



## Meteor studies in the framework of the JEM-EUSO program



G. Abdellaoui<sup>a</sup>, S. Abe<sup>b</sup>, A. Acheli<sup>c</sup>, J.H. Adams J.H.<sup>d</sup>, S. Ahmad<sup>e</sup>, A. Ahriche<sup>f</sup>, J.-N. Albert<sup>g</sup>, D. Allard<sup>h</sup>, G. Alonso<sup>i</sup>, L. Anchordoqui<sup>j</sup>, V. Andreev<sup>k</sup>, A. Anzalone<sup>l,m</sup>, W. Aouimeur<sup>c</sup>, Y. Arai<sup>n</sup>, N. Arsene<sup>o</sup>, K. Asano<sup>p</sup>, R. Attallah<sup>q</sup>, H. Attoui<sup>c</sup>, M. Ave Pernas<sup>r</sup>, S. Bacholle<sup>h</sup>, M. Bakiri<sup>c</sup>, P. Baragatti<sup>s</sup>, P. Barrillon<sup>g</sup>, S. Bartocci<sup>s</sup>, T. Batsch<sup>t</sup>, J. Bayer<sup>u</sup>, R. Bechini<sup>v</sup>, T. Belenguer<sup>w</sup>, R. Bellotti<sup>x,y</sup>, A. Belov<sup>z</sup>, K. Belov<sup>k</sup>, B. Benadda<sup>a</sup>, K. Benmessai<sup>aa</sup>, A.A. Berlind<sup>ab</sup>, M. Bertaina<sup>ac,v,\*</sup>, P.L. Biermann<sup>ad</sup>, S. Biktemerova<sup>ae</sup>, F. Bisconti<sup>ad</sup>, N. Blanc<sup>af</sup>, J. Błęcki<sup>ag</sup>, S. Blin-Bondil<sup>e</sup>, P. Bobik<sup>ah</sup>, M. Bogomilov<sup>ai</sup>, M. Bonamente<sup>d</sup>, R. Boudaoud<sup>c</sup>, E. Bozzo<sup>aj</sup>, M.S. Briggs<sup>d</sup>, A. Bruno<sup>y</sup>, K.S. Caballero<sup>ak</sup>, F. Cafagna<sup>x</sup>, D. Campana<sup>al</sup>, J.-N. Capdevielle<sup>h</sup>, F. Capel<sup>am</sup>, A. Caramete<sup>o</sup>, L. Caramete<sup>o</sup>, P. Carlson<sup>am</sup>, R. Caruso<sup>an,m</sup>, M. Casolino<sup>ao,ap</sup>, C. Cassardo<sup>ac,v</sup>, A. Castellina<sup>ac,aq</sup>, G. Castellini<sup>ar</sup>, C. Catalano<sup>as</sup>, O. Catalano<sup>l,m</sup>, A. Cellino<sup>ac,aq,\*</sup>, M. Chikawa<sup>at</sup>, G. Chirito<sup>o</sup>, M.J. Christi<sup>au</sup>, V. Connaughton<sup>d</sup>, L. Conti<sup>s,\*</sup>, G. Cordero<sup>av</sup>, H.J. Crawford<sup>aw</sup>, R. Cremonini<sup>v</sup>, S. Csorna<sup>ab</sup>, S. Dagoret-Campagne<sup>g</sup>, C. De Donato<sup>ap</sup>, C. de la Taille<sup>e</sup>, C. De Santis<sup>ap</sup>, L. del Peral<sup>r</sup>, M. Di