A1 **Titolo dell’attività di ricerca**

|  |
| --- |
| JEM-EUSO |

A2 **Responsabile**

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

|  |
| --- |
| Responsabile Giuseppe Osteria (INFN)  Referente per il Dip. |

A3 **Personale Dipartimento di Fisica** (Professori e Ricercatori)

|  |
| --- |
| Prof. Ordinari:  Prof. Associati: Fausto Guarino, Maurizio Paolillo  Ricercatori universitari: Francesco Isgrò, Roberto Prevete  RTDA:  RTDB: |

A4 **Collaborazioni con altri enti**

|  |
| --- |
| Italia: INFN, ASI e INAF.  Estero: Collaborazione Internazionale Europa, Asia, USA formata dai seguenti Paesi: Giappone, Corea del Sud Francia, Germania, Polonia, Romania, Russia, Slovacchia, Spagna, Svezia, Svizzera, Bulgaria USA Messico Algeria.  Agenzie Spaziali Internazionali: JAXA, ESA, NASA, ROSCOSMOS |

A5 **Personale strutturato ricercatore o tecnologo altri enti convenzionati**

|  |
| --- |
| Giuseppe Osteria (INFN)  Donatella Campana (INFN) |

A6 **Altro personale di ricerca (Assegnisti, Borsisti)**

|  |
| --- |
| Assegnisti: Beatrice Panico, Francesco Perfetto, Valentina Scotti  Borsisti Post-doc:  Borsisti: |

A7 **Dottorandi di Ricerca**

|  |
| --- |
| xxx |

B1 **Breve descrizione della linea di ricerca**

*(max 1000 caratteri)*

|  |
| --- |
| Progetto per la realizzazione di un telescopio per lo studio, dallo spazio, della radiazione cosmica di altissima energia (Ultra High Energy Cosmic Rays - UHECR). Lo strumento, da collocare sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS), è un telescopio ottico a lenti di Fresnel ad alta apertura di campo con lettura del segnale su piano focale formato da fotomoltiplicatori multianodo.  Lo strumento è in grado di caratterizzare gli UHECR misurando la luce di fluorescenza prodotta da questi nell’interazione con l’atmosfera.  Processi fisici studiati:   * meccanismi di produzione, accelerazione e propagazione dei raggi cosmici di energia superiore a 10^19 eV. * Misura dello spettro energetico degli UHECR oltre il cutoff GZK. * Ricerca dell'origine e delle possibili sorgenti di UHECR. * Ricerca di neutrini e gamma di altissima energia. * Scienza dell'atmosfera: monitoraggio e studio di fenomeni transienti; meteore. * Eventi esotici: Strange Quark Matter Studi di Space Debris assessment. |

B2 **Descrizione attività svolta nel triennio 2013-2015**

*(max 2000 caratteri)*

|  |
| --- |
| Nel triennio 2013-2015, le attivita’ della Collaborazione si sono concentrate sulla realizzazioni di alcuni pathfinders (EUSO-Balloon, EUSO-TA e Mini-EUSO) e sulla missione principale sulla ISS.   EUSO-Balloon:  Un prototipo, di dimensioni ridotte, ma basato sulle medesime tecniche osservative e tecnologie (lenti, meccanica ed elettronica), usate per il telescopio proposto per la ISS è stato realizzato ed istallato a bordo di un pallone stratosferico del CNES.  il 24 Agosto 2014 e’ stato effettuato con successo il lancio dalla base di Timmins (Ontario, Canada)  Il volo e’ durato 8 ore (di cui 5 alla quota di 38 km) ed e’ terminato in un lago a circa 100 km dalla base di lancio, collaudando il sistema di galleggiamento a tenuta d’acqua del payload. Sono stati acquisiti circa 2.6 milioni di eventi.  Il Payload e’ stato completamente recuperato e rispedito in Francia al CNES di Tolosa.  Il gruppo napoletano ha progettato e sviluppato tutto l’hardware ed il software del Data Processor e del DAQ della PDM (Photo Detector Module. Ha assunto la responsabilita’ di tutte le operazioni di volo, controllo strumento, acquisizione dati a bordo e trasmissione dati a terra.   EUSO-TA:  Un prototipo del telescopio, molto simile a quello realizzato per il volo con pallone, è stato realizzato dalla Collaborazione e trasportato a fine 2014 nel sito del Telescope Array in Utah. Dopo le fasi di integrazione, test, debugging e calibrazioni , e’ iniziata la fase di running e presa dati nella Primavera 2015.  Sono state effettuate misure di background UV in diverse condizioni di buio e di fasi lunari. Sono state eseguite osservazioni di varie stelle di magnitudo diverse e indice di colore. Il risultato piu’rilevante e’ stato l’osservazione di eventi di raggi cosmici (sciami) rivelati anche dal trigger di Telescope Array.  Come per EUSO-Balloon, il gruppo napoletano ha sviluppato la parte del Data Acquisition e dei controlli - e del relativo software - oltre a contribuire all’housekeeping. Sono stati effettuati l’approntamento, l’ottimizzazione ed integrazione del DP prima del trasporto al sito in Utah.   Mini-EUSO:  E’ un prototipo di telescopio costituito da un sistema ottico compatto composto di due lenti di Fresnel di 25 cm di diametro ed una superficie focale realizzata con fotomoltiplicatori multi anodici. MINI-EUSO è progettato per essere posto all’interno della ISS, osservando la Terra dalla facility WORF, finestra – trasparente agli UV – posta nel modulo Destiny della Stazione Spaziale.  La missione, dopo la fase iniziale di proposta, selezione ed approvazione in ASI e Roscosmos ha ricevuto il pieno sostegno di tutta la Collaborazione Internazionale. Il gruppo napoletano ha responsabilita’ rilevanti nella missione. Contribuisce con le competenze già acquisite ed utilizzate in EUSO-Balloon ed EUSO-TA, in particolare per quanto riguarda CPU, Data Processor, , Trigger, Software, Meccanica. |

