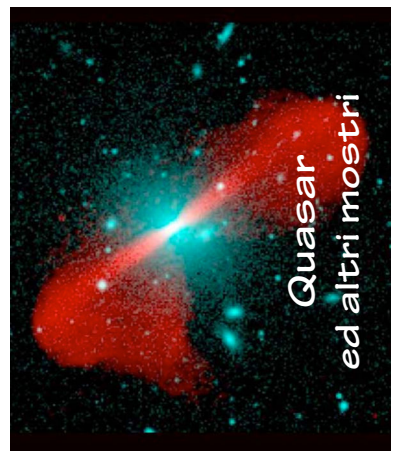




Grażyna Stasińska
Osservatorio di Parigi



L'universo tascabile

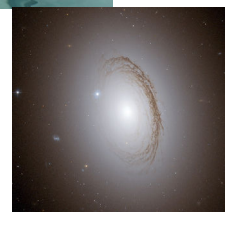
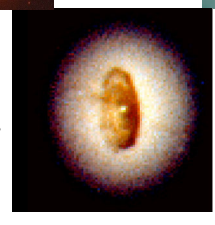
Risposte sul retro



Cosa sono questi vortici?



Quiz



Quel che ancora non comprendiamo

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

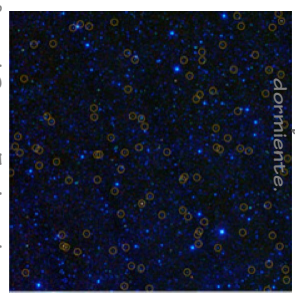
Le quasar sono così luminose che possono essere rilevate da distanze enormi e la luce che esse emettono impiega moltissimo tempo prima di raggiungerci. La luce che riceviamo dalla più distante, UJ1 120+064-1, fu emessa solamente 800 milioni di anni dopo il Big Bang. Esistono molti scenari che provano 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 i 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 quasar sono intrinsecamente luminose, il loro spettro ci permette di studiare la materia ai confini dell'Universo.



La gigante galassia ellittica NGC 4889, 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 quasar. In quest'immagine i candidati quasar sono dentro i cerchi gialli.

Immagine composta di 3C273 con il suo getto di gas (lungo 100,000 anni luce) ai raggi X (la parte blu), nel visibile (la parte verde) e nell'infrarosso (la parte rossa). L'immagine composta è stata catturata dai telescopi spaziali Chandra, Hubble e Spitzer.

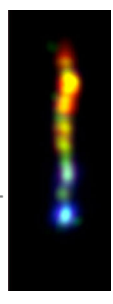


Immagine composta di NGC 4261. A sinistra: in arancione i radiolobi (lungo 200,000 anni luce) e la bianca galassia al centro in una immagine nel visibile. A destra: immagine osservata con il Telescopio spaziale Hubble della parte centrale di NGC 4261 nella quale si mostra un disco di polveri con un'ampiezza di 400 anni luce.



Dischi, getti ed altre proprietà

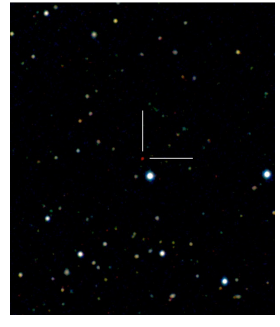
Grazie al Telescopio spaziale Hubble gli astronomi possono vedere dettagli che risultano invisibili ai telescopi terrestri.

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

Dischi di polvere sono stati rilevati nelle zone centrali delle quasar 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 quasar 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 quasar che però non emettono onde radio. Tali oggetti vengono definiti come radio-quiet



Trovare i quasar è un lavoro importante ma complicato.

Questa immagine è stata creata usando dati presi dal Sloan Digital Sky Survey e dal UKIRT Infrared Deep Sky Survey.

Tale immagine permise la scoperta della quasar più distante mai rilevata prima: UJAS J1 120+064-1 (la debole sorgente rosa indicata dalle due linee bianche).

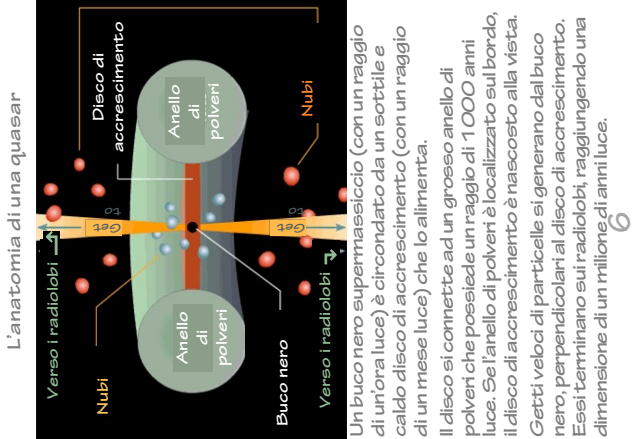
Solo il colore contraddistingue la quasar dalle altre sorgenti, la maggior parte delle quali sono normali stelle della nostra galassia.

La scoperta delle quasar

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 radio sorgente e scoprirono che le zone centrali di molte radio sorgenti estese erano occupate da oggetti simili a stelle, con una debole emissione nel blu.

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).



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

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 3783

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

Un'immagine del blazar HO323+022 ottenuta da Terra con il ESO NTT telescopio. L'immagine è dominata dalla luce del getto, il quale punta verso l'osservatore.

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

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.

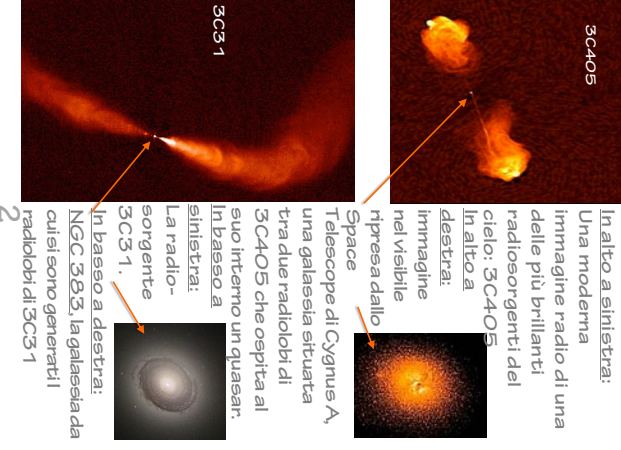
In alto a sinistra: Una moderna immagine radio di una delle più brillanti radio sorgenti del cielo: 3C405

In alto a destra: Immagine nel visibile ripresa dallo Space Telescope di Cygnus A, una galassia situata tra due radiolobi di 3C405 che ospita al suo interno un quasar.

In basso a sinistra: La radio sorgente 3C31.

In basso a destra: NGC 383, la galassia da cui si sono generati i radiolobi di 3C31

Vortice in una vasca in svuotamento



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

Trad. Simone Madonna
TUMIP Creative Commons