Martino<sup>aq</sup>, T. Djemil<sup>q</sup>, S.A. Djenas<sup>a</sup>, F. Dulucq<sup>e</sup>, M. Dupieux<sup>as</sup>, I. Dutan<sup>o</sup>, A. Ebersoldt<sup>ad</sup>, T. Ebisuzaki<sup>ao</sup>, R. Engel<sup>ad</sup>, J. Eser<sup>ax</sup>, K. Fang<sup>ay</sup>, F. Fenu<sup>ac,v</sup>, S. Fernández-González<sup>az</sup>, J. Fernández-Soriano<sup>r</sup>, S. Ferrarese<sup>ac,v</sup>, D. Finco<sup>s</sup>, M. Flamini<sup>s</sup>, C. Fornaro<sup>s</sup>, M. Fouka<sup>ba</sup>, A. Franceschi<sup>bb</sup>, S. Franchini<sup>i</sup>, C. Fuglesang<sup>am</sup>, J. Fujimoto<sup>n</sup>, M. Fukushima<sup>p</sup>, P. Galeotti<sup>ac,v</sup>, E. García-Ortega<sup>az</sup>, G. Garipov<sup>z</sup>, E. Gascón<sup>az</sup>, J. Geary<sup>d</sup>, G. Gelmini<sup>k</sup>, J. Genci<sup>bc</sup>, G. Giraudo<sup>ac</sup>, M. Gonchar<sup>ae</sup>, C. González Alvarado<sup>w</sup>, P. Gorodetzky<sup>h</sup>, F. Guarino<sup>al,bd</sup>, R. Guehaz<sup>c</sup>, A. Guzmán<sup>u</sup>, Y. Hachisu<sup>ao</sup>, M. Haiduc<sup>o</sup>, B. Harlov<sup>be</sup>, A. Haungs<sup>ad</sup>, J. Hernández Carretero<sup>r</sup>, W. Hidber<sup>av</sup>, K. Higashide<sup>bf,ao</sup>, D. Ikeda<sup>p</sup>, H. Ikeda<sup>bg</sup>, N. Inoue<sup>bf</sup>, S. Inoue<sup>ao</sup>, F. Isgrò<sup>al,bh</sup>, Y. Itow<sup>bi</sup>, T. Jammer<sup>bj</sup>, E. Joven<sup>bk</sup>, E.G. Judd<sup>aw</sup>, A. Jung<sup>h</sup>, J. Jochum<sup>bj</sup>, F. Kajino<sup>bl</sup>, T. Kajino<sup>bm</sup>, S. Kalli<sup>bn</sup>, I. Kaneko<sup>ao</sup>, D. Kang<sup>ad</sup>, F. Kanouni<sup>aa</sup>, Y. Karadzhov<sup>ai</sup>, J. Karczmarczyk<sup>t</sup>, M. Karus<sup>ad</sup>, K. Katahira<sup>ao</sup>, K. Kawai<sup>ao</sup>, Y. Kawasaki<sup>ao</sup>, A. Kedadra<sup>c</sup>, H. Khaled<sup>c</sup>, B.A. Khrenov<sup>z</sup>, Jeong-Sook Kim<sup>bo</sup>, Soon-Wook Kim<sup>bo</sup>, Sug-Whan Kim<sup>bp</sup>, M. Kleifges<sup>ad</sup>, P.A. Klimov<sup>z</sup>, D. Kolev<sup>ai</sup>, I. Kreykenbohm<sup>bq</sup>, K. Kudela<sup>ah</sup>, Y. Kurihara<sup>n</sup>, A. Kusenko<sup>br,k</sup>, E. Kuznetsov<sup>d</sup>, M. Lacombe<sup>as</sup>, C. Lachaud<sup>h</sup>, H. Lahmar<sup>c</sup>, F. Lakhdari<sup>aa</sup>, O. Larsson<sup>ao,am</sup>, J. Lee<sup>bs</sup>, J. Licandro<sup>bk</sup>, H. Lim<sup>bs</sup>, L. López