

MINI-EUSO PARTITO VERSO LA STAZIONE SPAZIALE INTERNAZIONALE

È stato lanciato giovedì 22 agosto 2019 dal cosmodromo di Baikonur in Kazakistan il veicolo spaziale Soyuz MS14 con a bordo Mini-EUSO (Multiwavelength Imaging New Instrument for the Extreme Universe Space Observatory), un telescopio per raggi UV sviluppato da una collaborazione internazionale di 16 Paesi, che vede il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino fortemente coinvolto nella sua realizzazione.

Guidato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – INFN (Project Investigator Dr. Marco Casolino – INFN Roma Tor Vergata), il progetto proviene da un accordo fra l' Agenzia Spaziale Italiana ASI, ente finanziatore, e l' Agenzia Spaziale Russa Roscosmos. Una volta raggiunta la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) il telescopio Mini-EUSO sarà attivato direttamente dall'astronauta italiano Luca Parmitano.

“Mini-EUSO è una delle missioni pilota del programma JEM-EUSO (Joint Experiment Missions for Extreme Universe Space Observatory), la cui finalità è quella di osservare dallo spazio i raggi cosmici ad energie estreme (oltre i 5×10^{19} eV)”, spiega il Prof. Mario Bertaina, docente del Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino e coordinatore nazionale del progetto di Grande Rilevanza Italia – Giappone JEM-EUSO, finanziato dal Ministero degli Affari Esteri e Cooperazione Internazionale. Si tratta di eventi molto rari, il cui rate a Terra è dell'ordine di un evento per km² per secolo. Sono necessari dunque immensi campi di vista per poter raccogliere un numero di eventi sufficienti a capirne la loro natura ed origine, che si ritiene sia associata ai fenomeni più catastrofici che avvengono nell'universo. L'osservazione dei raggi cosmici avviene mediante la misura della luce di fluorescenza prodotta dagli sciami atmosferici estesi, cioè le cascate di particelle prodotte dall'interazione del raggio cosmico primario con le molecole di atmosfera. Un osservatorio di questo tipo, ha dunque la peculiarità di essere un grande occhio rivolto verso la Terra e quindi sensibile a tutti i fenomeni fisici che avvengono in atmosfera.

Mini-EUSO è un esperimento in scala (1:100 rispetto alla missione spaziale JEM-EUSO) costituito da due lenti di fresnel di 25 cm e un piano focale di 2304 pixels (fotomoltiplicatori multi-anodo), con un campo di vista complessivo di circa 40 gradi, la cui finalità è di provare il principio di osservazione dei raggi cosmici dallo spazio, e nel frattempo misurare l'intensità della luce di fondo cielo nella banda del vicino UV, rivelare meteore, fulmini, bio-luminescenza legata a particolari comportamenti di plancton e alghe, nonché cercare eventi di materia strana, cosiddetti nucleariti (ipotizzati negli anni '70 per spiegare l'origine della materia oscura). Si propone inoltre di e provare il principio di osservazione dei detriti spaziali e nel frattempo misurare l'intensità delle emissioni terrestri nella banda del vicino UV. Una delle caratteristiche principali dell'apparato è la sua capacità di effettuare osservazioni su diverse scale temporali, da qualche microsecondo in su, in modo da poter studiare in contemporanea i vari fenomeni atmosferici elencati in precedenza, che hanno tempi scala ed estensioni spaziali molto diversi fra di loro. L'ideazione di questa strategia di acquisizione di eventi così diversi e la sua implementazione a livello di elettronica è stata integralmente sviluppata a Torino da

