

A che punto è l'astrofisica moderna?

Quando le stelle oscillano

Le «variabili» e le «doppi» - Cause diverse all'origine delle esplosioni stellari

A che punto è l'astrofisica moderna? In una precedente serie di articoli ne abbiamo delineato il campo teorico e di ricerca in relazione soprattutto al problema della evoluzione stellare. Ma l'astrofisica è assai vasta e comprende domini di ricerca diversi, anche se oggi si tende a vederli tutti più o meno collegati al problema fondamentale dell'evoluzione cosmica.

Cercheremo di illustrare i più importanti di essi. Senza voler stabilire un ordine di precedenza possiamo elencarli in tal modo: stelle doppie, stelle variabili, astronomia radio, dello ultrarosso, X, gamma, del neutrino.

STELLE DOPPIE Sono sistemi costituiti da due stelle assai ravvicinate, l'una all'altra, tanto da risultare gravitazionalmente legate fra loro, ruotanti l'una intorno all'altra secondo orbite ellittiche ubbidienti alle leggi kepleriane.

Le stelle doppie si distinguono in visibili, spettroscopiche e fotometriche. Le prime si dicono così quando le due componenti risultano distinte alla visione diretta sia pure tramite l'uso di un cannocchiale anche potente.

Le seconde quando, a causa della vicinanza reciproca e lontananza da noi, non si riescono a vedere separate ma ci si accorge della loro effettiva duplicità dal fatto che all'analisi spettroscopica le righe spettrali dell'una componente risultano separate e distinte da quelle dell'altra per effetto Doppler, in quanto il moto kepleriano si svolge nel senso che la loro velocità rispetto a noi ha sempre senso contrario e quando l'una ci si avvicina, l'altra ci si allontana.

Le terze, quando accade che, nel loro moto relativo, una di esse viene a nascondersi, rispetto alla direzione della nostra vista, dietro l'altra in tutto o in parte, si che la luce dell'insieme diminuisce rispetto a quella che si aveva precedentemente e aumenta di nuovo in eclisse terminata. Poiché questo fenomeno si verifica tanto più facilmente quanto più sono vicine le componenti, tali stelle non sono doppie visibili. Può accadere invece che siano anche spettroscopiche e allora si dicono spettroscopiche.

Le stelle doppie sono numerose: si calcola che circa la metà di tutte siano doppie visibili come nel sottogruppo come RW Aquarum, T Tauri, U V Ceti del nome della stella tipica del particolare fenomeno osservato.

La difficoltà dell'interpretazione di tali fenomeni risiede nella notevole ampiezza della variabilità da una parte e nella rapidità con cui il fenomeno si esaurisce: la prima fa pensare a un fenomeno di varie proporzioni, la seconda sembra limitarne la sede ai soli strati superficiali dove le condizioni fisiche non sembrano però adatte per giustificare lo evento.

VARIABILI FLARES Esiste un gruppo particolare di stelle che mostra improvvisi salti di intensità luminosa di breve durata, di notevole ampiezza e non legate a periodicità nel senso stretto della parola. Per alcune di esse sembra più opportuno semplificare di frequenza.

Questo gruppo si suddivide in sottogruppi come RW Aquarum, T Tauri, U V Ceti del nome della stella tipica del particolare fenomeno osservato.

La seconda, a causa della vicinanza reciproca e lontananza da noi, non si riescono a vedere separate ma ci si accorge della loro effettiva duplicità dal fatto che all'analisi spettroscopica le righe spettrali dell'una componente risultano separate e distinte da quelle dell'altra per effetto Doppler, in quanto il moto kepleriano si svolge nel senso che la loro velocità rispetto a noi ha sempre senso contrario e quando l'una ci si avvicina, l'altra ci si allontana.

Le terze, quando accade che, nel loro moto relativo, una di esse viene a nascondersi, rispetto alla direzione della nostra vista, dietro l'altra in tutto o in parte, si che la luce dell'insieme diminuisce rispetto a quella che si aveva precedentemente e aumenta di nuovo in eclisse terminata. Poiché questo fenomeno si verifica tanto più facilmente quanto più sono vicine le componenti, tali stelle non sono doppie visibili. Può accadere invece che siano anche spettroscopiche e allora si dicono spettroscopiche.

Le stelle doppie sono numerose: si calcola che circa la metà di tutte siano doppie visibili come nel sottogruppo come RW Aquarum, T Tauri, U V Ceti del nome della stella tipica del particolare fenomeno osservato.

La loro importanza risiede principalmente nel fatto che per molte è possibile dedurre la massa mentre per le altre se ne può avere un valore orientativo almeno in senso statistico. Le prime costituiscono il solo caso pratico per cui si riesce a determinare direttamente le masse delle stelle.