Campano<sup>az</sup>, M.C. Maccarone<sup>l,m</sup>, S. Mackovjak<sup>aj</sup>, M. Mahdi<sup>c</sup>, D. Maravilla<sup>av</sup>, L. Marcelli<sup>bt</sup>, J.L. Marcos<sup>az</sup>, A. Marini<sup>bb</sup>, K. Martens<sup>br</sup>, Y. Martín<sup>bk</sup>, O. Martínez<sup>bu</sup>, G. Masciantonio<sup>ap</sup>, K. Mase<sup>bw</sup>, R. Matev<sup>ai</sup>, J.N. Matthews<sup>bx</sup>, N. Mebarki<sup>bv</sup>, G. Medina-Tanco<sup>av</sup>, L. Mehrad<sup>a</sup>, M.A. Mendoza<sup>by</sup>, A. Merino<sup>az</sup>, T. Mernik<sup>u</sup>, J. Meseguer<sup>i</sup>, S. Messaoud<sup>c</sup>, O. Micu<sup>o</sup>, J. Mimouni<sup>bv</sup>, H. Miyamoto<sup>ac,v</sup>, Y. Miyazaki<sup>bz</sup>, Y. Mizumoto<sup>bm</sup>, G. Modestino<sup>bb</sup>, A. Monaco<sup>x,y</sup>, D. Monnier-Ragaigne<sup>g</sup>, J.A. Morales de los Ríos<sup>r</sup>, C. Moretto<sup>g</sup>, V.S. Morozenko<sup>z</sup>, B. Mot<sup>as</sup>, T. Murakami<sup>ca</sup>, B. Nadji<sup>c</sup>, M. Nagano<sup>bz</sup>, M. Nagata<sup>cb</sup>, S. Nagataki<sup>ao</sup>, T. Nakamura<sup>cc</sup>, T. Napolitano<sup>bb</sup>, A. Nardelli<sup>s</sup>, D. Naumov<sup>ae</sup>, R. Nava<sup>av</sup>, A. Neronov<sup>aj</sup>, K. Nomoto<sup>br</sup>, T. Nonaka<sup>p</sup>, T. Ogawa<sup>ao</sup>, S. Ogio<sup>cd</sup>, H. Ohmori<sup>ao</sup>, A.V. Olinto<sup>ay</sup>, P. Orleński<sup>ag</sup>, G. Osteria<sup>al</sup>, W. Painter<sup>ad</sup>, M.I. Panasyuk<sup>z</sup>, B. Panico<sup>al</sup>, E. Parizot<sup>h</sup>, I.H. Park<sup>bs</sup>, H.W. Park<sup>bs</sup>, B. Pastircak<sup>ah</sup>, T. Patzak<sup>h</sup>, T. Paul<sup>j</sup>, C. Pennypacker<sup>aw</sup>, M. Perdichizzi<sup>s</sup>, I. Pérez-Grande<sup>i</sup>, F. Perfetto<sup>al,bd</sup>, T. Peter<sup>ce</sup>, P. Picozza<sup>ap,bt,ao</sup>, T. Pierog<sup>ad</sup>, S. Pindado<sup>i</sup>, L.W. Piotrowski<sup>ax</sup>, S. Piraino<sup>u,l</sup>, L. Placidi<sup>s</sup>, Z. Plebaniak<sup>t</sup>, S. Pliego<sup>av</sup>, A. Pollini<sup>af</sup>, E.M. Popescu<sup>o</sup>, P. Prat<sup>h</sup>, G. Prévôt<sup>h</sup>, H. Prieto<sup>r</sup>, M. Putis<sup>ah</sup>, J. Rabanal<sup>g</sup>, A.A. Radu<sup>o</sup>, M. Rahmani<sup>aa</sup>, P. Reardon<sup>d</sup>, M. Reyes<sup>bk</sup>, M. Rezazadeh<sup>ay</sup>, M. Ricci<sup>bb</sup>, M.D. Rodríguez Frías<sup>r</sup>, F. Ronga<sup>bb</sup>, M. Roth<sup>ad</sup>, H. Rothkaehl<sup>ag</sup>,

