



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

**CONCORSO PER IL CONFERIMENTO
DI N. 5 BORSE DI STUDIO PER ATTIVITA' DI FORMAZIONE SCIENTIFICA
PER STUDENTI UNIVERSITARI**

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Bando 20037

Concorso per il conferimento di 5 borse di studio per attività di formazione scientifica per studenti universitari

IL PRESIDENTE

dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

- visto il Regolamento concernente il conferimento delle borse di studio, approvato con deliberazioni del Consiglio Direttivo nn. 1963 e 2097, rispettivamente in data 25 gennaio e 9 luglio 1985;
- vista la Deliberazione del Consiglio Direttivo dell'Istituto in data 30 maggio 2018 n. 14760

D I S P O N E

Art. 1

PARTE GENERALE

È indetto un concorso per titoli ed esame colloquio per n. 5 borse di studio a sostegno della formazione scientifica di studenti universitari nel campo della fisica sperimentale dell'INFN durante lo svolgimento della tesi magistrale, su uno dei temi riportati nell'allegato A del bando. Ciascun tema verrà assegnato ad un solo vincitore secondo l'ordine della graduatoria di merito.

Ciascuna borsa avrà la durata di sei mesi **con decorrenza 1° febbraio 2019** e non potrà proseguire oltre la data di conseguimento del titolo di laurea magistrale.

Copia del bando di concorso sarà disponibile sui siti web <http://www.ac.infn.it> e <http://www.roma1.infn.it>. Per informazioni si prega di inviare un e-mail all'indirizzo di posta elettronica prot@roma1.infn.it.

La borsa non è cumulabile con altre borse di studio, né con assegni o sovvenzioni di analoga natura. Non può essere cumulata neppure con stipendi o retribuzioni derivanti da rapporti d'impiego pubblico o privato.

La borsa non è attribuibile a chi abbia già usufruito di borsa INFN della durata complessiva di ventiquattro mesi.

Ove i vincitori del presente concorso abbiano già usufruito di borse INFN per un periodo inferiore a ventiquattro mesi, la nuova borsa attribuita può essere utilizzata fino al compimento del suddetto limite.

Qualora il candidato della borsa di studio sia parente entro il quarto grado ovvero affine entro il secondo grado di un dipendente o associato con incarico di ricerca nella struttura presso la quale è aperta la selezione, deve darne comunicazione scritta prima delle procedure concorsuali.

Art. 2

DURATA E IMPORTO

Le 5 borse di studio per attività di formazione scientifica per studenti universitari hanno durata semestrale e gli assegnatari ne usufruiscono presso la Sezione di Roma dell'INFN.

L'importo mensile di ciascuna borsa è di euro 500,00 al lordo d'imposta. Tale importo è corrisposto in rate mensili posticipate.

Art. 3

REQUISITI DI AMMISSIONE

Per la partecipazione al concorso è richiesta:

- conseguimento della laurea triennale nel 2017;
- iscrizione al curriculum di Fisica Nucleare e Subnucleare del I° anno della laurea magistrale nell'anno accademico 2017-2018 con una media voti esame non inferiore a 27/30.

I candidati verranno selezionati sulla base di un concorso per titoli ed esame colloquio che valuterà le loro capacità tecnico-scientifiche.

I candidati, inoltre, non devono aver compiuto il 26^{esimo} anno di età alla data di scadenza del termine di presentazione delle domande, stabilito nell'art. 4.

Art. 4

PRESENTAZIONE DELLE DOMANDE, TERMINI E MODALITA'

Le domande di partecipazione al concorso, redatte in carta semplice secondo lo schema unito al presente bando (Allegato n. 1), sottoscritte dagli interessati, devono essere inoltrate a mezzo raccomandata A.R., al Direttore della sezione di Roma dell'INFN – Piazzale Aldo Moro 2 00185 Roma c/o Dipartimento di Fisica “Guglielmo Marconi” - **e pervenire entro e non oltre il 30 settembre 2018.**

Le domande potranno altresì essere inoltrate, entro il predetto termine, per mezzo di Posta Elettronica Certificata Roma@pec.infn.it nel rispetto delle norme vigenti in materia.

Qualora il termine di presentazione delle domande venga a scadere in giorno festivo, si intende protratto al primo giorno non festivo immediatamente seguente.

È prevista l'esclusione dal concorso nel caso in cui la domanda non sia sottoscritta o sia inoltrata oltre il termine del 30 settembre 2018.

Resta esclusa qualsiasi diversa forma di presentazione delle domande.

Della data di inoltro delle domande di partecipazione fa fede il timbro a data apposto dagli uffici postali di spedizione o la data di invio della posta certificata.

Nella domanda, possibilmente dattiloscritta, il candidato deve indicare sotto la propria responsabilità:

- cognome e nome;
- luogo e la data di nascita;
- residenza anagrafica;
- codice fiscale
- di essere in possesso della cittadinanza (indicare il paese);
- di non aver riportato condanne penali, precisando, in caso contrario, quali condanne abbia riportato;
- di essere in possesso del titolo di studio richiesto nel presente bando, indicando lo stesso, la data e il luogo di conseguimento;
- i titoli posseduti tra quelli indicati nel successivo art. 5.

Il candidato deve inoltre indicare nella domanda:

- l'indirizzo di posta elettronica al quale desidera che gli siano fatte pervenire le comunicazioni relative al concorso.

Alla domanda devono essere allegati i seguenti documenti:

1. dichiarazione sostitutiva di certificazioni, ai sensi dell'art. 46 del D.P.R. 28.12.2000 n. 445 (allegato n. 3), relativa ai titoli di studio conseguiti, la votazione riportata e la data di conseguimento;
2. estratto degli esami già sostenuti sia nella laurea triennale che in quella magistrale.

E' prevista l'esclusione dal concorso nel caso in cui alla domanda non siano allegati i documenti di cui ai punti 1) e 2) del precedente comma, redatti secondo le modalità indicate.

In alternativa alla dichiarazione di cui al punto 1) è consentito allegare alla domanda una fotocopia del certificato dei titoli di studio, corredata da una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà attestante la conformità della copia all'originale ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 28.12.2000 n. 445 (allegato n. 4).

E' prevista l'esclusione dal concorso nel caso in cui alla domanda non siano allegati i documenti di cui al punto 1) o la fotocopia del certificato di laurea corredata dalla dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà; è altresì prevista l'esclusione dal concorso nel caso in cui non sia allegata la documentazione di cui al punto 2), redatta secondo le modalità ivi indicate.

I candidati che presentano la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà devono includere nella domanda la fotocopia (non autenticata) di un documento di riconoscimento in corso di validità.

La domanda, con la documentazione allegata, deve essere inserita in un unico plico. L'involucro esterno deve recare l'indicazione del nome, cognome e indirizzo del candidato e numero del concorso cui partecipa.

Non si tiene conto delle domande, dei titoli e dei documenti inoltrati all'INFN oltre il termine del 30 settembre 2018, né è infine consentito, scaduto il termine stesso, di sostituire i titoli e i documenti già presentati.

Art. 5

COMMISSIONE ESAMINATRICE, PUNTEGGI E TITOLI

La Commissione esaminatrice, nominata dal Presidente dell'INFN dispone complessivamente di 100 punti di cui:

-30 punti per i titoli;

- 70 punti per l'esame colloquio.

