

IL PRIMO PASSO DI EUCLID: DA SAVONA ALLA FLORIDA



Il 15 aprile Ha iniziato il suo viaggio dal porto di Savona il satellite Euclid dell'Agencia Spaziale Europea (ESA). Prossima tappa la rampa di lancio di Cape Canaveral da dove decollerà il prossimo luglio per posizionarsi a circa 1,5 milioni di km da Terra, da dove realizzerà una mappa 3D della posizione di miliardi di galassie, per studiare la materia oscura e l'energia oscura, che costituiscono circa il 96% del contenuto dell'Universo, ma di cui ancora

non conosciamo la natura.

L'Italia, attraverso il contributo scientifico e finanziario dell'Agencia Spaziale Italiana (ASI), riveste un ruolo importante in Euclid, avendo partecipato sin dall'inizio alla progettazione e costruzione degli strumenti della missione ed essendo responsabile del coordinamento dell'analisi preliminare dell'enorme mole di dati a terra (Science Ground Segment). Gli istituti scientifici coinvolti nella costruzione degli strumenti e nelle attività scientifiche di preparazione della missione sono l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), l'Università di Bologna, l'Università di Milano, l'Università di Genova, l'Università degli Studi Roma Tre, l'Università di Ferrara, l'Università di Trieste, la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) di Trieste, il Centro di Ateneo di Studi e Attività Spaziali di Padova. Di particolare rilevanza anche il contributo delle industrie italiane di settore, impegnate in prima linea in tutte le fasi della realizzazione di Euclid. Tra queste, Thales Alenia Space, azienda capofila per la costruzione del satellite e del suo modulo di servizio, e responsabile del suo trasferimento a Cape Canaveral, la OHB Italia di Milano, la SAB Aerospace S.r.L. di Benevento e la TEMIS S.r.L. di Milano e, per il Science Data Center italiano, la ALTEC di Torino.

Euclid è una missione europea, costruita e gestita dall'ESA, con il contributo della NASA. Selezionata dall'ESA nel 2011, è stata formalmente adottata nel programma scientifico dell'agenzia nel 2012. Il Consorzio Euclid, composto da oltre 2000 scienziati provenienti da 300 istituti di 13 paesi europei, e di Stati Uniti, Canada e Giappone, ha fornito gli strumenti scientifici e l'analisi dei dati scientifici.

Ad oggi gli studi cosmologici confermano che l'universo è in espansione accelerata e uno degli scopi di Euclid sarà capire quale siano la natura e le proprietà dell'energia oscura, sorgente responsabile di questa accelerazione e tutt'ora ignota. L'energia oscura rappresenta da sola circa il 70% dell'attuale contenuto energetico del cosmo. Insieme con la materia oscura, che non emette luce ma di cui si può dedurre la presenza attraverso l'interazione gravitazionale con la materia ordinaria, l'energia oscura controlla l'evoluzione passata,

presente e futura dell'universo. Le osservazioni di Euclid esploreranno quindi come l'universo sia evoluto negli ultimi dieci miliardi di anni, rispondendo a domande fondamentali sul funzionamento della gravità, sulla fisica dell'universo primordiale e sulle condizioni iniziali da cui hanno avuto origine le strutture cosmiche che oggi osserviamo.

Il satellite Euclid, che sarà messo in orbita con un razzo Falcon 9 di Space X, è composto da un telescopio di 1,2 m di diametro ed è dotato di due strumenti scientifici in grado di compiere osservazioni complementari: una fotocamera da 610 megapixel che opera nelle lunghezze d'onda del visibile (VIS – VISibile imager) e uno spettro-fotometro nel vicino infrarosso (NISP – Near Infrared Spectrometer and Photometer). I due strumenti consentiranno, rispettivamente, di misurare con elevata precisione la distribuzione della materia, sia quella ordinaria che quella oscura, mettendo alla prova le equazioni che governano l'evoluzione dell'universo e gli effetti della gravità su grandissima scala. Queste misure avranno anche un grande impatto sulla fisica delle particelle, in particolare nella comprensione di una delle particelle più sfuggenti dell'universo, il neutrino.

Il contributo INFN

L'INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare è membro del consorzio Euclid, missione approvata nel 2012 dall'Agenzia Spaziale Italiana con l'obiettivo di eseguire misure molto accurate per studi sull'evoluzione dell'universo e delle sue strutture a larga scala, per comprendere la natura dell'energia oscura e capire se questa sia dovuta a una nuova forza o a un comportamento differente della gravità su scala cosmica. A tal fine, Euclid sarà dotato di un telescopio con uno specchio di 1,2 metri di diametro che fornirà immagini nitide su un campo visivo molto ampio, pari a 0,5 gradi quadrati (circa 180 volte quello dell'Hubble Space Telescope). Le immagini raccolte dal telescopio saranno memorizzate per mezzo di due "macchine fotografiche" estremamente sofisticate. La prima sensibile alla luce visibile (VIS), che con 36 sensori per un totale di 600 milioni di pixel misurerà con estrema accuratezza la forma delle galassie. Il secondo strumento sarà invece sensibile alla luce infrarossa per misurare, attraverso uno spettrometro e un fotometro (NISP), lo spostamento della luce verso il rosso (*redshift*) causato dall'espansione dell'universo.

L'INFN è attualmente coinvolto nella missione con 70 ricercatori (su un totale di circa 350 italiani) delle Sezioni di Bologna, Ferrara, Genova, Lecce, Milano, Padova, Roma e Torino.

L'INFN è entrato nel progetto nel 2015 su iniziativa delle Sezioni di Padova e Bologna, con circa 10 ricercatori, occupandosi della cosiddetta "*warm electronics*" del rivelatore NISP e approntando il funzionamento di due oggetti specifici, la Data Processing Unit (DPU) e la Instrument Control Unit (ICU).

Il contributo INFN si è successivamente esteso con la partecipazione di ricercatrici e ricercatori alle attività a supporto della produzione dei dati scientifici. In particolare, l'INFN fornirà alla componente italiana della missione, parte delle risorse di calcolo necessarie per l'analisi dati, a cui anche i ricercatori INFN prenderanno parte, e per le simulazioni dei risultati scientifici che saranno ottenuti.

Per saperne di più:

Segui le attività della comunità italiana coinvolta in Euclid sui social:

Instagram: @Euclid_Italia

Facebook: Euclid Italia

Twitter: @EuclidItalia