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pss.2016.12.001>

Available online 18 December 2016

0032-0633/ © 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved.

G. Roudil<sup>as</sup>, I. Rusinov<sup>ai</sup>, M. Rybczyński<sup>cf</sup>, M.D. Sabau<sup>w</sup>, G. Sáez Cano<sup>r</sup>, H. Sagawa<sup>p</sup>, Z. Sahnoune<sup>ba</sup>, A. Saito<sup>cc</sup>, N. Sakaki<sup>cd</sup>, M. Sakata<sup>bl</sup>, H. Salazar<sup>bu</sup>, J.C. Sanchez<sup>av</sup>, J.L. Sánchez<sup>az</sup>, A. Santangelo<sup>u</sup>, L. Santiago Cruz<sup>av</sup>, A. Sanz-Andrés<sup>i</sup>, M. Sanz Palomino<sup>w</sup>, O. Saprykin<sup>be</sup>, F. Sarazin<sup>ax</sup>, H. Sato<sup>bl</sup>, M. Sato<sup>cg</sup>, T. Schanz<sup>u</sup>, H. Schieler<sup>ad</sup>, V. Scotti<sup>al, bd</sup>, A. Segreto<sup>l, m</sup>, S. Selmane<sup>h</sup>, D. Semikoz<sup>h</sup>, M. Serra<sup>bk</sup>, S. Sharakin<sup>z</sup>, T. Shibata<sup>ch</sup>, H.M. Shimizu<sup>ci</sup>, K. Shinozaki<sup>u</sup>, T. Shirahama<sup>bf</sup>, G. Siemieniec-Oziębło<sup>cj</sup>, J. Sledd<sup>au</sup>, K. Słomińska<sup>ag</sup>, A. Sobey<sup>au</sup>, I. Stan<sup>o</sup>, T. Sugiyama<sup>ci</sup>, D. Supanitsky<sup>av</sup>, M. Suzuki<sup>bg</sup>, B. Szabelska<sup>t</sup>, J. Szabelski<sup>t</sup>, H. Tahic<sup>c</sup>, F. Tajima<sup>ck</sup>, N. Tajima<sup>ao</sup>, T. Tajima<sup>ao</sup>, Y. Takahashi<sup>cg</sup>, H. Takami<sup>n</sup>, M. Takeda<sup>p</sup>, Y. Takizawa<sup>ao</sup>, M.C. Talai<sup>q</sup>, C. Tenzer<sup>u</sup>, O. Tibolla<sup>cl</sup>, L. Tkachev<sup>ae</sup>, H. Tokuno<sup>cm</sup>, T. Tomida<sup>cn</sup>, N. Tone<sup>ao</sup>, S. Toscano<sup>aj</sup>, M. Traïche<sup>c</sup>, R. Tsenov<sup>ai</sup>, Y. Tsunesada<sup>cd</sup>, K. Tsuno<sup>ao</sup>, T. Tymieniecka<sup>t</sup>, Y. Uchihori<sup>co</sup>, M. Unger<sup>ad</sup>, O. Vaduvescu<sup>bk</sup>, J.F. Valdés-Galicia<sup>av</sup>, P. Vallania<sup>ac, aq</sup>, G. Vankova<sup>ai</sup>, C. Vigorito<sup>ac, v</sup>, L. Villaseñor<sup>cp</sup>, B. Vlcek<sup>r</sup>, P. von Ballmoos<sup>as</sup>, M. Vrabel<sup>bc</sup>, S. Wada<sup>ao</sup>, J. Watanabe<sup>bm</sup>, S. Watanabe<sup>cg</sup>, J. Watts Jr.<sup>d</sup>, M. Weber<sup>ad</sup>, R. Weigand Muñoz<sup>az</sup>, A. Weindl<sup>ad</sup>, T.J. Weiler<sup>ab</sup>, T. Wibigt<sup>t</sup>, L. Wiencke<sup>ax</sup>, M. Wille<sup>bq</sup>, J. Wilms<sup>bq</sup>, Z. Włodarczyk<sup>cf</sup>, T. Yamamoto<sup>bl</sup>, Y. Yamamoto<sup>bl</sup>, J. Yang<sup>cq</sup>, H. Yano<sup>bg</sup>, I.V. Yashin<sup>z</sup>, D. Yonetoku<sup>ca</sup>, S. Yoshida<sup>bw</sup>, R. Young<sup>au</sup>, I.S. Zgura<sup>o</sup>, M.Yu. Zotov<sup>z</sup>, A. Zuccaro Marchi<sup>ao</sup>

<sup>a</sup> Telecom Lab., Faculty of Technology, University Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Algeria

<sup>b</sup> Nihon University Chiyoda, Tokyo, Japan

<sup>c</sup> Centre for Development of Advanced Technologies (CDTA), Algiers, Algeria

<sup>d</sup> University of Alabama in Huntsville, Huntsville, USA

<sup>e</sup> Omega, Ecole Polytechnique, CNRS/IN2P3, Palaiseau, France

<sup>f</sup> Laboratory of Theoretical Physics LPT, University of Jijel, Jijel, Algeria