La commissione stabilisce i criteri per la valutazione dei titoli, prima di aver preso visione degli stessi e della relativa documentazione.

I titoli valutabili sono il voto di laurea triennale, la media delle votazioni riportate negli esami relativi al corso di Laurea Triennale, il numero di esami e la media delle votazioni riportate nel corso di Laurea Magistrale (quali risultanti dal certificato di cui al punto 2 dell'art. 4).

Art. 6

GRADUATORIA

Sono inclusi nella graduatoria, secondo l'ordine della votazione a ciascuno attribuita, soltanto i candidati che abbiano raggiunto un punteggio non inferiore a 70 punti su 100.

A parità di votazione complessiva ha la precedenza in graduatoria nell'ordine:

- Il candidato con il voto di laurea triennale più elevato
- Il candidato con la media più alta nella Triennale
- Il candidato più giovane.

La Commissione deve concludere i lavori entro tre mesi dalla data di nomina, salvo motivato impedimento.

Art. 7

APPROVAZIONE DELLA GRADUATORIA

Risultano vincitori i candidati che sono compresi, entro il numero delle borse messe a concorso, nella

graduatoria di cui all'art. 6.

La graduatoria è approvata con deliberazione della Giunta Esecutiva dell'Istituto.

L'INFN notifica a ciascun candidato l'esito del concorso.

I risultati del concorso saranno altresì pubblicati sul sito web della sezione di Roma <http://www.roma1.infn.it>

Art. 8

CONFERIMENTO DELLA BORSA, UTILIZZAZIONE DELLA GRADUATORIA

Le borse di studio sono conferite con disposizione del Presidente dell'INFN.

Nel termine perentorio di quindici giorni dalla data di ricevimento della lettera con la quale l'INFN dà comunicazione del conferimento della borsa, l'assegnatario deve far pervenire la dichiarazione di accettazione della borsa alle condizioni indicate o l'eventuale rinuncia.

Contestualmente indicherà 5 tra i temi dell'allegato A in ordine di preferenza. Con detta dichiarazione l'assegnatario deve dare esplicita assicurazione, sotto la propria responsabilità che, durante tutto il periodo di durata della borsa INFN, non usufruirà di altre borse di studio, né di analoghi assegni o sovvenzioni, né riceverà stipendi o retribuzioni derivanti da rapporti d'impiego pubblico o privato.

La borsa che resti disponibile per rinuncia o decadenza del vincitore o per altro motivo, può essere assegnata - entro il termine di un mese dalla data di approvazione della graduatoria - con disposizione del Presidente dell'INFN al candidato risultato idoneo e immediatamente successivo secondo l'ordine della graduatoria stessa.

Art. 9

DECORRENZA DELLA BORSA, OBBLIGHI DEL BORSISTA

La data di decorrenza delle singole borse è stabilita insindacabilmente dall'INFN all'atto del conferimento.

L'attività dell'assegnatario è svolta sotto la guida e direzione del relatore della tesi assegnata (vedi Allegato A).

Il borsista ha l'obbligo:

- di iniziare alla data di cui al precedente comma presso la sede della sezione di Roma;
- di continuare regolarmente ed ininterrottamente la propria attività per l'intero periodo di durata della borsa.

Possono essere giustificati ritardi ed interruzioni nello svolgimento dell'attività solo se dovuti a maternità, congedo parentale, gravi motivi di salute o a causa di forza maggiore, debitamente comprovati e autorizzati dal Direttore della Sezione di Roma. In questi casi la borsa si considera sospesa e la durata prorogata per un tempo pari all'interruzione concessa.

Al termine del periodo di godimento della borsa, il borsista deve trasmettere al Direttore della Sezione di Roma una relazione sull'attività svolta e, al conseguimento della Laurea Magistrale, copia della tesi svolta.

Art. 10

TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

In conformità a quanto disposto dall'art. 13 del Regolamento UE 2016/679, i dati personali richiesti saranno raccolti e trattati, anche con l'uso di strumenti informatici, esclusivamente per la gestione delle attività concorsuali e nel rispetto della disciplina legislativa e regolamentare dettata per lo svolgimento di tali attività.

Il conferimento dei dati è necessario per valutare i requisiti di partecipazione ed il possesso dei titoli e la loro mancata indicazione può precludere tale valutazione.

I dati sono conservati per il periodo necessario all'espletamento della procedura selettiva e successivamente trattenuti ai soli fini di archiviazione.

L'INFN garantisce ad ogni interessato l'accesso ai dati personali che lo riguardano, nonché la rettifica la cancellazione e la limitazione degli stessi ed il diritto di opporsi al loro trattamento; garantisce altresì il diritto di proporre reclamo all'Autorità Garante del Trattamento dei dati personali circa il trattamento effettuato.

Titolare del Trattamento: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare: email: presidenza@presid.infn.it

Responsabile della Protezione dei Dati: email: dpo@infn.it

Roma, 13 giugno 2018

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
IL PRESIDENTE
(Prof. Fernando Ferroni)¹

SF/VC/ADV

¹ Documento informatico firmato digitalmente ai sensi della legge 241/90 art. 15 c 2, del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, del D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82, e norme collegate, il quale sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa

1)

Relatore: Daniele del Re / Francesco Santanastasio / Shahram Rahatlou

Gruppo ricerca: CMS

Titolo: "Ricerca di nuove risonanze che decadono in tre jet"

Descrizione: Lo studio di risonanze massive che decadono in tre jet rappresenta una nuova segnatura sperimentale per la ricerca di nuova fisica oltre il Modello Standard al LHC del CERN. Lo scopo della tesi è quello di definire la strategia di analisi ed analizzare la grande quantità di dati raccolti dall'esperimento CMS a partire dal 2016. Tecniche innovative per lo studio della sottostruttura dei jet e metodi alternativi per la selezione online degli eventi (trigger) sono tra gli argomenti che rendono questo lavoro di tesi originale e rilevante da un punto di vista sperimentale.

2)

Relatore: Paolo Meridiani

Gruppo Ricerca: CMS

Titolo: "Ricerca di "dark photons" privi massa nei decadimenti dell'Higgs"

Descrizione: I vincoli attuali sulla possibilità di decadimenti non previsti dal modello standard del bosone di Higgs garantiscono ancora un ampio spazio per la ricerca di accoppiamenti esotici del bosone di Higgs. Risulta di particolare interesse la possibilità di decadimento del bosone di Higgs in un fotone in aggiunta ad un "dark photon" privo di massa. Questo tipo di "dark photon" sono previsti in teorie che estendono il modello Standard con un settore "dark", dove fungono da messaggeri potendo interagire sia con particelle del settore "dark" che con le particelle del Modello Standard. Questo genere di modelli ad esempio permette di spiegare in maniera dinamica gli accoppiamenti di Yukawa del modello standard. Si tratta di una ricerca che non è mai stata effettuata ad LHC. La ricerca risulta molto interessante dal punto di vista sperimentale, essendo caratterizzata dalla presenza di un fotone e di energia trasversa mancante e dalla possibilità di sfruttare i diversi modi di produzione dell'Higgs.

3)

Relatore: Chiara Rovelli / Emanuele Di Marco

Gruppo ricerca: CMS

Titolo: "Misura del momento trasverso del bosone W utilizzando i dati dell'esperimento CMS"

Descrizione: La produzione di bosoni W a LHC è un test di precisione del Modello Standard. L'argomento della tesi è la misura della sezione d'urto differenziale in momento trasverso del W con i dati raccolti dall'esperimento CMS. Durante la tesi verranno sviluppate tecniche sperimentali per la ricostruzione dell'energia mancante e strumenti per il confronto con le predizioni teoriche delle teorie QCD e EWK.

