



La rappresentazione della Galassia fatta dall'Osservatorio di Lind

Anche se lo scopo principale di Gaia è di comprendere l'origine, la struttura e l'evoluzione della Galassia, le implicazioni scientifiche di questo progetto sono immense, e porteranno profondi cambiamenti in diverse altre aree dell'astrofisica, per esempio quelle qui di seguito descritte.

### ASTROFISICA STELLARE

Conoscendo la distanza e la luminosità apparente di una stella, si possono ottenere informazioni essenziali. Gaia misurerà la distanza e la distribuzione di energia di tutti i tipi di stelle nella Galassia, con cui si potrà determinare la loro luminosità assoluta, metallicità, velocità di rotazione e temperatura. Con questi dati, combinati con modelli di evoluzione stellare, si potrà determinare anche la massa e l'età delle stelle.

Queste quantità saranno usate per verificare e migliorare le teorie della struttura ed evoluzione stellare, che trarranno enormi benefici dai dati di Gaia. Gaia osserverà stelle in tutta la Galassia, anche stelle molto rare che non si trovano nelle vicinanze del Sistema Solare.



Gaia

Ecco alcuni esempi:  
 La parte centrale si è formata prima o dopo il disco? Quante braccia a spirale ci sono, che forma hanno e come si sono formate? Cosa è questa misteriosa materia oscura che influisce sul moto delle stelle nella nostra galassia? Quando sono nate le stelle che formano la Via Lattea? La Via Lattea si è formata dal collasso di una sola grande nube di materia o dall'aggregazione di tanti piccoli pezzi?  
 Gaia, un satellite che l'Agencia Spaziale Europea (ESA) ha in programma di lanciare nel 2013, sarà finalmente in grado di dare risposta a questi quesiti.  
 ★  
 Ora abbiamo informazioni accurate sulla posizione e la velocità delle stelle in una piccola parte della Galassia attorno al Sole (disegno). Questa conoscenza è stata ottenuta dai dati raccolti dal satellite Hipparcos, lanciato dall'ESA nel 1989. Ma per poter capire la struttura a larga scala e la dinamica della Galassia è necessario condurre una serie di osservazioni molto più estese e profonde.  
 Il disco e il nucleo sono circondati da un alone sferico composto da stelle vecchie, circa 150 ammassi globulari (grandi agglomerati di stelle vecchie con una comune origine), e alcune piccole galassie satelliti.  
 ★  
 Il tutto è circondato da un alone di grande massa e costituito di materia oscura, la cui composizione e distribuzione spaziale sono poco conosciute.  
 ★  
 Il disco è formato da quattro parti principali: il disco centrale, un alone sferico, e un alone esterno.  
 ★  
 Il disco è una sottile struttura appiattita che contiene moltissime stelle di vari tipi ed età, gas (principalmente idrogeno) e polvere, in rotazione attorno al centro. Il disco ha una struttura a spirale, e il Sistema Solare si trova in uno dei bracci della spirale.  
 Rimanono ancora molti misteri da risolvere a proposito della Via Lattea.  
 2  
 PASSATO, PRESENTE E FUTURO DELLA NOSTRA GALASSIA  
 Con queste informazioni Gaia sarà in grado di risolvere una delle più grandi sfide dell'astronomia moderna, cioè capire come si sia formata la nostra Galassia, come sia evoluta, e come evolverà in futuro.  
 3

### PIANETI EXTRA-SOLARI

In questi ultimi anni quasi 900 pianeti sono stati scoperti al di fuori del nostro Sistema Solare. Gaia riuscirà a scoprire alcune migliaia di pianeti della massa di Giove attorno a stelle nella Galassia, in media quasi 5 nuovi pianeti al giorno, durante i cinque anni della missione! Questo sarà possibile osservando i minuscoli movimenti delle stelle causati dall'attrazione gravitazionale del pianeta. Un numero così grande di nuovi pianeti rivoluzionerà le teorie di formazione dei pianeti, ed in particolare aiuterà a rispondere ad una domanda di fondamentale importanza per il genere umano: come si è formato il nostro Sistema Solare?

### CORPI NEL SISTEMA SOLARE

Durante la scansione del cielo, Gaia osserverà con grande accuratezza tutti gli oggetti che attraverseranno il suo campo di vista. Nel Sistema Solare, tra le orbite di Marte e Giove, si trova la fascia degli asteroidi. Fino ad oggi sono stati rilevati più di 500000 asteroidi e pianetini, della maggior parte dei quali non si conoscono le caratteristiche, ma Gaia ne potrà osservare fino a 250000. La classificazione degli asteroidi è di fondamentale importanza per comprendere la formazione ed evoluzione del nostro Sistema Solare, perchè si pensa che la loro composizione sia rimasta inalterata dall'epoca di formazione. Ai limiti esterni del Sistema Solare, Gaia potrà rispondere ad un'altra domanda importante: ci sono altri pianeti nani delle dimensioni di Plutone che non conosciamo ancora?



### DINAMICA DI GALASSIE DEL GRUPPO LOCALE

La Via Lattea appartiene ad un gruppo di galassie chiamato il Gruppo Locale. Gaia potrà determinare le orbite di altri membri del gruppo locale come per esempio la Grande Nube di Magellano, o la galassia di Andromeda (M31). Le orbite di queste galassie vicine ci aiuteranno a capire come era l'Universo subito dopo il Big Bang.

### FISICA FONDAMENTALE

La Teoria della Relatività Generale di Einstein afferma che la luce viene deviata quando passa vicino ad un corpo di grande massa. Osservando le stelle dalla Terra o da un satellite come Gaia ad epoche diverse, si può misurare lo spostamento dell'immagine stellare causato dall'attrazione gravitazionale del Sole. Gaia riuscirà a determinare l'effetto di curvatura della traiettoria della luce con straordinaria precisione. È molto importante misurare questo ed altri effetti relativistici, per verificare la correttezza della Teoria della Relatività Generale anche a questi livelli di estrema precisione. ★

Gaia ci farà scoprire moltissime cose sulla nostra Galassia: la sua nascita, vita, ed evoluzione futura. La visione che abbiamo della Via Lattea cambierà per tutti, astronomi e non!



Ulteriori informazioni si possono trovare sul sito: <http://sci.esa.int/Gaia>



1  
 ★  
 Il disco è una sottile struttura appiattita che contiene moltissime stelle di vari tipi ed età, gas (principalmente idrogeno) e polvere, in rotazione attorno al centro. Il disco ha una struttura a spirale, e il Sistema Solare si trova in uno dei bracci della spirale.  
 Rimanono ancora molti misteri da risolvere a proposito della Via Lattea.  
 2  
 PASSATO, PRESENTE E FUTURO DELLA NOSTRA GALASSIA  
 Con queste informazioni Gaia sarà in grado di risolvere una delle più grandi sfide dell'astronomia moderna, cioè capire come si sia formata la nostra Galassia, come sia evoluta, e come evolverà in futuro.  
 3

## I Libretti di Gaia ★

# LA GALASSIA IN CUI VIVIAMO

