

Onde gravitazionali ed energia oscura



Lisa, Vega, Euclid: l'Italia protagonista nella ricerca spaziale

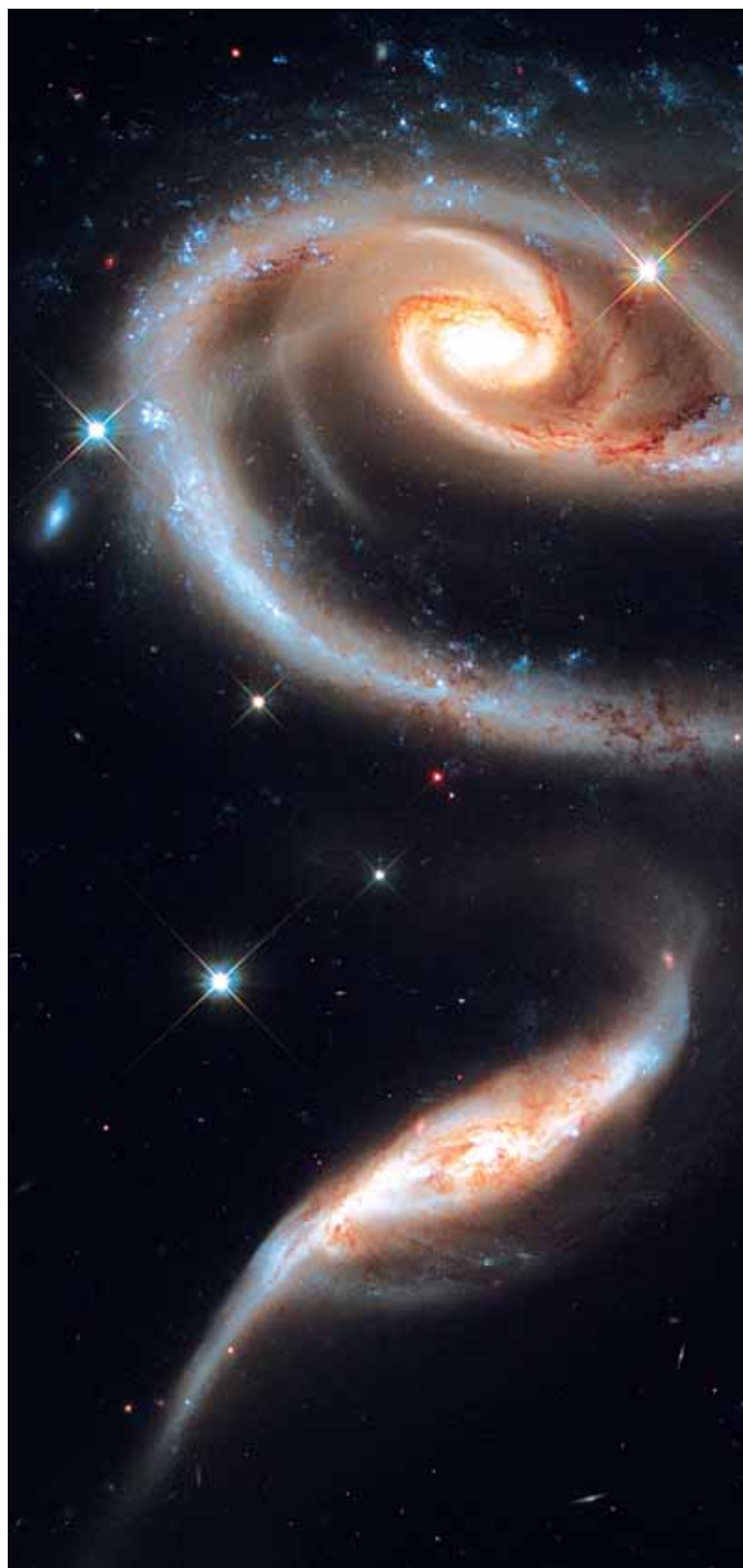
Lil 13 febbraio 2012 è stato lanciato con successo il razzo italiano *Vega*, che ha portato in orbita alcuni satelliti. Un progetto, realizzato sotto l'ombrello dell'Agenzia spaziale europea (Esa), che fa entrare l'Italia nel ristretto club di Paesi – Stati Uniti, Russia, Cina, India, Giappone, Europa – in grado di spedire nello spazio vettori senza equipaggio. Il razzo *Vega*, però, è solo la punta dell'*iceberg*: sono molti, infatti, gli italiani che coprono posizioni di responsabilità in progetti spaziali. Giuseppe Racca è uno di loro: per l'Esa ha appena partecipato all'emozionante lancio di *Vega* dalla base di Kourou nella Guiana francese.

Cos'è Lisa?

«È una costellazione di tre satelliti per il rilevamento delle onde gravitazionali a bassa frequenza, ricercate da molti decenni senza mai essere rilevate».

Cosa sono le onde gravitazionali?