4)

Relatore: Riccardo Paramatti / Chiara Rovelli

Gruppo ricerca: CMS

Titolo: "Determinazione della risoluzione in energia del calorimetro elettromagnetico di CMS utilizzando i dati del Run2 di LHC"

Descrizione: La risoluzione in energia del calorimetro elettromagnetico di CMS svolge un ruolo cruciale in molte analisi di Standard Model e di nuova fisica. Lo studente studierà la risoluzione utilizzando i dati raccolti nel corso del Run2 di LHC e confronterà i risultati sperimentali con le previsioni della simulazione.

5)

Relatore: Daniele del Re / Francesco Santanastasio / Paolo Meridiani

Gruppo ricerca: CMS

Titolo: "Partecipazione a test su fascio per lo studio di timing di precisione per l'upgrade dell'esperimento CMS"

Descrizione: L'esperimento CMS è stato fatto per operare ad una luminosità istantanea di $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ e per una luminosità integrata di 500 fb^{-1} .

Al termine della presa dati corrente è prevista una fase ad alta luminosità per la misura precisa degli accoppiamenti e dei decadimenti rari del bosone di Higgs, delle sue auto-interazioni e dello scattering di bosoni vettori. In questa fase si raggiungeranno luminosità istantanee di $5 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ e luminosità integrate fino a 3000 fb^{-1} , che richiedono un upgrade del rivelatore. Un ruolo cruciale avrà il raggiungimento di una elevata risoluzione in tempo, al fine di mitigare l'effetto dell'alto numero di interazioni concomitanti in ogni bunch crossing. Lo scopo di questa tesi è lo studio della risoluzione temporale del timing layer, il nuovo rivelatore che misurerà il tempo delle tracce previsto per questo upgrade. Lo studente apprenderà tecniche di analisi e affronterà diverse problematiche di tipo strumentale. Avrà in oltre la possibilità di partecipare a test su fascio di prototipi del calorimetro al CERN.

6)

Relatore: R.Santacesaria

Gruppo ricerca: LHCb

Titolo: "Ricerca di stati a multiquark prodotti dal decadimento di adroni con beauty"

Descrizione: Il rivelatore LHCb ha svolto un ruolo molto importante nello studio delle risonanze adroniche, in parte già rivelate dagli esperimenti ai collider e^+e^- , che non possono essere interpretate come semplici stati a due o a tre quark. In particolare LHCb ha confermato diverse stati a quattro quark ed ha rivelato per la prima volta in modo inequivocabile stati a cinque quark.

7)

Relatore: R.Santacesaria / D.Pinci

Gruppo ricerca: LHCb

Titolo: "Sviluppo del sistema di controllo del rivelatore di muoni per l'upgrade di LHCb"

Descrizione: La collaborazione LHCb sta effettuando l'upgrade del rivelatore per renderlo capace di raccogliere dati a luminosità circa dieci volte più alta di quella di progetto. In questo ambito il sistema di controllo del sistema di muoni è stato ridisegnato allo scopo di renderlo compatibile con lo standard di comunicazione a fibra ottica (GBT) sviluppato al CERN per il programma di upgrade dei rivelatori su LHC.

8)

Relatore: Paolo Valente

Gruppo ricerca: PADME

Titolo: Analisi dei dati dell'esperimento PADME

Descrizione: L'esperimento PADME, dedicato alla ricerca dei decadimenti invisibili di dark photons fino a 24 MeV di massa con la tecnica delle annichilazioni di positroni su bersaglio fisso, prenderà dati nel corso del 2018. Lo studente collaborerà all'analisi dei dati per stimare il contributo del fondo e ottimizzare la ricerca di segnale.

9)

Relatore: Mauro Raggi

Gruppo ricerca: PADME

Titolo: Stima della sensibilità per la ricerca del bosone protobionico $X(17\text{ MeV})$.

Descrizione: L'esperimento PADME, dedicato alla ricerca dei decadimenti invisibili di dark photons con la tecnica delle annichilazioni di positroni su bersaglio fisso, prenderà dati nel corso del 2018. Lo studente parteciperà all'analisi del Monte Carlo e dei dati disponibili, per la ricerca del bosone protobionico osservato nelle transizioni del 8Be .

10)

Relatore: Emanuele Leonardi

Gruppo ricerca: PADME

Titolo: Simulazione dei decadimenti di axion-like particles e stima di sensibilità nell'esperimento PADME

Descrizione: L'esperimento PADME, dedicato alla ricerca dei decadimenti invisibili di dark photons con la tecnica delle annichilazioni di positroni su bersaglio fisso, prenderà dati nel corso del 2018. Lo studente parteciperà allo sviluppo della simulazione Monte Carlo per la ricerca di axion-like particles nell'apparato sperimentale PADME.

11)

Relatore: Di Domenico

Gruppo ricerca: KLOE-2

Titolo: Studio delle proprietà quantistiche del sistema entangled di mesoni K neutri e test delle simmetrie discrete a KLOE/KLOE-2

Descrizione: Lo studio della correlazione dei tempi di decadimento dei mesoni K prodotti nel processo $\phi \rightarrow K^0\bar{K}^0$ consente di effettuare uno dei più precisi e raffinati test delle simmetrie discrete T, CP e CPT, direttamente nei processi di transizione dei mesoni K. Inoltre è possibile studiare il fenomeno quantistico dell'entanglement in un contesto ancora poco conosciuto, l'entanglement "di stranezza", con effetti fra i più affascinanti e "paradossali" della meccanica quantistica con la precisione più elevata oggi raggiungibile in un sistema fisico entangled.

12)

Relatore: P.Gauzzi

Gruppo ricerca: KLOE-2

Titolo: Ricerca di materia oscura leggera nella regione sub-GeV a KLOE/KLOE-2

Descrizione: Eventi caratterizzati dalla presenza di un fotone monocromatico e energia mancante possono essere usati per la ricerca di Dark Photon in un campione di dati di 2 fb^{-1} raccolti da KLOE-2 con un trigger di fotone singolo. Inoltre un altro ipotetico mediatore di Dark Forces, il B-boson, può essere prodotto in processi come $\phi \rightarrow \eta B$ e $\phi \rightarrow \eta \gamma$ seguito da $\eta \rightarrow B \gamma$ e rivelati attraverso il canale principale di decadimento, $B \rightarrow \pi^0 \gamma$, utilizzando tutto il campione di eventi a 5 fotoni prompt raccolti da KLOE/KLOE-2.

13)

Relatore: P.Gauzzi

Gruppo ricerca: KLOE-2

Titolo: Studio dei decadimento raro $\eta \rightarrow \pi^0 \gamma \gamma$ a KLOE/KLOE-2

Descrizione: KLOE/KLOE-2 ha raccolto all'incirca $\sim 3 \times 10^8$ mesoni η prodotti attraverso il decadimento radiativo $\phi \rightarrow \eta \gamma$. Questo campione a alta statistica è particolarmente adatto allo studio dei decadimenti rari dell' η e in particolare del decadimento $\eta \rightarrow \pi^0 \gamma \gamma$ che offre la possibilità unica di effettuare test di Teoria delle perturbazioni Chirale. Selezionando eventi a 5 fotoni prompt si può migliorare la precisione sul branching ratio e studiare la dinamica del decadimento.

