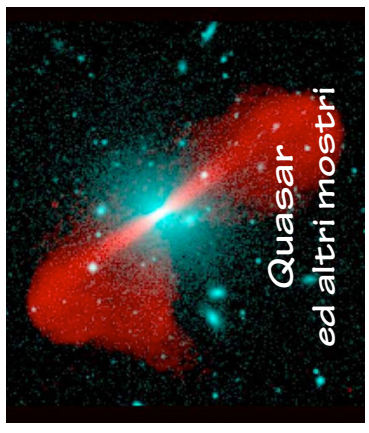


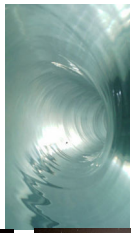


Grazyna Stasińska
Osservatorio di Parigi



Quasar ed altri mostri

L'universo tascabile

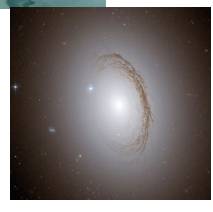
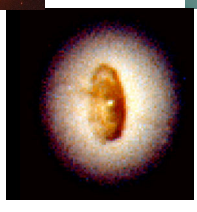


Risposte sul retro

Cosa sono questi vortici?



Quiz



Quel che ancora non comprendiamo

Ci sono ancora molte domande irrisolte riguardo alle quasars. Forse la domanda più importante è: come si è creato il buco nero supermassiccio al centro?

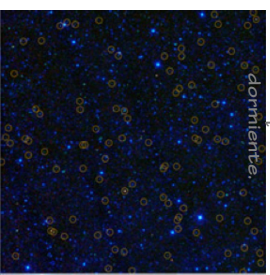
Le quasars sono così luminose che possono essere rilevate da distanze enormi e la luce che esse emettono impiega moltissimo tempo prima di raggiungerci. La luce che riceviamo dalla più distante, ULA5 J1 120+064-1, fu emessa solitamente 800 milioni di anni dopo il Big Bang. Esistono molti scenari che provano a spiegare come può essersi formato un buco nero così massiccio (due miliardi di volte la massa del Sole) con così poco tempo dall'inizio dell'Universo.

Quasar nell'Universo

Gli astronomi pensano che tutte le galassie contengano un buco nero supermassiccio. Le galassie probabilmente alternano periodi di inattività durante le quali il buco nero divora la materia che passa vicino ad esso. I cataloghi odierni di quasar basati su scoperte fatte nel visibile contengono circa 300.000 oggetti. Rimangono ancora milioni di candidati che aspettano una conferma e molte altri si aspettano con i futuri survey. Dato che le quasars sono intrinsecamente luminose, il loro spettro ci permette di studiare la materia ai confini dell'Universo.



La gigante galassia ellittica NGC 4389, che contiene un buco nero supermassiccio (10 miliardi di volte più massiccio del Sole). Potrebbe essere una quasar dormiente.



Il Wide-field Infrared Survey Explorer ha identificato milioni di oggetti che potrebbero essere quasars. In questi immagini i candidati quasar sono dentro i cerchi gialli.

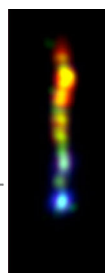


Immagine composta di 3C273 con suo getto di gas (lungo 1.000.000 anni luce) e nell'infrarosso (la parte rossa). L'immagine composta è stata catturata dai telescopi spaziali Chandra, Hubble e Spitzer.



Immagine composta di NGC 4261. A sinistra: in arancione i radiolobi (lungo 200.000 anni luce) e la bianca galassia al centro in una immagine nel visibile. A destra: immagine osservata con il Telescopio spaziale Hubble della parte centrale di NGC 4261 nella quale si mostra un disco di polveri in un'ampiezza di 400 anni luce.

Dischi, getti ed altre proprietà

Grazie al Telescopio spaziale Hubble gli astronomi possono vedere dettagli che risultano invisibili ai telescopi terrestri.

Fossiamo adesso distinguere le forme delle galassie dalle quali i getti radio si sono generati.

Dischi di polvere sono stati rilevati nelle zone centrali delle quasars più vicine. In qualche caso, getti ottici sono stati rilevati da un punto lontano dal nucleo galattico.

I telescopi a raggi X mostrano che le quasars e le loro rispettive galassie risultano essere brillanti sorgenti a raggi X.

Nel frattempo gli astronomi hanno scoperto molti oggetti con le stesse proprietà delle quasars che però non emettono onde radio. Tali oggetti vengono definiti come radio-quiet.

