esotiche quali "dark photons" e "Axion Like Particles".

B2 Descrizione attività svolta nel triennio 2014-2016

(max 2000 caratteri)

Negli ultimi tre anni il gruppo di Napoli è stato impegnato nella simulazione, sviluppo realizzazione e operazione sul fascio di un sistema di veto, CHarged ANTIcounter (CHANTI), per particelle cariche prodotte dalle interazioni anelastiche delle particelle del fascio di kaoni con il tracciatore primario. Tale sistema di veto è costituito da sei stazioni rettangolari, con foro nel centro che permette il passaggio del fascio di mesoni K carichi, e copre un'ampia regione angolare. Le stazioni del CHANTI devono assicurare un'efficienza superiore al 99% per la rivelazione di particelle cariche e una risoluzione temporale dell'ordine di 1 ns e deve operare in alto vuoto.

Il rivelatore CHANTI, interamente costruito presso il Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini", è stato installato nel luglio 2014 sulla linea di fascio dell'esperimento NA62 ed è integralmente sotto la responsabilità del gruppo di Napoli.

Le prestazioni del rivelatore misurate nel corso delle successive prese dati sono state del tutto in linea con i parametri di progetto. I risultati ottenuti sono stati pubblicati sulla rivista JINST nel 2016.

Oltre ad avere la responsabilità del sistema CHANTI, il prof. F. Ambrosino è membro dello Steering Committee dell'esperimento NA62.

Il gruppo di Napoli è coinvolto attivamente anche con ruoli di responsabilità nella organizzazione e gestione della presa dati dell'esperimento: il Dott. Mirra è stato Online Monitoring Expert e Trigger and Data Acquisition expert durante la presa dati 2016 ed è stato nominato Run Coordinator per la presa dati 2017. Il gruppo è coinvolto sia nell'analisi principale dell'esperimento, dove ha la responsabilità dello studio del fondo da interazioni anelastiche del fascio, sia nella ricerca di nuova fisica (dark photon) nei decadimenti del π^0 .

B3 Descrizione attività programmata nel triennio 2017-2019

(max 2000 caratteri)

Per il prossimo triennio il gruppo di Napoli continuerà a partecipare alla presa dati dell'esperimento NA62 e a mantenere la responsabilità del rivelatore CHANTI.

Inoltre si occuperà dell'analisi dati sia sul fronte dell'analisi principale dell'esperimento, dove ha la responsabilità dello studio del fondo da interazioni anelastiche, sia nella ricerca di nuova fisica oltre il Modello Standard. I primi limiti sull'esistenza di un Dark Photon nella regione cinematica accessibile nei decadimenti del π^0 sono stati presentati all'SPS committee nel 2017 e saranno oggetto di una pubblicazione da sottoporre presumibilmente entro la fine del 2017. Successivamente si potranno studiare altri canali, (ad esempio ricerca di Axion Like Particles) anche profittando dei periodi di presa dati effettuati in modalità "beam dump", situazione in cui non si è limitati allo studio dei prodotti di decadimento del mesone K.

C1 Pubblicazioni scientifiche nel triennio 2014-2016/7

(indicare il numero complessivo nel triennio e elencare le più significative (max 10))

N. complessivo: 19

Pubblicazioni più significative:

- Study of the $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \gamma\gamma$ decay by the NA62 experiment
Phys. Lett. B732, 65 (2014)
- CHANTI: a fast and efficient charged particle veto detector for the NA62 experiment at CERN
JINST 11 P030209 (2016)
- Measurement of the π^0 electromagnetic transition form factor slope
Phys. Lett. B768, 38 (2017)

C2 Presentazioni a Conferenze internazionali e nazionali

(solo se lo speaker è tra il personale elencato nel punto A3)

- **F. Ambrosino: Physics in Collision 2016** (Quy Nhon, Vietnam September 2016) *Rare Kaon Decays (invited review talk)*

D1 Progetti di ricerca attivi

(Progetti di Enti di ricerca, Progetti Europei, Progetti MIUR, PON, POR, ...)

Esperimento NA62 INFN: responsabile locale F. Ambrosino