14)

Relatore: C. Voena

Gruppo ricerca: MEG

Titolo: Ricerca del fotone oscuro con il rivelatore MEG-II

Descrizione: L'acceleratore di tipo Cockroft-Walton utilizzato per calibrare il calorimetro elettromagnetico dell'esperimento MEG-II - ricerca del canale $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$ al Paul Scherrer Institute (PSI, Svizzera) - può essere utilizzato per verificare la presenza di un eccesso di eventi $e^+ e^-$ di massa invariante pari a 16.7 MeV, osservato al laboratorio ATOMKI. Tale eccesso può essere interpretato come dovuto a un fotone oscuro. La coppia $e^+ e^-$ può essere rivelata utilizzando la camera a deriva di MEG-II e la misura è in programma durante lo shutdown del 2019. Il lavoro di tesi riguarderà l'installazione dell'apparato sperimentale, la presa dati e diversi aspetti dell'analisi dati.

15)

Relatore: Stefano Giagu

Gruppo ricerca: ATLAS

Titolo: Sviluppo e applicazione di metodologie basate su Machine-learning e Deep-learning per la ricostruzione e selezione di eventi sia in analisi offline che real time in esperimenti di fisica delle alte energie a LHC.

Descrizione: Uno dei campi dell'analisi dati e nella ricerca computazionale in fisica delle alte energie che ha ricevuto maggiore interesse ed attenzione negli ultimi anni è quello del Machine Learning. "Analisi Multivariate", "(Deep)Neural Networks", "Tecniche avanzate di classificazione e pattern recognition", "Algoritmi di Clustering" etc., sono tecniche appartenenti ad una classe generale di algoritmi appartenenti al campo del Machine Learning che sono in grado di risolvere in modo molto efficiente e potente una grande varietà di problemi in fisica delle alte energie che vanno dallo sviluppo di sistemi di filtro dei dati in tempo reale (sistemi di trigger), alla ricostruzione offline di eventi, alla simulazione veloce dei processi fisici nei rivelatori LHC, alla analisi dati propriamente detta. Il lavoro di tesi è orientato allo sviluppo di nuovi algoritmi di Deep-learning da utilizzare nei sistemi di trigger dell'esperimento ATLAS, sia sulla applicazione di Deep-NeuralNetworks in algoritmi di classificazione da utilizzare in analisi di ricerca di nuova fisica e/o misure di precisione nel nuovo campione di dati ad alta energia e statistica registrato dall'esperimento ATLAS durante il Run 2 di LHC.

16)

Relatore: Simonetta Gentile

Gruppo ricerca: ATLAS

Titolo tesi: Studio dell'accoppiamento di Yukawa del bosone Higgs con il quark top attraverso la produzione associata del bosone Higgs con un paio di quark top e anti-top ($t\bar{t}H$)

Descrizione: Molti aspetti delle proprietà del bosone di Higgs sono ancora in gran parte inesplorate, in particolare l'accoppiamento del bosone di Higgs ai quark. Il progetto di tesi è incentrato sullo studio dell'accoppiamento Yukawa del bosone Higgs con il quark top attraverso la produzione associata del bosone Higgs con un quark top e anti-top, $t\bar{t}H$, nello stato finale con due leptoni dello stesso segno e di un tau che decade in adroni, al fine di accrescere la sensibilità del canale. Un primo risultato, con i dati raccolti ad una energia al centro di massa uguale a 8 TeV, è stato ottenuto utilizzando una analisi basata su tagli cinematici. L'incremento di energia di LHC a 13 TeV ha consentito il raggiungimento di risultati estremamente interessanti di imminente pubblicazione. Infatti, il processo di $t\bar{t}H$ è quello che ha tratto maggior vantaggio dall'aumento dell'energia al centro dell'energia di massa, con un fattore quattro rispetto a un fattore due per gli altri modi di

produzione. Inoltre, la maggiore statistica raccolta, corrispondente a 36.47 fb^{-1} , congiuntamente ad una nuova strategia dell'analisi e alla migliore comprensione del fondo, hanno costituito un altro elemento importante nel raggiungimento risultato. L'utilizzo di tecniche multi-variate è stato un potente strumento per distinguere il segnale da sfondo, sfruttando contemporaneamente le informazioni derivate dalle distribuzioni di molte variabili. In questo quadro, il lavoro di tesi proposto è incentrato nella esplorazione di nuove tecniche di analisi anche multivariata e nello studio delle caratteristiche dei tau che decadono adronicamente, utilizzando la completa statistica dei dati raccolti fino a quel momento dall'esperimento ATLAS.

17)

Relatore: Stefano Giagu

Gruppo Ricerca: ATLAS

Titolo: Ricerca di Materia Oscura di tipo inelastico nei decadimenti di nuove particelle neutre a lunga vita media con l'esperimento ATLAS

Descrizione: Numerosi modelli teorici di nuova fisica predicono l'esistenza di settori nascosti che risultano debolmente accoppiati con il settore del Modello Standard, offrendo soluzione ad alcuni dei problemi teorico/sperimentali odierni più interessanti (materia oscura, naturalezza, etc.). Un esempio molto interessante di tali modelli è quello in cui i due settori sono accoppiati tramite un portale di tipo vettoriale, nel quale una nuova particella leggera (dark-photon) si accoppia tramite mixing cinetico con il fotone, producendo peculiari signature sperimentali costituite da getti collimati di particelle del Modello Standard prodotte in vertici secondari separati dal vertice primario di interazione. La tesi riguarda lo sviluppo e l'ottimizzazione di un'analisi dedicata alla ricerca di dark-photon sfruttando il nuovo campione di dati ad alta energia e statistica registrato dall'esperimento ATLAS durante il Run 2 di LHC.

18)

Relatore: Valerio Ippolito

Gruppo ricerca: ATLAS

Titolo: Ricerca di materia oscura con l'esperimento ATLAS ad LHC

Descrizione: La vera natura della materia oscura, che pure è cinque volte più abbondante della materia ordinaria e costituisce il 27% dell'universo conosciuto, è ad oggi uno dei più grandi misteri irrisolti della fisica delle particelle elementari. La ricerca ai collider della produzione di Weakly Interacting Massive Particles (WIMPs), candidate naturali per la spiegazione delle osservazioni cosmologiche degli ultimi cento anni, ricopre un ruolo chiave nel panorama scientifico contemporaneo. Il candidato studierà i dati raccolti nel Run-2 dell'esperimento ATLAS al Large Hadron Collider, sviluppando tecniche innovative per la ricerca di produzioni di materia oscura in stati finali con impulso trasverso mancante e attività adronica alla scala del TeV.

19)

Relatore: Massimo Corradi, Riccardo Vari

Gruppo ricerca: ATLAS

Titolo: "Studio di nuovi algoritmi per il trigger muonico per l'upgrade di ATLAS"

Descrizione: Per sfruttare al massimo le potenzialità dell'LHC per la misura di precisione delle proprietà del bosone di Higgs e per la ricerca di nuova fisica oltre il Modello Standard, è stato pianificato un upgrade dell'acceleratore per aumentarne la luminosità, che porterà a raccogliere una luminosità integrata finale di circa 3000 fb^{-1} . L'esperimento ATLAS cambierà radicalmente il sistema di trigger per poter continuare a selezionare gli eventi interessanti. In particolare il gruppo di Roma ha la responsabilità dell'upgrade del sistema di trigger per muoni nella zona centrale dell'apparato. La tesi proposta consiste nello studio di possibili algoritmi di trigger da implementare in componenti elettroniche programmabili (FPGA) e nello studio delle loro prestazioni e dell'impatto su analisi di riferimento come ad esempio lo studio del decadimento $H \rightarrow \mu\mu$ e la produzione di risonanze W .