La conoscenza della massa rappresenta un dato osservativo fra i più importanti per controllare le nostre teorie dell'evoluzione stellare.

Ma lo studio delle stelle doppie ci pone di fronte anche esempi che con tali teorie non accordano o che, per lo meno, richiedono una dettagliata analisi del processo evolutivo teoricamente studiato per trovare il loro posto nel quadro dell'evoluzione stellare.

Un altro problema su quale attualmente si sta indagando è quello che riguarda la direzione di evoluzione di un sistema dal punto di vista della sua dinamica interna: dalle doppie strette a quelle larghe o viceversa?

STELLE VARIABILI Sono stelle la cui intensità varia col tempo. La variazione non può essere periodica o no, ma la periodicità è un fenomeno assai più frequente.

Dall'analisi mediante lo spettrografo risulta che in moltissimi casi in concomitanza con la variazione luminosa la stessa oscilla. Le stelle che mostrano un simile comportamento si dicono pulsanti.

Ne sono esempi tipici le variabili tipo Canis-Majoris, RR Lyrae, le cefeedi, le variabili semiregolari e quelle a lungo periodo. La distinzione fra questi tipi risiede essenzialmente nel periodo di oscillazione e nella forma e ampiezza della curva di luce.

Esiste una teoria delle oscillazioni che interpreta la maggior parte dei fenomeni che talvolta manifestano almeno nelle linee più importanti per cui si può dire che le loro interpretazioni è abbastanza ben delineata. Esistono però altri tipi di variabilità non altrettanto bene interpretati dai

punto di vista teorico e che possiamo così elencare:

VARIABILI MAGNETICHE

Sono stelle sedi di intensissimi campi magnetici, dell'ordine di alcune migliaia di gauss, variabili con un periodo di alcuni giorni insieme ad alcune caratteristiche spettroscopiche, mentre la luminosità rimane praticamente costante almeno in alcune stelle.

Oggi si discute molto sia intorno all'origine di campi magnetici così intensi sia alla loro variabilità. Mentre la prima è ancora molto oscura, la seconda si pensa di attribuirla all'effetto di prospettiva che si ha su una stella intensamente magnetica ha l'asse magnetico sensibilmente inclinato rispetto a quello di rotazione.

In tal caso le due polarità si alterneranno rispetto all'osservatore terrestre per effetto della rotazione stessa, col periodo proprio di questa rotazione dando l'impressione dell'allargarsi del polo Nord col polo Sud.

Non tutte le caratteristiche osservative vengono comprese in questo schema descrittivo, ma sebbene altre ipotesi siano state avanzate, la precedente interpretazione mantiene per adesso la maggiore attendibilità.

VARIABILI FLARES Esiste un gruppo particolare di stelle che mostra improvvisi salti di intensità luminosa di breve durata, di notevole ampiezza e non legate a periodicità nel senso stretto della parola. Per alcune di esse sembra più opportuno semplificare di frequenza.

Questo gruppo si suddivide in sottogruppi come RW Aquarum, T Tauri, U V Ceti del nome della stella tipica del particolare fenomeno osservato.

La difficoltà dell'interpretazione di tali fenomeni risiede nella notevole ampiezza della variabilità da una parte e nella rapidità con cui il fenomeno si esaurisce: la prima fa pensare a un fenomeno di varie proporzioni, la seconda sembra limitarne la sede ai soli strati superficiali dove le condizioni fisiche non sembrano però adatte per giustificare lo evento.

VARIABILI ESPLOSIVE In questa categoria sono comprese le variabili la cui variazione luminosa è repentina e ampia e lascia aperta l'interpretazione di esplosioni che avvengono nell'interno stellare.

Le variabili esplosive sono comprese le variabili la cui variazione luminosa è repentina e ampia e lascia aperta l'interpretazione di esplosioni che avvengono nell'interno stellare.

Le stelle doppie sono numerose: si calcola che circa la metà di tutte siano doppie visibili come nel sottogruppo come RW Aquarum, T Tauri, U V Ceti del nome della stella tipica del particolare fenomeno osservato.

La loro importanza risiede principalmente nel fatto che per molte è possibile dedurre la massa mentre per le altre se ne può avere un valore orientativo almeno in senso statistico. Le prime costituiscono il solo caso pratico per cui si riesce a determinare direttamente le masse delle stelle.

La conoscenza della massa rappresenta un dato osservativo fra i più importanti per controllare le nostre teorie dell'evoluzione stellare.

Ma lo studio delle stelle doppie ci pone di fronte anche esempi che con tali teorie non accordano o che, per lo meno, richiedono una dettagliata analisi del processo evolutivo teoricamente studiato per trovare il loro posto nel quadro dell'evoluzione stellare.