B3 **Descrizione attività programmata nel triennio 2016-2018**

*(max 2000 caratteri)*

|  |
| --- |
| Missione sull’ISS  E’stata presentata e discussa la possibilita’, tramite una Mission Of Opportunity (MOO) Midex NASA, di riproporre il progetto originale JEM-EUSO collocato sul modulo JEM della ISS e trasportato dalla navicella Dragon/Space-X. (Lancio previsto nel 2021, durata della missione: 3 anni).  Per quanto riguarda la missione KLYPVE/K-EUSO, proseguirà il lavoro di definizione della missione e nello studio delle possibili configurazioni di volo (baseline e advanced).  Ferme restando queste due opzioni per la missione principale sulla ISS, la Collaborazione JEM-EUSO prosegue, con l’accordo di tutti i paesi membri, nelle attivita’ sui pathfinders Mini-EUSO, EUSO-TA e EUSO-SPB (Super Pressure Balloon) una nuova iniziativa per un volo con pallone di lunga durata proposto alla NASA.  Mini-EUSO  Per il 2016 e' prevista la realizzazione, l'integrazione ed il test del modello di volo del DP e la successiva integrazione del DP con il resto dell'apparato in Francia e in Russia.  Lancio previsto per il 2017, durata della missione: 2 anni.  EUSO-TA  Il Gruppo italiano è responsabile dell'organizzazione e coordinamento della campagna di osservazioni presso il Telescope Array in Utah. Per  il 2016 -2017 è prevista una costante presenza nello Utah per l'acquisizione in  contemporanea a TA per l'osservazione congiunta di  a) eventi di UHECR.  Inoltre e' necessaria per  b) sorgenti artificiali: laser di Telescope Array della Colorado School of Mines (a 34, 40 e 100 km)  c) fascio di elettroni proveniente da acceleratore di TA  d) sorgenti astronomiche;  e) meteore e ricerca di Strange Quark Matter.   EUSO-SPB (Long Duration Balloon Flight)  Lancio previsto nella Primavera 2017. Durata del volo prevista superiore ai 50 giorni.  Il gruppo italiano intende contribuire con il know-how e l’esperienza maturata per il volo EUSO-Balloon dal Canada del 2014. |

C1 **Pubblicazioni scientifiche nel triennio 2013-2015**

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

|  |
| --- |
| N. complessivo: 17  Pubblicazioni più significative:  J.H. Adams Jr. et al (JEM-EUSO Collaboration)  An evaluation of the exposure in nadir observation of the JEM-EUSO mission  Astroparticle Physics 44 (2013) 76–90  J.H. Adams Jr. et al (JEM-EUSO Collaboration)  The JEM-EUSO instrument  Exp Astron (2015) 40:19–44  J.H. Adams Jr. et al (JEM-EUSO Collaboration) JEM-EUSO observational technique and exposure Exp Astron (2015) 40:117–134  J.H. Adams Jr. et al (JEM-EUSO Collaboration) The EUSO-Balloon pathfinder Exp Astron (2015) 40:281–299  J.H. Adams Jr. et al (JEM-EUSO Collaboration) Ground-based tests of JEM-EUSO components at the Telescope Array site, “EUSO-TA” Exp Astron (2015) 40:301–314 |

C2 **Presentazioni a Conferenze internazionali e nazionali**

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

|  |
| --- |
|  |

C3 **Presentazioni di brevetti internazionali e nazionali**

|  |
| --- |
|  |

D1 **Progetti di ricerca attivi**

*(Progetti di Enti di ricerca, Progetti Europei, Progetti MIUR, PON, POR, …)*

|  |
| --- |
| ……………………………..  ……………………………. |