«Einstein ci ha insegnato che spazio e tempo non sono entità separate, ma fanno parte dello stesso tessuto, lo spazio-tempo, che descrive la geometria dell'universo. Questa geometria viene "curvata" dalla presenza di masse o altre forme di energia, facendo deviare le traiettorie dei corpi che viaggiano nelle vicinanze. Se poi queste grandi masse si muovono a grande velocità, co-





me per esempio coppie di stelle che ruotano attorno al comune baricentro, lo spazio-tempo viene deformato, con emissione di onde come quelle generate da una pietra in uno stagno. Le onde gravitazionali sono variazioni periodiche dello spazio-tempo, che si propagano alla velocità della luce».

Perché è così difficile rilevarle?

«In conseguenza delle onde gravitazionali, la posizione dei corpi nello spazio-tempo oscilla con variazioni minime: lo spazio-tempo infatti è molto rigido, difficile da deformare. Bisogna quindi sa-

per misurare piccolissime variazioni nelle distanze tra i corpi».

A che punto siete?

«Nelle prove a terra, siamo riusciti a misurare le distanze tra due cubi di oro e platino con la precisione di un centesimo del diametro di un atomo! Contiamo di lanciare il primo satellite, *Lisa Pathfinder*, nello spazio, a 1,5 milioni di chilometri dalla Terra in direzione del Sole, nel 2014. Poi si tratterà di misurare le piccolissime oscillazioni dei 3 satelliti in orbita, dovute al passaggio delle onde gravitazionali».

Da gennaio 2012 lei è il direttore di Euclid...

«È un nuovo ambizioso progetto che, con un apposito satellite, vuole mappare il cosiddetto "universo oscuro", attraverso lo studio di un miliardo e mezzo di galassie, nella luce visibile e nel vicino infrarosso».

Cos'è questo universo oscuro?

«Fin dal 1930 gli astronomi hanno misurato una velocità di rotazione delle galassie più grande di quello che si poteva calcolare considerando solo la materia visibile. Fu quindi ipotizzata l'esistenza di una materia invisibile ai telescopi. Alla fine del millennio scorso, però, le osservazioni hanno stabilito che la somma di materia luminosa ed oscura è solo il 24 per cento della massa

(o energia) totale dell'Universo! La rimanente densità di energia è prodotta da una componente ancora più misteriosa, chiamata "energia oscura", che causa l'espansione accelerata dell'universo».

Poche idee e confuse?

«Il panorama attuale è poco chiaro, ma proprio per questo molto eccitante. Il satellite *Euclid* si propone, per la prima volta, di indagare l'universo oscuro, studiando le forme di un miliardo e mezzo di galassie lontane, il loro raggruppamento nelle diverse epoche dell'universo e le caratteristiche di migliaia di supernove. L'obiettivo è comprendere la distribuzione spaziale e temporale di materia ed energia oscura che sono le cause dell'espansione dell'universo».

Com'è Euclid?

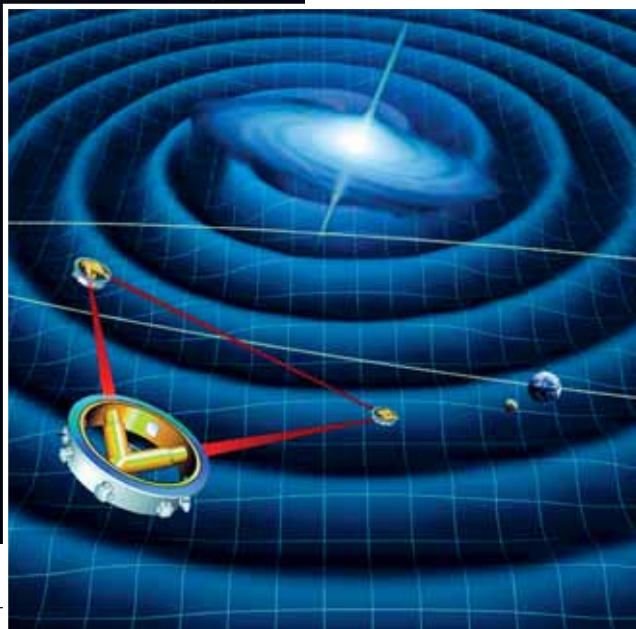
«È un satellite formato da un telescopio di 1,2 metri di diametro, con stabilità di puntamento e risoluzione eccezionali. La progettazione e costruzione di questo gioiello dell'astrofisica richiederanno parecchi anni: contiamo di lanciare *Euclid* nel 2019 in un punto nello spazio distante 1,5 milioni di chilometri in direzione opposta al Sole».

L'Europa (e l'Italia), nello spazio e nell'infinitamente piccolo sono sempre più all'avanguardia?

«Assolutamente sì». ■

Una "rosa" composta da due galassie interagenti. Sotto: rappresentazione dei 3 satelliti del sistema Lisa. A fronte: Giuseppe Racca.

Hubble



Eucl