20)

Relatore: S. Giagu, M. Bauce

Gruppo ricerca: ATLAS

Titolo: Ricerca di Materia Oscura in stati finali con due jet adronici con il rivelatore ATLAS a LHC

Descrizione: L'osservazione sperimentale dell'esistenza di una rilevante frazione di Materia Oscura presente nel nostro universo costituisce infatti uno dei più interessanti misteri della natura ancora non spiegati nell'ambito della fisica delle particelle elementari e della cosmologia, e fornisce una delle motivazioni più forti alla base dei programmi di ricerche di effetti di nuova fisica ai collider di particelle di alta energia. In questi ultimi particelle di Materia Oscura potrebbero essere prodotte nelle interazioni tra le particelle elementari dei fasci. Grazie ad apparati estremamente sofisticati e grazie all'aumento di energia nel centro di massa, l'esperimento ATLAS si trova attualmente in una condizione unica per poter esplorare una regione di massa delle particelle di Materia Oscura, quella che va da pochi GeV a qualche centinaio di GeV, complementare a quella esplorata dagli esperimenti di ricerca diretta. In particolare le ricerche basate sulla segnatura a due getti adronici si sono dimostrate altamente competitive e complementari rispetto sia alle ricerche più classiche eseguite ai collider in

segnature con un jet + grande impulso trasverso mancante, sia con le misure dirette di tipo astrofisico e astro-particellare.

La tesi riguarda lo sviluppo e l'ottimizzazione di un'analisi dedicata alla ricerca di segnali di Materia Oscura in ATLAS, sfruttando il campione di dati ad alta energia e statistica registrato dall'esperimento durante il Run 2 di LHC.

21)

Relatore: Paolo Bagnaia, Cesare Bini, Francesco Lacava

Gruppo ricerca: ATLAS

Titolo: Rivelatori micromegas per l'upgrade delle parti in avanti dello spettrometro di muoni dell'esperimento ATLAS

Descrizione: Nel 2021 LHC inizierà a funzionare a 14 TeV con una luminosità attesa tra 3 e $5 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ben superiore a quella del progetto iniziale. In questo nuovo scenario, a causa degli alti flussi di particelle aspettati nelle regioni in avanti ($1.3 < |\eta| < 2.7$), i rivelatori di muoni (Small Wheel) attualmente presenti in quelle parti dell'esperimento, non sarebbero in grado di garantire adeguate efficienze di trigger e di misura della posizione. La Collaborazione ATLAS ha quindi deciso di sostituirli con nuovi rivelatori (New Small Wheel) che usano nuove camere di trigger (sTGC, small TGC) e di tracciamento (micromegas). Il Gruppo ATLAS di Roma collabora con altri gruppi italiani alla preparazione delle camere micromegas prendendo parte alla realizzazione, ai test, all'installazione e al software di un quarto dei rivelatori micromegas. Si propone una tesi magistrale nell'ambito di questa attività con test dei rivelatori durante la costruzione e con studio del loro funzionamento in una stazione di misura con raggi cosmici.

22)

Relatore: Stefano Rosati

Gruppo ricerca: ATLAS

Titolo: Studio di algoritmi per la ricostruzione e l'identificazione di muoni con l'esperimento ATLAS.

Descrizione: Il Run-3 di LHC avrà inizio nel 2021, con collisioni protone-protone a luminosità istantanea tra 3 e 5×10^{34} , condizioni mai raggiunte in precedenza agli esperimenti di LHC. In questo quadro, i muoni rivestiranno un'importanza centrale nella ricostruzione di molte tipologie di stati finali, fondamentali sia per la ricerca di nuova Fisica, che per le misure di precisione di parametri dello Standard Model.

Le condizioni sperimentali, e la presenza in ATLAS di nuove tecnologie (Micromegas e Small-TGC) per la rivelazione dei muoni nella regione in avanti dello spettrometro, alla cui costruzione il gruppo ATLAS della Sezione di Roma collabora, richiederanno lo sviluppo di algoritmi basati su tecniche innovative, e ottimizzati per diverse segnature sperimentali. Il lavoro di tesi prevede lo studio di tali algoritmi inizialmente utilizzando la simulazione e i dati del Run-2 di ATLAS, dati raccolti tra il 2015 e il 2018. Quindi gli algoritmi sviluppati verranno applicati alle simulazioni effettuate nelle condizioni e con il layout del detector previsto per il Run-3, prendendo anche in considerazione alcuni processi di fisica rilevanti.

23)

Relatore: G. Cavoto

Gruppo ricerca: RD_FA/LEMMA

Titolo: Bersagli per produzione di muoni per progetto di muon collider

Descrizione: All'interno degli studi per un progetto di un muon collider da multi-TeV, il progetto LEMMA dell'INFN studia la produzione di muoni da positroni. Vengono condotti test-beam al CERN e simulazioni, in particolare per lo sviluppo di un bersaglio per la produzione di muoni a bassa divergenza.

24)

Relatore: G. Cavoto

Gruppo ricerca: CYGNUS_RD

Titolo: Sviluppo di time projection chamber con lettura ottica per ricerca di dark matter

Descrizione: Nell'ambito dello sviluppo di rivelatori direzionali per ricerche dirette di materia oscura (collaborazione int.CYGNUS) si propone di studiare un prototipo di rivelatore a gas di tipo "time projection chamber" e amplificazione tramite GEM. Tale prototipo è sviluppato per essere sensibile a rinculi nucleari ed elettronici di pochi keV e integra una telecamera ad elevata risoluzione. Sono previsti test con fasci di neutroni a Frascati e al CERN nella prospettiva della costruzione di un rivelatore ai lab. naz. del Gran Sasso.

25)

Relatore: G. Cavoto

Gruppo ricerca: DCaNT

Titolo: Studio di channeling di ioni in bersagli di nanotubi di carbonio per ricerche di dark matter

Descrizione: Si propone di usare nanotubi di carbonio come bersagli anisotropi per particelle di materia oscura galattica. Si studia le proprietà di interazione di rinculi nucleari di bassa energia con una struttura ordinata e di

sviluppare rivelatori basati su questo tipo di materiali. Sono previste presa dati ai Lab Nazionali di Frascati e collaborazione con gruppi di fisica della materia condensata.

26)

Relatore: G. Cavoto

Gruppo ricerca: PTOLEMY

Titolo: Studio di interazioni di elettroni con grafene in bersagli per relic neutrinos

Descrizione: Il fondo cosmologico di neutrini potrebbe essere identificato da bersagli contenenti trizio dai quali emergerebbero elettroni. Tali bersagli sono costituiti da grafene arricchito con trizio e pertanto lo studio delle interazioni di elettroni con grafene a energie da pochi eV a 20 keV sono cruciali per lo sviluppo di questo progetto. L'attività è collocata nell'ambito della collaborazione int. PTOLEMY con attività ai Lab. Naz. del Gran Sasso.