<sup>g</sup> LAL, Univ Paris-SudParis-Sud, CNRS/IN2P3, Orsay, France

<sup>h</sup> APC, Univ Paris Diderot, CNRS/IN2P3, CEA/Irfu,CEA/Irfu, Obs de Paris, Sorbonne Paris Cité, France

<sup>i</sup> Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid, Spain

<sup>j</sup> Lehman College, City University of New York (CUNY), USA

<sup>k</sup> University of California (UCLA), Los Angeles, USA

<sup>l</sup> INAF - Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Palermo, Italy

<sup>m</sup> Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Catania, Italy

<sup>n</sup> High Energy Accelerator Research Organization (KEK), Tsukuba, Japan

<sup>o</sup> Institute of Space Science ISS, Magurele, Romania

<sup>p</sup> Institute for Cosmic Ray Research, University of Tokyo, Kashiwa, Japan

<sup>q</sup> LPR at Dept. of Physics, Faculty of Sciences, University Badji Mokhtar, Annaba, Algeria

<sup>r</sup> Universidad de Alcalá (UAH), Madrid, Spain

<sup>s</sup> UTIU, Dipartimento di Ingegneria, Rome, Italy

<sup>t</sup> National Centre for Nuclear Research, Lodz, Poland

<sup>u</sup> Institute for Astronomy and Astrophysics, Kepler Center, University of Tübingen, Germany

<sup>v</sup> Dipartimento di Fisica, Università di Torino, Italy

<sup>w</sup> Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), Madrid, Spain

<sup>x</sup> Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Bari, Italy

<sup>y</sup> Università degli Studi di Bari Aldo Moro and INFN - Sezione di Bari, Italy

<sup>z</sup> Skobel'syn Institute of Nuclear Physics, Lomonosov Moscow State University, Russia

<sup>aa</sup> Research Unit on Optics and Photonics, UROP-CDTA, Sétif, Algeria

<sup>ab</sup> Vanderbilt University, Nashville, USA

<sup>ac</sup> Osservatorio Astrofisico di Torino, Istituto Nazionale di Astrofisica, Italy

<sup>ad</sup> Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Germany

<sup>ae</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

<sup>af</sup> Swiss Center for Electronics and Microtechnology (CSEM), Neuchâtel, Switzerland

<sup>ag</sup> Space Research Centre of the Polish Academy of Sciences (CBK), Warsaw, Poland

<sup>ah</sup> Institute of Experimental Physics, Kosice, Slovakia

<sup>ai</sup> St. Kliment Ohridski University of Sofia, Bulgaria

<sup>aj</sup> ISDC Data Centre for Astrophysics, Versoix, Switzerland

<sup>ak</sup> Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Chiapas, Mexico

<sup>al</sup> Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Napoli, Italy

<sup>am</sup> KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

<sup>an</sup> Dipartimento di Fisica e Astronomia - Università di Catania, Italy

<sup>ao</sup> RIKEN, Wako, Japan

<sup>ap</sup> Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Roma Tor Vergata, Italy

<sup>aq</sup> Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Torino, Italy

<sup>ar</sup> Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) - Istituto di Fisica Applicata Nello Carrara, Firenze, Italy

<sup>as</sup> IRAP, Université de Toulouse, CNRS, Toulouse, France

<sup>at</sup> Kinki University, Higashi-Osaka, Japan

<sup>au</sup> NASA - Marshall Space Flight Center, USA

<sup>av</sup> Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Mexico

<sup>aw</sup> Space Science Laboratory, University of California, Berkeley, USA

<sup>ax</sup> Colorado School of Mines, Golden, USA

<sup>ay</sup> University of Chicago, USA

<sup>az</sup> Universidad de León (ULE), León, Spain

<sup>ba</sup> Dep. Astronomy, Centre Res. Astronomy, Astrophysics and Geophysics (CRAAG), Algiers, Algeria

<sup>bb</sup> Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Laboratori Nazionali di Frascati, Italy

<sup>bc</sup> Technical University Kosice (TUKE), Kosice, Slovakia

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5488012>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5488012>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)