

la materia oscura

La materia oscura guardiamola assieme attraverso gli occhi dei ricercatori che con teorie ed esperimenti lavorano a far luce su questo aspetto ancora misterioso della Natura.

Gli astronomi hanno dimostrato che le galassie nell'universo sono tenute assieme da una forma di materia che non è quella di cui siamo fatti e che non produce luce, la materia oscura.

Scovarla e capirla è una sfida attuale e appassionante: nelle pagine che seguono raccontiamo la storia sorprendente di questa esplorazione.

Si percorrono diverse strade di studio e ricerca in un ambiente dinamico e competitivo, i risultati raggiunti diventano oggetto di discussioni animate tra i ricercatori stessi e sono presentati con entusiasmo ed estremo rigore alla comunità internazionale.

La novità di Asimmetrie è che ogni numero della rivista approfondisce un argomento e diventa una monografia.

Nella prima parte scopriremo da quali osservazioni appare inevitabile che la materia oscura esista. In seguito vedremo come con esperimenti nello spazio, in laboratori sotterranei, nei grandi acceleratori di particelle, o sfruttando il mare ed i ghiacci, i ricercatori di tutto il mondo danno la caccia alla materia oscura. Seguiamo questo racconto e lasciamoci avvincere: ne saremo incuriositi e fieri.

In alcune rubriche, che ritroverete anche nei numeri successivi, sono presentate le tecnologie create per questi esperimenti utilizzate poi in altre discipline, incontrerete i giovani ricercatori in una pagina in cui raccontano la loro esperienza, nella sezione dedicata alle news leggerete degli eventi più attuali; chi dall'esterno ci guarda, o lavora con noi, ha uno spazio per le sue riflessioni sulla ricerca.

Il lato oscuro dell'Universo

Segnali dall'oscurità.

Se, avvicinandosi alla Terra di notte, un astronauta alieno pensasse che la superficie del nostro pianeta fosse tutta ricoperta dagli oceani tranne che nelle poche zone in cui si vedono le luci delle metropoli, commetterebbe un grave errore.

Allo stesso modo, se noi pensassimo che l'Universo contenesse solo le cose che possiamo vedere, cioè le stelle, sbagliaremmo di grosso.

Una quantità crescente di osservazioni astronomiche porta a concludere che la parte visibile del nostro Universo rappresenta solo una porzione minima del totale, quasi insignificante in termini di massa complessiva.

La maggior parte della materia contenuta nel Cosmo non forma stelle o nubi di gas interstellare. Non emette e non assorbe luce, raggi X, raggi gamma o onde radio, che sono diverse forme di radiazione elettromagnetica tutte potenzialmente "visibili" dai nostri telescopi.

Interagisce pochissimo con gli atomi della materia ordinaria ed è così esotica da non trovare posto sulla tavola periodica degli elementi. I fisici le hanno dato il nome di *materia oscura*.

Ma se è così insolita ed evanescente come facciamo a sapere che questa materia oscura esiste, e che ce n'è così tanta? La risposta sta nella massa e nella forza di gravità.

Tutti i corpi dotati di massa, per quanto oscuri e silenziosi, risentono della forza di gravità dovuta ai corpi circostanti, e a loro volta esercitano una forza su tutti gli altri secondo leggi ben conosciute, scoperte da Galileo, Newton e Einstein.

Così, studiando il moto dei corpi celesti, che è governato dalla forza di gravità, è possibile sapere quanta massa c'è nei dintorni di quei corpi.

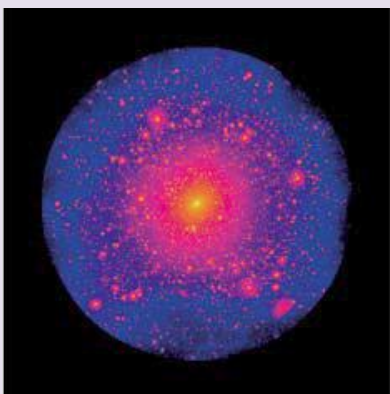
Per fare un esempio, se un giorno si scoprisse un sistema solare lontano, in cui un pianeta orbitasse attorno alla stella centrale alla stessa distanza che c'è tra il nostro Sole e la Terra ma a una velocità doppia, potremmo immediatamente concludere, in base a queste leggi, che quella stella è quattro volte più pesante del nostro Sole.

Un ragionamento di questo tipo fu usato dall'astronomo Fritz Zwicky nel 1933 per stimare la quantità totale di materia contenuta nell'ammasso della Chioma, un gruppo di più di mille galassie distante trecento milioni di anni luce dalla Terra. Zwicky notò che le galassie viaggiano a una velocità così elevata che l'ammasso si disgregherebbe rapidamente se l'unica massa in gioco fosse quella visibile, delle stelle che formano le galassie. Deve esserci invece moltissima materia in più, distribuita nello spazio apparentemente vuoto tra una galassia e l'altra, in grado di tenere insieme l'ammasso con la sua forza di gravità.

Una materia che però non emette alcun tipo di radiazione elettromagnetica visibile con i più sofisticati telescopi.

Era nato il problema della "massa mancante", che oggi si preferisce chiamare materia oscura. Quaranta anni più tardi Vera Rubin, studiando la rotazione delle stelle e delle nubi di gas attorno alle galassie, mostrò che la materia oscura esiste non solo nello spazio intergalattico all'interno degli ammassi, ma che anche le stesse galassie, prese individualmente, sono composte in gran parte di materia oscura. Questo tipo di osservazioni sono state ripetute per un numero molto elevato di galassie, tra cui la nostra Via Lattea, trovando sempre lo stesso risultato.

- a) **Simulazione di un alone di materia oscura.**
- b) **Ogni galassia è circondata da un alone di materia oscura che si estende molto al di là della parte visibile, formata da una galassia (in giallo) e da "ammassi globulari" (in rosa), ossia densi raggruppamenti di stelle al di sopra e di sotto della galassia.**
- c) **Il fenomeno della lente gravitazionale. La luce proveniente da una galassia lontana viene deviata dalla materia che incontra lungo il percorso. Come risultato, dalla Terra si vedono diverse immagini della stessa galassia.**



a

Oggi pensiamo che ogni galassia come la nostra sia immersa in un alone di materia oscura di dimensioni molto maggiori della parte visibile della galassia stessa. Il Sole, la Terra e tutti gli altri pianeti, spostandosi nel cielo fendono questo alone, solo che non ce ne accorgiamo perché le particelle che lo compongono non interagiscono con la materia ordinaria in modo apprezzabile.

Una lente per la materia oscura

Oltre che dall'effetto sui moti di stelle e galassie, più recentemente la materia oscura è stata smascherata attraverso lo spettacolare fenomeno delle lenti gravitazionali.

Dato che i fotoni, le particelle che compongono la luce, portano un'energia, anch'essi risentono dell'attrazione gravitazionale dovuta alle altre forme di energia. Così, nelle vicinanze di concentrazioni di materia la luce non viaggia in linea retta ma curva, come in una lente. Il fenomeno non è nuovo ma fu osservato già nel 1919 da Sir Arthur Eddington, che riuscì a misurare la deflessione dei raggi di luce provenienti da stelle lontane a opera del Sole, fornendo così la prima prova della validità della teoria della gravitazione di Einstein.