

A1 Titolo dell'attività di ricerca

CTA (Cherenkov Telescope Array)

A2 Responsabile

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

Responsabile Carla Aramo (INFN)
Referente per il Dip. Tristano Di Girolamo

A3 Personale Dipartimento di Fisica (Professori e Ricercatori)

Prof. Ordinari:
Prof. Associati: Corrado De Lisio, Maurizio Paolillo
Ricercatori universitari: Tristano Di Girolamo, Giovanni Covone,
RTDA:
RTDB: Laura Valore

A4 Collaborazioni con altri enti

INFN, CNR

A5 Personale strutturato ricercatore o tecnologo altri enti convenzionati

Carla Aramo (INFN), Massimo Valentino (CNR), Carmela Bonavolontà (INFN)

A6 Altro personale di ricerca (Assegnisti, Borsisti)

Assegnisti: Lucia Consiglio (INFN)
Borsisti Post-doc: xxx
Borsisti: xxx

A7 Dottorandi di Ricerca

xxx

B1 Breve descrizione della linea di ricerca

(max 1000 caratteri)

Il progetto CTA si propone di unire gli sforzi della comunità internazionale per realizzare due array di telescopi, uno per l'emisfero Sud (Paranal - Cile), l'altro per il Nord (La Palma - Canarie), in grado di fare gamma astronomia di alta energia con precisione mai conseguita prima. Gli obiettivi principali sono: aumentare la sensibilità di osservazione di almeno un ordine di grandezza; aumentare l'area di osservazione dei fenomeni transienti come i gamma ray burst; aumentare la risoluzione angolare per risolvere la morfologia delle

sorgenti estese; fornire una copertura uniforme del cielo da 50 GeV a 100 TeV; migliorare la capacità di sky survey. Per questo sono in fase di prototipizzazione tre tipi di telescopi basati sulla tecnica IACT (Imaging Atmospheric Cerenkov Telescope), denominati LST (Large Size Telescope) per le osservazioni intorno ai 50 GeV, MST/SCT (Medium ST) per energie sotto i 50 TeV, SST (Small ST) per energie tra 0.1 e 100 TeV. Essi sono composti di specchi di 23, 12 e 4 metri di diametro rispettivamente che rivelano i lampi di luce originati dall'interazione dei raggi gamma con l'atmosfera terrestre riflettendoli su una camera costituita da elementi fotosensibili (fotomoltiplicatori o rivelatori SiPM) in grado di permettere la ricostruzione della geometria dell'evento, la direzione e l'energia dei gamma e di discriminare l'immagine dell'evento dal fondo del cielo.

B2 Descrizione attività svolta nel triennio 2014-2016

(max 2000 caratteri)

Nel triennio 2014-16 l'impegno del gruppo di Napoli si è concentrato su vari aspetti della problematica del monitoring delle camere ottiche dei telescopi e del controllo delle condizioni dell'atmosfera terrestre, operazioni cruciali per la ricostruzione degli eventi osservati, trasferendo così in CTA le conoscenze sulle calibrazioni maturate nella gestione dei telescopi ottici dell'esperimento Auger. In particolare la Sezione di Napoli, che coordina le calibrazioni atmosferiche, unitamente a quella di Torino e dell'Aquila, trasferirà nei due siti di CTA l'apparato LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) sviluppato nell'ambito del FIRB ARCADE (PI Laura Valore). Per questo è stato realizzato l'upgrade del LIDAR per adattarlo al nuovo apparato. ARCADE consentirà, oltre che alla caratterizzazione atmosferica dei due siti di CTA, anche il cross-check con gli altri lidar attualmente in costruzione, essendo esso stesso calibrato ed inserito nella rete EARLINET.

Per la camera del LST il gruppo ha contribuito alla progettazione di una box di calibrazione, da installare al centro degli specchi, contenente un laser gestito da remoto che nelle fasi di calibrazione emette un fascio a 355 nm, nella banda di frequenza della luce Cerenkov, accuratamente calibrato e che viene indirizzato sulla camera del telescopio illuminando uniformemente i singoli rivelatori. Questo permetterà l'equalizzazione della risposta dei rivelatori e la loro continua taratura in quanto illuminati da sorgente di intensità nota.

E' stata inoltre progettata e realizzata la scheda per la distribuzione dell'HV per i SiPM e implementato in hardware la tecnica del DLED per uno dei prototipi dei telescopi SST.

Per le attività sul medio telescopio a doppio specchio SCT, è stato progettato e realizzato il front-end per i test del prototipo di camera con sensori SiPM, oltre che allestita una camera oscura per la caratterizzazione ottica e per misure di PDE dei SiPM prodotti dall'FBK ed ottimizzati alle richieste e specifiche di CTA (attraverso un R&D dedicato INFN) che saranno utilizzati per le 15 camere dei telescopi SCT.