Un altro problema su quale attualmente si sta indagando è quello che riguarda la direzione di evoluzione di un sistema dal punto di vista della sua dinamica interna: dalle doppie strette a quelle larghe o viceversa?

STELLE VARIABILI Sono stelle la cui intensità varia col tempo. La variazione non può essere periodica o no, ma la periodicità è un fenomeno assai più frequente.

Dall'analisi mediante lo spettrografo risulta che in moltissimi casi in concomitanza con la variazione luminosa la stessa oscilla. Le stelle che mostrano un simile comportamento si dicono pulsanti.

Ne sono esempi tipici le variabili tipo Canis-Majoris, RR Lyrae, le cefeedi, le variabili semiregolari e quelle a lungo periodo. La distinzione fra questi tipi risiede essenzialmente nel periodo di oscillazione e nella forma e ampiezza della curva di luce.

Esiste una teoria delle oscillazioni che interpreta la maggior parte dei fenomeni che talvolta manifestano almeno nelle linee più importanti per cui si può dire che le loro interpretazioni è abbastanza ben delineata. Esistono però altri tipi di variabilità non altrettanto bene interpretati dai

reettore generale della P.I. nel 1889.

Si fanno reggitori di tale impostazione classista gli stessi «democratici», come Salvemini e Galletti, i quali nel 1909 a Firenze, al congresso della Federazione degli insegnanti, mentre si discuteva il riformismo, dichiarano: «I riformatori, che non possiedono un'intelligenza più alta del normale, non siano incoraggiati a cominciare a cuor leggero scuole e loro adatti, al loro bisogno e alle loro forze». E nella stessa sede, Alfonso Masi si sceglieva contro «la falanga dei traditori della zappa e della cazzuola».

Passata la bufera fascista, durante la quale i Patronati scolastici come storia dello sfruttamento e alienazione della classe proletaria e dell'infanzia. Già la prima legge dello Stato unitario (1919) stabiliva che «il diritto all'istruzione elementare (1877) prevedeva che le ammende comminate ai non adempienti servissero per finanziare premi ai più meritevoli e diligenti oltre che soccorsi ai piti bisognosi. I più poveri (perché tali erano gli inadempienti) avrebbero premio con la propria miseria i primi della classe appartenenti di numero a classi sociali più elevate. E quando nel 1888 viene istituito il Patronato Scolastico, è nata seconda una matrice nascosta che passava dalla massoneria grade alla filantropia dei preti bisognosi».

I Patronati insomma sono stati progressivamente svuotati delle loro attribuzioni (biblioteche, mutualità, libri di testo, colonie, doposcuola, sussidi audiovisivi, ecc.) e sostituiti da enti pubblici di tipo C.R.E., C.R.P., C.R.C., ENPAP, ecc. quest'ultimo, che oggi rappresenta una comoda scuola elettorale per maestri «comandati», nato addirittura, come si legge tra le altre, «a scopo di propagazione del suo principio del pluralismo educativo e assistenziale, con il finanziamento dello Stato, per cui veniva capovolto l'impostazione originaria dei Patronati, organismi promossi dallo Stato, a incrementare la spesa per le scuole pubbliche, per le scuole elementari, per le scuole superiori, per le scuole universitarie, per le scuole professionali, per le scuole di formazione professionale, per le scuole di formazione tecnica».

I «piani» ufficiali appaltano ancor più sconsolanti. Il ministro per l'istruzione, Caviglioglio, dice di aver sentito dire che il piano di sviluppo della scuola è a tempo pieno ma come scuola integratrice di servizi scolastici di attività didattiche, di insegnanti di rapporti, di competenze di sussidi, di servizi per i bambini, e radice il disadattamento scolastico e rimuovere effettivamente tutti gli ostacoli all'effettivo esercizio del diritto allo studio, sotto il duplice aspetto quantitativo e qualitativo. Le cifre parlano chiarmente da sé. Solo 861.248 alunni delle scuole elementari su un totale di 4.119.485 fruiscono della refazione scolastica gratuita. I frequentanti il doposcuola sono appena 312.880 su oltre 10 milioni di alunni (9%). Nella scuola superiore, dove il percentuale dei frequentanti il doposcuola scende al 4%, dal 1963-64 al 1965-66 si è avuto un costante regresso, con 37.755, 34.320 e 28.082 sezioni di doposcuola, rispettivamente per 98.376, 73.746 e 57.270 alunni.

