



Simulazione di un buco nero.



# il mostro della via lattea

La caccia al buco nero Sagittarius A\*. I nuclei galattici attivi e il mistero della matematica

Agli albori della navigazione oceanica, molti terri agitavano le notti dei marinai. Uno era quello di essere attaccati da qualche pesce mostruoso, un altro di finire in qualche vortice marino capace di inghiottire l'intera nave trascinandola fino in fondo all'oceano. Nell'universo sul quale oggi ci affacciamo, esiste qualcosa di simile: i buchi neri, oggetti misteriosi che l'immaginazione popolare associa a distruzione, ma anche a fantastico.

#### **Nero e massiccio**

Gli scienziati studiano da molti anni questi strani oggetti previsti dalle equazioni della relatività di Einstein. Se esistono, perché nessuno li ha ancora mai visti, sono delle eccezionali concentrazioni di materia ed energia, con una massa e compattezza tali

da attirare irresistibilmente qualsiasi gas o stella nelle vicinanze, luce compresa: da qui l'aggettivo "nero". Se esistono, sono singolarità, nel senso che le normali leggi della fisica sembrano non essere più valide al loro interno. Ci sono buchi neri piccolissimi (immaginiamo tutta la Terra concentrata in un cucchiaino) e buchi neri grandi come il nostro sistema solare. Questi ultimi sono così massicci da riuscire a influenzare l'evoluzione di un'intera galassia composta da miliardi di stelle, gas e polveri.

#### **Affamato**

Un buco nero si forma, di solito, alla morte delle stelle massicce. Ma appena nato è subito affamato e comincia a crescere a spese di chi gli sta vicino. Oggi si ritiene che al centro di ogni galassia, come la



La galassia Andromeda è simile alla Via Lattea.

nostra Via Lattea, vi sia un buco nero supermassiccio che attrae e inghiotte le stelle e il gas che trova intorno, aumentando di densità e di volume man mano che la materia scompare al suo interno. Il buco nero cresce quindi spazzando lo spazio circostante, finché consuma tutto il materiale disponibile ed entra infine in uno stato di quiete. Se è massiccio, la sua rotazione distorce lo spazio-tempo circostante, generando onde gravitazionali che si allargano nell'universo come onde in uno stagno.

### Luminoso

Dal tempo di Einstein a oggi, studiando questi oggetti, ci si è resi conto di un fatto strano: la materia che vortica intorno, al buco nero, proprio mentre sta per cadere al suo interno, emette una gran quantità di energia osservabile, cioè emette luce. Come una specie di grido prima di morire. Intorno ai buchi neri massicci si formano quindi delle specie di ciambelle rotanti luminosissime: sono i nuclei galattici attivi, gli oggetti più luminosi dell'universo. Sembra una contraddizione, ma è così. Questi grandi getti di materiale emessi

intorno ai buchi neri massicci raggiungono distanze enormi e arrivano fino a noi. Il numero di nuclei galattici attivi era più alto in passato. Oggi invece vi sono molti buchi neri massicci spenti e inattivi. Questo significa che l'universo forse comincia a invecchiare.

### Sagittario A\*

Al centro della Via Lattea, nella costellazione del Sagittario, vi è un grande rigonfiamento di stelle (bulbo), che contiene un buco nero al momento non attivo. Il nostro Sole si trova in un braccio laterale, a una distanza di 27 mila anni luce. Oltre che dalla distanza, la vista del centro della galassia è ostacolata anche da grandi nubi di gas e polvere. Per questo motivo non riusciamo ancora a osservare la zona del buco nero. La nostra mente, però, ha bisogno di farsi comunque un'immagine di quello che studia, per cui una grande collaborazione internazionale si è composta per sviluppare nuove tecnologie, insieme con una rete di radiotelescopi. Obiettivo: osservare il "nostro" buco nero, Sagittarius A\*, anche se non sappiamo ancora bene cosa in effetti riusciremo a vedere.

«La matematica esprime la logica degli infiniti modi di mettersi in rapporto delle cose. È come il segno trinitario nelle cose».

Piero Pasolini

Un aiuto in questo senso è arrivato dalla recente scoperta delle "onde gravitazionali" emesse un miliardo di anni fa da due lontani buchi neri che si sono fusi in uno. È un altro modo per "sentire" questi oggetti, anche se tramite segnali diversi dalle onde luminose.

### Matematica

Un'ultima considerazione sulla potenza della matematica. Equazioni ideate (o scoperte?) dalla mente degli scienziati sono in grado di prevedere fenomeni della realtà. Per esempio le equazioni di Einstein prevedono che tra due buchi neri si possano formare cunicoli spazio-temporali, cioè scorciatoie tra punti lontani dell'universo (da qui ad usarli per viaggiare nello spazio però ce ne corre!). Semplici simboli scritti su un foglio di carta sono in grado di dire quale forma prenderà lo spazio infinitamente grande o la materia infinitamente piccola. La matematica è decisamente un mistero che continua a stupire. Così come il fatto che riusciamo a comprendere l'universo che ci circonda. 