Trad: Simone Madonna
TUMIP Creative Commons



Per maggiori dettagli
riguardanti gli argomenti
trattati in questo libretto,
visitare <http://www.tumip.org>

Un'immagine presa con il HST della galassia NGC 7049 che mostra il circolare delle polveri



Vortice in una vasca in smuotamento

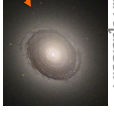
Disco di gas freddo e polveri che alimenta un buco nero centrale della galassia NGC 4261 osservato con il HST

Ecco come un'artista si immagina i dintorni del buco nero massiccio di NGC 3785

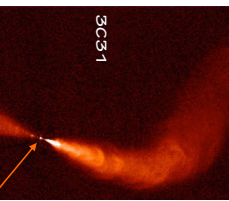
Un'immagine dal HST della galassia NGC 1277 che contiene un buco nero supermassiccio



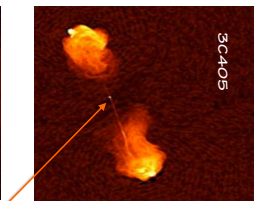
In basso a destra: NGC 383, la galassia da cui si sono generati i radiolobi di 3C3 1



In basso a sinistra: La radio-sorgente 3C3 1



Space Telescope di Cygnus A, una galassia situata tra due radiolobi di 3C405 che ospita al suo interno un quasar.



In alto a sinistra: Una moderna immagine radio di una delle più brillanti radiosorgenti del cielo: 3C405

In alto a destra: Immagine nel visibile ripresa dallo Space Telescope di Cygnus A



Studi spettroscopici di questi oggetti rivelarono che si trattava di corpi estremamente distanti (ben fuori dalla nostra galassia e più distanti di molte altre galassie conosciute) e diversi dalle comuni stelle. Furono chiamati quasar (quasi stelle).

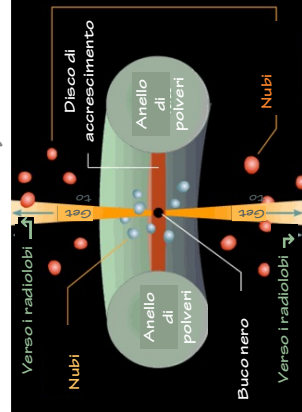
Nonostante le quasar siano gli oggetti più luminosi dell'Universo, sono stati scoperti solamente 60 anni fa.

Segnali radio da molte sorgenti astrofisiche erano già state rilevati a quell'epoca. Gli astronomi tentarono di osservare nel visibile la radiosorgente e scoprirono che le zone centrali di molte radiosorgenti estese erano occupate da oggetti simili a stelle, con una debole emissione nel blu.

La scoperta della quasar

La scoperta della quasar

L'anatomia di una quasar



Un buco nero supermassiccio (con un raggio di un'ora luce) è circondato da un sottile e caldo disco di accrescimento (con un raggio di un mese luce) che lo alimenta. Il disco si commette ad un grosso anello di polveri che possiede un raggio di 1.000 anni luce. Se l'anello di polveri è localizzato sul bordo, il disco di accrescimento è nascosto alla vista. Getti veloci di particelle si generano dal buco nero, perpendicolari al disco di accrescimento. Essi terminano sui radiolobi, raggiungendo una dimensione di un milione di anni luce.

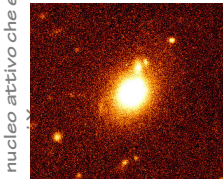
Altri mostri

Prima che le quasar fossero scoperte, già sapevamo che qualche galassia possiede nuclei estremamente brillanti e spettri insoliti. Queste galassie furono chiamate, galassie Seyfert. Esse appartengono ad una classe di galassie con il nucleo attivo, tra le quali si includono quasar e blazar. In entrambi i casi, un buco nero centrale assorbe materia dalle zone circostanti, ma le quasar sono più massicce e luminose. Recentemente, osservazioni nell'infrarosso del cielo hanno rilevato una popolazione di galassie molto brillanti nell'infrarosso ma difficilmente rilevabili nel visibile. Molte di queste galassie potrebbero contenere nuclei galattici attivi.

Un'immagine nel visibile di Arp 220, un'ultra-luminosa (nell'infrarosso) galassia, i più della luce stellare è assorbita dalle polveri e riemessa sotto forma di radiazione infrarossa. Arp 220 contiene un nucleo attivo che emette ai



NGC 1068, una delle galassie descritte da Seyfert nel 1943 e adesso considerata l'archetipo dei nuclei galattici attivi, una sorta di mini-quasar.



Un'immagine del blazar HO 323+022 ottenuta da Terra con l'ESO NTT telescopio. L'immagine è dominata dalla luce del getto, il quale punta verso l'osservatore.



Come funziona una quasar

Tipicamente le quasar emettono in un secondo tanta energia quanta quella emessa da 1.000 galassie in una volta, ma da una regione milioni di volte più piccola di una singola galassia. Come può essere? Sicuramente non può essere una sorgente energetica di tipo stellare. È adesso comunemente accettato che le quasar ospitano al loro centro un buco nero supermassiccio che attrae materia dalle vicinanze. Prima di cadere nel buco nero la materia compie un movimento a spirale nel disco di accrescimento e si riscalda a temperature altissime, producendo luce ultravioletta e a raggi X. Più massiccio è il buco nero, più luce emette.

Questa radiazione interagisce con il gas circostante, producendo lo spettro tipico delle quasar.