27)

Relatore: G. Cavoto

Gruppo ricerca: CRYSEAM

Titolo: Cristalli piegati per misure di momento di dipolo elettrico di barioni

Descrizione: Si è recentemente proposto di studiare la precessione dello spin di barioni polarizzati all'interno di cristalli piegati. Si propone di partecipare a test beam al CERN in cui studiare tali cristalli e sviluppare uno studio per una proposta di misura da effettuare sul Large Hadron Collider del CERN

28)

Relatore: Carlo Gustavino / LUNA3

Gruppo di ricerca: LUNA3

Titolo: Esperimento LUNA al Gran Sasso: misura diretta di reazioni nucleari rilevanti in astrofisica e in cosmologia.

Descrizione: LUNA (Laboratory for Underground Nuclear Astrophysics) è l'unico acceleratore al mondo in sotterranea, installato presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS). Le condizioni di bassissima radioattività presso i LNGS hanno permesso misure uniche al mondo, di straordinario interesse in astrofisica, in cosmologia e in fisica delle particelle elementari. Attualmente è utilizzato l'acceleratore LUNA400 (Terminal Voltage=400 kV), con il quale è stato possibile studiare in dettaglio il funzionamento del Sole e più in generale la combustione dell'idrogeno in vari corpi celesti. Per esempio, le misure di LUNA hanno permesso di determinare le modalità della combustione dell'idrogeno nel Sole, permettendo la misura dei parametri di mixing dei neutrini solari. L'attività LUNA è anche rivolta allo studio della nucleosintesi primordiale, che permette di stabilire il valore di importanti parametri cosmologici come la densità barionica o l'esistenza di particelle elementari non previste dal modello standard.

A partire dal 2019 entrerà in funzione il nuovo acceleratore LUNA-MV (Terminal Voltage=3,5 MV), con il quale sarà possibile misurare la sezione d'urto di processi nucleari fondamentali nelle fasi successive delle stelle, dove avviene la combustione dell'elio, del carbonio e la formazione di elementi pesanti. Questo studio, fondamentale nello studio dell'evoluzione delle stelle e dell'Universo, è di fondamentale supporto per altre branche della fisica, come la rivelazione di onde gravitazionali e la rivelazione dell'energia scura attraverso l'osservazione delle supernove di tipo Ia.

29)

Relatore: Guido Urciuoli

Gruppo di ricerca: JLab12

Titolo: Simmetria di carica nell'interazione iperone-nucleone attraverso elettroproduzione di stati Neutrone-Neutrone-Lambda

Descrizione: Si propone una tesi per l'analisi dei dati dell'esperimento E12-17-003, che avrà luogo nell'autunno-inverno 2018 presso la Hall "A" dei laboratori JLab, siti a Newport News, Virginia (USA). L'esperimento intende verificare l'assunzione fondamentale dell'indipendenza di carica dell'interazione nucleone-iperone. La verifica verrà fatta facendo incidere il fascio di elettroni altamente monocromatici del JLab su bersaglio di Trizio, per produrre stati neutrone-neutrone-lambda (N-N-lambda) tramite la reazione $3\text{H}(e,e'K^+)\text{N-N-lambda}$. Studi teorici predicono una risonanza nello spettro di energia di legame, dello stato neutrone-neutrone-lambda qualora l'interazione neutrone-lambda fosse maggiore anche solo del 5% di quella protone-lambda. L'assenza di una tale risonanza confermerebbe viceversa la correttezza dell'assunzione dell'indipendenza di carica nell'interazione nucleone-lambda. Questo studio sperimentale richiede, tra l'altro, un'attenta e accurata analisi dei dati in grado di permettere di raggiungere il limite della risoluzione in energia ottenibile con gli spettrometri ad alta risoluzione utilizzati per la misura.

30)

Relatore: Evaristo Cisbani

Gruppo di ricerca: JLab12

Titolo: Sviluppo di tracciatori di particelle cariche in esperimenti di fisica subnucleare con fasci di elettroni multi GeV di alta intensità

Misure recenti delle componenti di spin del nucleone, del raggio e della forma del protone, ovvero dei meccanismi di interazione in processi elementari di diffusione Compton gamma-quark, hanno messo in evidenza discrepanze sperimentali e teoriche che lasciano pensare alla necessità di un cambio di paradigma nella nostra interpretazione del mondo subnucleare. Al Thomas Jefferson Laboratory (JLab), uno dei principali laboratori per la fisica (sub-)nucleare, è disponibile un fascio di elettroni di energia fino a 12 GeV in grado di offrire la massima luminosità attualmente accessibile nel mondo a queste energie. Questo potente "sub-femto-scopio" permette un programma esteso e diversificato di esperimenti che intendono esplorare, con precisione e su più fronti, la struttura e le proprietà (spin, massa, dimensione e forma) del nucleone, in termini della dinamica dei suoi costituenti.

Per questo programma è in corso di realizzazione un nuovo spettrometro (SBS), che include rivelatori allo stato dell'arte per il tracciamento di particelle cariche con tecnologia ibrida: GEM (Gas Electron Multiplier) e microstrip di silicio (uSiD). I tracciatori dovranno operare (a partire dal 2020) in condizioni di elevato flusso di particelle di fondo. Per questo sono altamente segmentati (più di 100000 canali di lettura complessivi) con conseguente integrazione spinta dell'elettronica di readout e necessità di sviluppo di sistemi performanti di acquisizione e ricostruzione delle tracce. Le attività di tesi proposte possono riguardare: supporto ai test e al commissioning dei tracciatori, allo sviluppo di algoritmi di riduzione dei dati in real-time, ovvero alla ricostruzione delle tracce in presenza di alto fondo.

31)

Relatore: R. Faccini

Gruppo di ricerca: ARPG

Titolo: Sviluppo di tecniche diagnostiche tramite radiazione ionizzante o applicazione di machine learning.

Descrizione: Lo studente collaborerà con il gruppo ARPG (<http://arpg-serv.ing2.uniroma1.it/arpg-site/>) per lo sviluppo di nuove tecniche di diagnostica o tramite lo sviluppo di rivelatori di radiazione di bassa energia per la cura dei tumori o tramite l'applicazione di algoritmi di machine learning a immagini diagnostiche.

32)

Relatore: V. Patera (R. Faccini interno)

Gruppo di ricerca: ARPG

Titolo: Sviluppo di rivelatori per la valutazione della dose assorbita in un trattamento adroterapico

Descrizione: Lo studente collaborerà con il gruppo ARPG (<http://arpg-serv.ing2.uniroma1.it/arpg-site/>) per lo sviluppo di nuove tecniche di valutazione della distribuzione di dose in trattamenti adroterapici. Si potranno studiare il contributo dei neutroni prodotti durante l'irraggiamento, sia le interazioni nucleari dei fasci con i tessuti sani prima di raggiungere il tumore.

33)

Relatore: A. Bartoloni, L. Strigari(IFO)

Gruppo di ricerca: AMS2

Titolo: "Study of the synergistic effects between the measures of AMS-02 and the dosimetric data of radiotherapy as a tool to improve the prediction of dose-effect relationships"

Descrizione: The thesis work will be conducted in collaboration with the IFO (www.ifo.it) Laboratory of Medical Physics and Expert Systems, where clinical and research activities are ongoing in order to better investigate the biological damage of the ionizing radiations used for diagnostics and therapeutics applications. The absorbed dose of ionizing radiation in space is similar to one delivered during diagnostics and radiotherapy applications. The expected damage to human subjects are in principle similar, thus radiobiological models and clinical experience could be translated from one field to another.