Parallelamente vi è stata la partecipazione ai gruppi di studio della Fisica Galattica, Extragalattica e della Materia Oscura, per la definizione dei key science project, oltre che l'inserimento in DIRAC di una farm di calcolo per la produzione

di simulazioni.

B3 Descrizione attività programmata nel triennio 2017-2019

(max 2000 caratteri)

Il triennio 2017-19 sarà cruciale per il gruppo CTA, dato che si cominceranno le attività sui siti dell'esperimento. Infatti sul fronte calibrazioni atmosferiche è previsto, una volta completate le operazioni di test e calibrazioni, il trasporto e la messa in opera del lidar ARCADE sul sito di La Palma, per procedere alla caratterizzazione atmosferica del sito con un'acquisizione di un anno, per poi passare al sito sud, Paranal in Cile. Verranno anche effettuate tutte le operazioni per permettere la cross-calibrazione degli altri lidar previsti per l'esperimento. Sul fronte del telescopio SCT, saranno completati i test per il prototipo pSCT, e integrati 9 moduli ottici, dei 25 previsti, con SiPM FBK per la camera del prototipo, attualmente in allestimento presso il sito dell'esperimento Veritas in Arizona – USA. Tale integrazione permetterà di effettuare test e confronti con gli altri moduli prodotti dal gruppo americano usando SiPM Hamamatsu. E' in corso una campagna di test intensivi su tali moduli, in collaborazione con i gruppi di Bari, Pisa e Perugia. Il passo successivo sarà l'allestimento di un intero settore di camera (25 moduli) sviluppato interamente dall'INFN, dai sensori al backplane, con particolare attenzione al design del front-end e del trigger. Il goal è equipaggiare, come riportato nell'EOI firmato dall'INFN, fino a 15 camere di SCT corrispondenti a 178415 sensori per un costo stimato di 3.5 Meuro. A Napoli è presente e sarà implementata ulteriormente una delle stazioni di test, oltre che attività di sviluppo di elettronica con particolare attenzione all'ottimizzazione del front-end per SiPM FBK.

Saranno parallelamente seguite le attività di scienza, con particolare attenzione a quella della Fisica Galattica, Extragalattica e della Materia Oscura, si prepareranno le osservazioni multimessenger in correlazione con gli interferometri gravitazionali regolate dal Memorandum of Understanding con Virgo/LIGO per il follow-up elettromagnetico delle sorgenti di onde gravitazionali.

Verranno inoltre sviluppate simulazioni di diverse configurazioni dell'array nei siti Nord e Sud e della sensibilità dell'array ai Gamma Ray Bursts.

Infine da quest'anno sarà portata avanti una intensa attività di outreach, formalizzata dalla presenza del responsabile CTA-INFN per l'outreach nel gruppo di Napoli. Saranno curate in particolar modo le notizie sui siti e su tutti i social, oltre che le attività nelle scuole superiori, con progetti di coinvolgimento di giovani su percorsi di fisica astroparticellare, anche di alternanza scuola-lavoro, oltre che concorsi con manifestazioni finali volti a rendere fruibili i lavori che saranno realizzati nelle scuole nel corso degli anni scolastici.

C1 Pubblicazioni scientifiche nel triennio 2014-2016/7

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

N. complessivo: 7

Pubblicazioni più significative:

- Measurements and tests on FBK silicon sensors with an optimized electronic design for a CTA camera, G. Ambrosi, M. Ambrosio, C. Aramo et al - PoS Scineghe2014 (2014) 004
- Observation of a photoinduced, resonant tunneling effect in a carbon nanotube–silicon heterojunction, C. Aramo et al. Beilstein J. Nanotechnol. 2015, 6, 704–710
- A conductive surface coating for Si-CNT radiation detectors, C. Aramo et al, NIMA [Volume 790](#), 1 August 2015, Pages 14–18
- The Cherenkov Telescope Array potential for the study of young supernova remnants, B.S. Acharya et al.. - Astropart.Phys. 62 (2015) 152-164
- Light induced tunnel effect in CNT-Si photo diode, C. Aramo et al – NIM A 824 2016
- Development of a SiPM Cherenkov camera demonstrator for the CTA observatory telescopes, M. Ambrosio et al XXV ECRS 2016 Proceedings - eConf C16-09-04.3
- Prospects for CTA observations of the young SNR RX J1713.7-3946, CTA Consortium - 2017 accepted in APJ

C2 Presentazioni a Conferenze internazionali e nazionali

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

- The ARCADE Raman Lidar System for the Cherenkov Telescope Array
Laura Valore, Sep 9, 2015. 8 pp. 34th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2015)
- Prospects for detecting Gamma-Ray Bursts with the Cherenkov Telescope Array, T. Di Girolamo – Cris2016 July 4-7 2016 - Ischia
- The ARCADE project and future in CTA, Laura Valore AtmoHead2016 - Olomouc - Prague Sep 12-14 2016

C3 Presentazioni di brevetti internazionali e nazionali

D1 Progetti di ricerca attivi

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