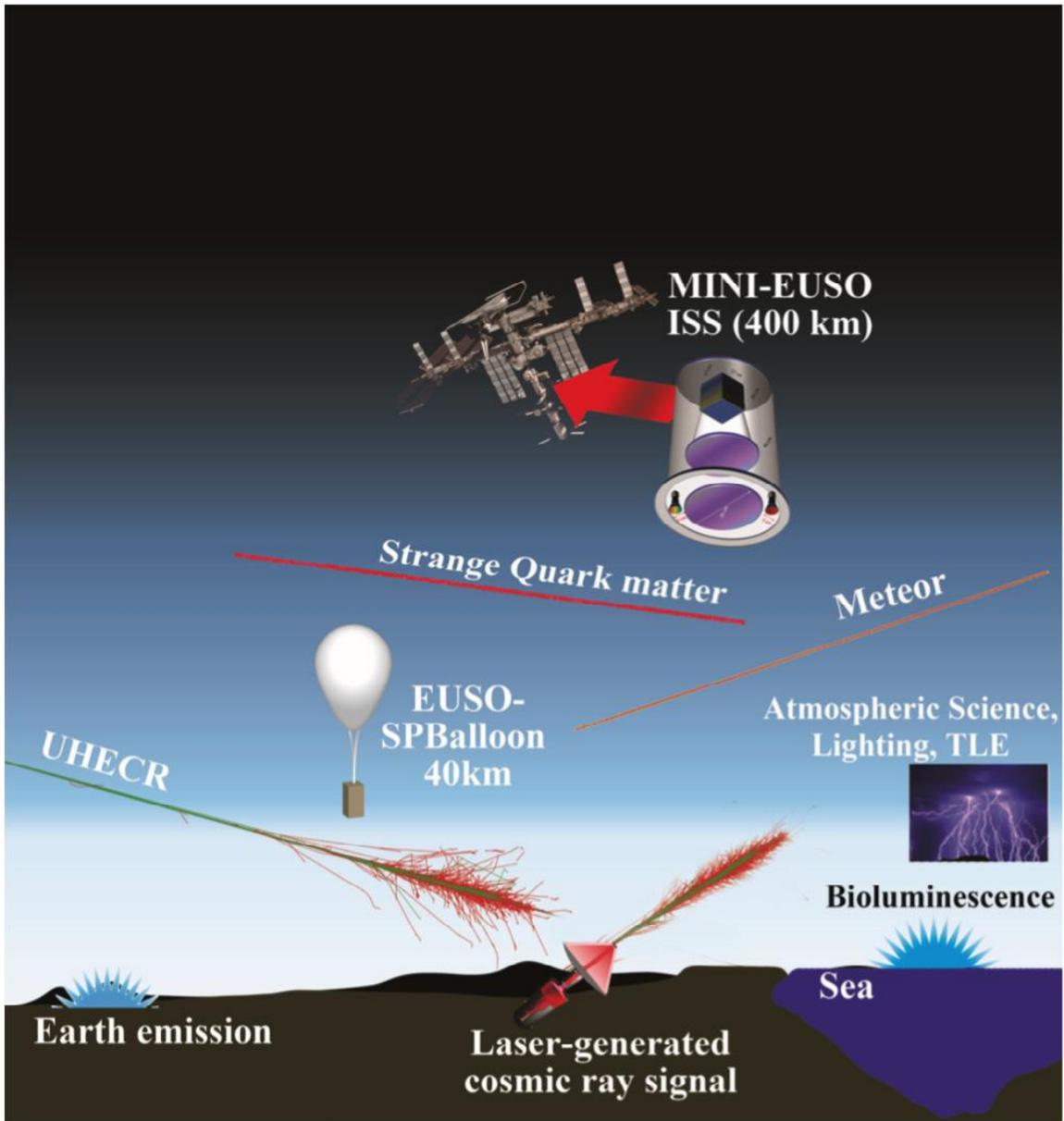
una stretta collaborazione tra il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino e la Sezione INFN di Torino. Il suo funzionamento è stato testato con successo mediante campagne di misure del modello ingegneristico di Mini-EUSO presso il laboratorio fluidodinamico TurLab del Dipartimento di Fisica, dove sono state riprodotte artificialmente in scala le orbite di Mini-EUSO sulla ISS e l'osservazione di vari fenomeni fisici. A questi sono poi seguiti altri test e successivamente presso l'Osservatorio Astrofisico di Torino dell'Istituto Nazionale di Astrofisica a Pino Torinese con l'osservazione della luce di fondo del cielo, di stelle, meteore, luci di città ed di un satellite artificiale, che ha permesso di avere dati sperimentali molto utili nell'ottica della rivelazione di detriti spaziali artificiali.

Il progetto Mini-EUSO sarà infatti un ottimo test di prova per verificare una nuova tecnica di rivelazione e bonifica dei detriti spaziali di alcuni centimetri di dimensioni, che sono difficili da rivelare in altro modo, ma potenzialmente molto pericolosi per i satelliti. Questa tecnica, ideata sviluppata all'Università di Torino in collaborazione con i colleghi del RIKEN (Giappone) e un gruppo di scienziati francesi guidati dal Premio Nobel G. Mourou, prevede l'utilizzo di un telescopio alla JEM-EUSO per rivelare la presenza dei detriti mediante l'albedo di luce solare e lunare, accoppiata ad un potente sistema laser per de-orbitare tali detriti. Mini-EUSO costituirà il primo passo per provare la fattibilità di questa tecnica. Gli studi sulla sensibilità di Mini-EUSO all'osservazione di detriti spaziali sono stati condotti nell'ambito di un progetto dell'Università di Torino finanziato dalla Compagnia di San Paolo e coordinato dalla Prof.ssa Raffaella Bonino, docente del Dipartimento di Fisica, e che vede il coinvolgimento anche di partner industriali aerospaziali della regione Piemonte.

Mini-EUSO contiene anche una serie di rivelatori di nuova generazione come i Silicon-Photomultipliers, con l'obiettivo di studiarne il comportamento e la loro capacità di resistere all'ambiente spaziale. La tecnologia sviluppata nell'ambito di questo esperimento sarà utilizzata in future missioni spaziali e su palloni stratosferici, come il progetto NASA EUSO-SPB-2 (Super Pressure Balloon flight 2), il cui lancio è previsto dalla Nuova Zelanda per il 2022 e che sarà la prossima missione del programma JEM-EUSO.



Il rivelatore Mini-EUSO con la prima lente di Fresnel che verrà fissata all'oblò della finestra trasparente alla radiazione UV sul modulo russo Zvezda della Stazione Spaziale Internazionale.



Obiettivi scientifici di Mini-EUSO.



Lancio di Mini-EUSO a bordo del veicolo spaziale Soyuz MS14 dal cosmodromo di Baikonur [in Kazakistan](#) (22 Agosto 2019, 5:38 ora italiana).