The student will be integrated in the activities of the laboratory in order to identify and analyze the data of interest collected by AMS. After the data analysis phase she/he will apply radiobiological models to perform a preliminary prediction of the expected damage based on extracted information.

34)

Relatore: A. Bartoloni, V. Di Felice(ASI)

Gruppo di ricerca: AMS2

Titolo: "Data analysis of satellite experiments (AMS-02, PAMELA) aimed at developing a low-orbit radiation monitor at the Italian Space Agency"

Descrizione: The ASI Space Science Data Centre (SSDC) is developing tools for monitoring the low orbit radiation levels using the data collected during the last 10 years by high energy physics experiments in space. Magnetic spectrometers designed for cosmic ray measurements (i.e. PAMELA instrument on satellite and AMS2 currently operating on board of the International Space Station) are actually sampling the low Earth radiation environment. Their data provide useful information to evaluate the dose rate expected in this space area, contributing to support the risk assessment for future manned mission. Measurements of differential intensities for several particle species are collected in a Cosmic Ray Database (CRDB - <https://tools.asdc.asi.it/CosmicRays/chargedCosmicRays.jsp>), while lower level data are being organized in a new interactive tool.

The student will participate to the data quality analysis and validation activities for the AMS2 experiment, and to the development of the SSDC radiation-environment monitor working on PAMELA and AMS2 data, in order to enhance the reliability and usability of such instruments.

35)

Relatore: Antonio Capone

Gruppo di ricerca: ANTARES/KM3NeT

Titolo: "Ricerca di sorgenti transienti di neutrini astrofisici di alta energia in un contesto multi-messaggero"

Descrizione: L'esperimento ANTARES è dedicato alla ricerca di neutrini astrofisici con un apparato in mare (40 km al largo di Tolone (Fr)).

I neutrini astrofisici possono provenire sia da sorgenti puntiformi la cui intensità sia costante nel tempo e sia da sorgenti transienti (sorgenti di GRB o sorgenti impulsive come AGN). In tal caso si utilizzano le informazioni fornite da altri "messaggeri" come fotoni, gamma di alta energia, raggi cosmici carichi misurati in AUGER, onde Gravitazionali se ragionevolmente localizzate, che possono fornire indicazione di dove e quando si sia verificato un fenomeno "impulsivo", una emissione di particelle accelerate. Il lavoro di tesi consiste in attività dedicate di analisi dati.

36)

Relatore: Marco Vignati, Laura Cardani

Gruppo di ricerca: CALDER

Titolo: "Effetti della radioattività sui qubit criogenici"

Descrizione: I qubit realizzati con superconduttori rappresentano una delle più promettenti tecnologie per la realizzazione del computer quantistico. Un limite risiede nel fatto che il sistema quantico non è sufficientemente coerente e perde rapidamente l'informazione in esso codificata. La radioattività ambientale potrebbe essere una causa: piccole quantità di energia rilasciate nel qubit, infatti, sono sufficienti ad eccitarne i livelli e causare la perdita di coerenza. Nella tesi lo studente parteciperà alla realizzazione di circuiti superconduttivi e ne caratterizzerà la risposta a sorgenti radioattive in ambienti criogenici (10 mK). Una volta configurato il setup sperimentale, verranno messe in opera e studiate tecniche per la mitigazione della radioattività.

37)

Relatore: Marco Vignati

Gruppo di ricerca: CALDER

Titolo: "Sviluppo di rivelatori superconduttori di tipo KID per neutrini e materia oscura"

Descrizione: Eventi rari e di bassa energia come le interazioni di materia oscura e il neutrino di Majorana richiedono rivelatori ad alta sensibilità e, nella maggior parte dei casi, criogenici. In questa tesi viene proposto lo sviluppo di rivelatori risonanti basati sul principio dell'induttanza cinetica dei superconduttori. Questi rivelatori, chiamati KIDs (Kinetic Inductance Detectors), rappresentano la frontiera dello sviluppo di rivelatori in ambito astrofisico, cosmologico e astroparticellare. L'attività prevede fasi di sviluppo, test e analisi dati nel laboratorio di rivelatori criogenici del Dipartimento e della Sezione INFN di Roma e fasi di installazione e test ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso, dove è in funzione l'esperimento CUORE per la ricerca di materia oscura e del neutrino di Majorana.

38)

Relatore: Claudia Tomei, Fabio Bellini

Gruppo di ricerca: CUORE, CUPID

Titolo: Ricerca di violazione del numero leptonico con CUORE/CUPID ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso"

Descrizione: Lo scopo scientifico degli esperimenti CUORE e CUPID è la ricerca del decadimento doppio beta senza neutrini, un decadimento raro e mai osservato finora la cui scoperta sarebbe la prima indicazione

sperimentale della violazione del numero leptonico e darebbe informazioni sulla natura di Majorana del neutrino.

L'esperimento CUORE è in presa dati dal gennaio 2017 e consiste in un array di 988 bolometri criogenici di ossido di tellurio. CUPID è un progetto per un esperimento di nuova generazione che si propone di utilizzare bolometri criogenici e scintillanti in modo da aumentare la sensibilità al decadimento doppio beta. Un prototipo di CUPID, CUPID-0, è anch'esso in presa dati presso i LNGS.

Il/La laureando/a parteciperà all'analisi dati degli esperimenti CUORE e CUPID-0 e ad attività sia hardware che software finalizzate al futuro progetto CUPID.

39)

Relatore: Marco Rescigno

Gruppo di ricerca: DARKSIDE

Titolo: "Sviluppo del sistema di acquisizione e trigger dell'esperimento Darkside-20k per la ricerca di materia oscura, e analisi delle performance della TPC sul prototipo al CERN"

Descrizione: Nel corso del 2018 verrà realizzato al CERN il primo prototipo su larga scala della Time Projection Chamber (TPC) ad Argon Liquido dell'esperimento Darkside-20k. Il rivelatore utilizzerà circa 400 sensori ottici al silicio appositamente sviluppati con la loro elettronica di front-end e di lettura.

Il lavoro di tesi consiste nello sviluppo del sistema di acquisizione e di trigger e nell'analisi dei primi dati raccolti.

40)

Relatore: S. De Cecco

Gruppo di ricerca: DARKSIDE

Titolo: "Calibrazione della risposta dell'Argon Liquido a rinculi nucleari di bassa energia e ottimizzazione del rivelatore per la ricerca di particelle di materia oscura di massa dell'ordine del GeV (ai LNGS e LNS)

Descrizione: L'analisi degli eventi di sola ionizzazione dell'esperimento Darkside consente di stabilire i limiti più stringenti sulla sezione d'urto di particelle di materia oscura di massa compresa tra 1 e 6 GeV circa. Una campagna di calibrazione con eventi di bassa energia sia su fasci di neutroni ai Laboratori Nazionali del Sud sia con sorgenti dedicate ai Laboratori del Gran Sasso consentirà di migliorare ulteriormente la sensibilità dell'esperimento.

41)

Relatore: Roberto Scaramella

Gruppo di ricerca: EUCLID

Titolo: "Vincoli sulle masse dei neutrini aspettati dalla Missione Euclid"

Descrizione: Attività di produzione ed analisi di dati simulati del satellite Euclid che tengano conto di varie caratteristiche sperimentali al fine di valutare la sensibilità alla massa totale del neutrino, data dalla somma delle masse dei singoli 3 autostati di massa $m_1+m_2+m_3$. I dati simulati saranno analizzati tramite metodi basati su catene di Markov (Monte Carlo Markov Chain).

Si considereranno inoltre possibili estensioni al modello cosmologico, attualmente ammesse dai dati ed il loro impatto su di una stima della massa totale del neutrino. Infine si stimerà la possibilità di verificare la gerarchia di massa (inversa o diretta) combinando i dati futuri con esperimenti di oscillazioni di neutrino.

42)

Relatore: Claudia Tomei

Gruppo di ricerca: SABRE

Titolo: "L'esperimento SABRE per la ricerca di Materia Oscura ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso"

Descrizione: SABRE è un nuovo esperimento per la ricerca di materia oscura con rivelatori a scintillazione di ioduro di sodio all'interno di un veto attivo. Lo scopo di SABRE è di rivelare l'effetto di modulazione annuale della rate di materia oscura in due rivelatori gemelli posizionati nei due emisferi Nord (Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Italia) e Sud (Stawell Underground Physics Laboratory, Australia). Un prototipo di SABRE denominato PoP (Proof of Principle) è in fase di assemblaggio presso i LNGS e sarà operativo nel 2018. Il/La laureando/a potrà partecipare alle seguenti attività: installazione, studio delle performance e analisi dati del rivelatore SABRE PoP ai LNGS, simulazioni Montecarlo con GEANT4 sviluppo del software di analisi dati, misure di proprietà ottiche di cristalli scintillanti di ioduro di sodio. Alcune delle tesi prevedono attività hardware presso i LNGS.

SCHEMA DI DOMANDA PER LA PARTECIPAZIONE AL CONCORSO

Al Direttore
della sezione di Roma dell'INFN
Piazzale Aldo Moro 2
c/o il Dipartimento di Fisica "Guglielmo Marconi"
00185 Roma

Oggetto: Bando 20037/2018 – 5 Borse di studio per attività di formazione scientifica per studenti universitari.

..... sottoscritt..... (nome) (cognome)
nat... a Prov. il
residente in Prov. indirizzo.....
.....
codice fiscale
studente in Fisica nucleare e subnucleare

presso l'Università di fa domanda di essere ammesso/a
al concorso in oggetto, per usufruire di una borsa di studio presso la sezione di Roma dell'INFN.

A tal fine dichiara, sotto la propria responsabilità:

- di essere cittadino.....;
- di non aver riportato condanne penali (in caso contrario precisare di quale condanne si tratti);
- di aver usufruito delle seguenti borse di studio (ovvero di non aver usufruito di borse di studio);

Il sottoscritto, dichiara altresì:

- di essere
- non essere parente

entro il quarto grado ovvero affine entro il secondo grado di un dipendente o associato con incarico di ricerca
nella struttura presso la quale è aperta la selezione.

Allega la seguente documentazione:

.....
.....
.....

Desidera che tutte le comunicazioni riguardanti il concorso gli/le siano inviate al seguente indirizzo:

e-mail

Data

Firma

.....

(firma per esteso e leggibile)

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONI

(art. 46 D.P.R. 28.12.2000 n. 445)

Il/La sottoscritto/a _____
 nato/a a _____ prov. _____ il _____
 residente in _____ via _____ n. _____

consapevole della responsabilità penale in cui può incorrere in caso di falsità in atti e dichiarazioni mendaci (art. 76 D.P.R. 28.12.2000 n. 445)

D I C H I A R A

- di aver conseguito la laurea triennale in.....presso l'Università di
 con la seguente votazione.....

- di essere iscritto al corso di laurea in Fisica Nucleare e Subnucleare

che prevede un totale diCFU

presso l'Università di _____

- di aver sostenuto i seguenti esami di profitto:
 (elencare tutti gli esami sostenuti)

_____ il _____ con votazione _____ CFU _____
 _____ il _____ con votazione _____ CFU _____
 _____ il _____ con votazione _____ CFU _____

.....
 In conformità a quanto disposto dall'art. 13 del Regolamento UE 2016/679, i dati personali richiesti saranno raccolti e trattati, anche con l'uso di strumenti informatici, esclusivamente per la gestione delle attività concorsuali e nel rispetto della disciplina legislativa e regolamentare dettata per lo svolgimento di tali attività.

Il conferimento dei dati è necessario per valutare i requisiti di partecipazione ed il possesso dei titoli e la loro mancata indicazione può precludere tale valutazione.

I dati sono conservati per il periodo necessario all'espletamento della procedura selettiva e successivamente trattenuti ai soli fini di archiviazione.

L'INFN garantisce ad ogni interessato l'accesso ai dati personali che lo riguardano, nonché la rettifica la cancellazione e la limitazione degli stessi ed il diritto di opporsi al loro trattamento; garantisce altresì il diritto di proporre reclamo all'Autorità Garante del Trattamento dei dati personali circa il trattamento effettuato.

Titolare del Trattamento: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare: email:presidenza@presid.infn.it

Responsabile della Protezione dei Dati: email: dpo@infn.it

luogo e data

Il/La dichiarante

 (firma per esteso e leggibile)

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETA'

(art. 47 D.P.R. 28.12.2000 n. 445)

Il/La sottoscritto/a _____ nato/a a
_____ prov. _____ il _____ residente in
_____ via _____ n. _____

consapevole della responsabilità penale in cui può incorrere in caso di falsità in atti e dichiarazioni mendaci (art. 76 D.P.R. 28.12.2000 n. 445)

D I C H I A R A

A titolo puramente esemplificativo si riportano alcune formule che possono essere trascritte nel facsimile della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà:

- che la copia del certificato di iscrizione al corso di laurea in Fisica Nucleare e Subnucleare presso l'Università di.....allegato alla domanda, composta di n.fogli, è conforme all'originale.
- Che la copia del seguente titolo o documento o pubblicazione.....composta di n.....fogli è conforme all'originale.

In conformità a quanto disposto dall'art. 13 del Regolamento UE 2016/679, i dati personali richiesti saranno raccolti e trattati, anche con l'uso di strumenti informatici, esclusivamente per la gestione delle attività concorsuali e nel rispetto della disciplina legislativa e regolamentare dettata per lo svolgimento di tali attività.

Il conferimento dei dati è necessario per valutare i requisiti di partecipazione ed il possesso dei titoli e la loro mancata indicazione può precludere tale valutazione.

I dati sono conservati per il periodo necessario all'espletamento della procedura selettiva e successivamente trattenuti ai soli fini di archiviazione.

L'INFN garantisce ad ogni interessato l'accesso ai dati personali che lo riguardano, nonché la rettifica la cancellazione e la limitazione degli stessi ed il diritto di opporsi al loro trattamento; garantisce altresì il diritto di proporre reclamo all'Autorità Garante del Trattamento dei dati personali circa il trattamento effettuato.

Titolare del Trattamento: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare: email:presidenza@presid.infn.it

Responsabile della Protezione dei Dati: email: dpo@infn.it

luogo e data

Il/La dichiarante⁽¹⁾

(firma per esteso e leggibile)

(1)Il/La dichiarante deve inviare la dichiarazione unitamente alla copia fotostatica del documento d'identità in corso di validità.