Con un paradosso solo apparenza, libri sarebbe arrivato a sottostarci: la storia dell'assistenza scolastica come storia dello sfruttamento e alienazione della classe proletaria e dell'infanzia. Già la prima legge dello Stato unitario (1919) stabiliva che «il diritto all'istruzione elementare (1877) prevedeva che le ammende comminate ai non adempienti servissero per finanziare premi ai più meritevoli e diligenti oltre che soccorsi ai classi sociali più elevate. E quando nel 1888 viene istituito il Patronato Scolastico, è nata seconda una matrice nascosta che passava dalla massoneria grade alla filantropia dei preti bisognosi».

I Patronati insomma sono stati progressivamente svuotati delle loro attribuzioni (biblioteche, mutualità, libri di testo, colonie, doposcuola, sussidi audiovisivi, ecc.) e sostituiti da enti pubblici di tipo C.R.E., C.R.P., C.R.C., ENPAP, ecc. quest'ultimo, che oggi rappresenta una comoda scuola elettorale per maestri «comandati», nato addirittura, come si legge tra le altre, «a scopo di propagazione del suo principio del pluralismo educativo e assistenziale, con il finanziamento dello Stato, per cui veniva capovolto l'impostazione originaria dei Patronati, organismi promossi dallo Stato, a incrementare la spesa per le scuole pubbliche, per le scuole elementari, per le scuole superiori, per le scuole professionali, per le scuole di formazione professionale, per le scuole di formazione tecnica».

I «piani» ufficiali appaltano ancor più sconsolanti. Il ministro per l'istruzione, Caviglioglio, dice di aver sentito dire che il piano di sviluppo della scuola è a tempo pieno ma come scuola integratrice di servizi scolastici di attività didattiche, di insegnanti di rapporti, di competenze di sussidi, di servizi per i bambini, e radice il disadattamento scolastico e rimuovere effettivamente tutti gli ostacoli all'effettivo esercizio del diritto allo studio, sotto il duplice aspetto quantitativo e qualitativo. Le cifre parlano chiarmente da sé. Solo 861.248 alunni delle scuole elementari su un totale di 4.119.485 fruiscono della refazione scolastica gratuita. I frequentanti il doposcuola sono appena 312.880 su oltre 10 milioni di alunni (9%). Nella scuola superiore, dove il percentuale dei frequentanti il doposcuola scende al 4%, dal 1963-64 al 1965-66 si è avuto un costante regresso, con 37.755, 34.320 e 28.082 sezioni di doposcuola, rispettivamente per 98.376, 73.746 e 57.270 alunni.

Con un paradosso solo apparenza, libri sarebbe arrivato a sottostarci: la storia dell'assistenza scolastica come storia dello sfruttamento e alienazione della classe proletaria e dell'infanzia. Già la prima legge dello Stato unitario (1919) stabiliva che «il diritto all'istruzione elementare (1877) prevedeva che le ammende comminate ai non adempienti servissero per finanziare premi ai più meritevoli e diligenti oltre che soccorsi ai classi sociali più elevate. E quando nel 1888 viene istituito il Patronato Scolastico, è nata seconda una matrice nascosta che passava dalla massoneria grade alla filantropia dei preti bisognosi».

I Patronati insomma sono stati progressivamente svuotati delle loro attribuzioni (biblioteche, mutualità, libri di testo, colonie, doposcuola, sussidi audiovisivi, ecc.) e sostituiti da enti pubblici di tipo C.R.E., C.R.P., C.R.C., ENPAP, ecc. quest'ultimo, che oggi rappresenta una comoda scuola elettorale per maestri «comandati», nato addirittura, come si legge tra le altre, «a scopo di propagazione del suo principio del pluralismo educativo e assistenziale, con il finanziamento dello Stato, per cui veniva capovolto l'impostazione originaria dei Patronati, organismi promossi dallo Stato, a incrementare la spesa per le scuole pubbliche, per le scuole elementari, per le scuole superiori, per le scuole professionali, per le scuole di formazione professionale, per le scuole di formazione tecnica».

I «piani» ufficiali appaltano ancor più sconsolanti. Il ministro per l'istruzione, Caviglioglio, dice di aver sentito dire che il piano di sviluppo della scuola è a tempo pieno ma come scuola integratrice di servizi scolastici di attività didattiche, di insegnanti di rapporti, di competenze di sussidi, di servizi per i bambini, e radice il disadattamento scolastico e rimuovere effettivamente tutti gli ostacoli all'effettivo esercizio del diritto allo studio, sotto il duplice aspetto quantitativo e qualitativo. Le cifre parlano chiarmente da sé. Solo 861.248 alunni delle scuole elementari su un totale di 4.119.485 fruiscono della refazione scolastica gratuita. I frequentanti il doposcuola sono appena 312.880 su oltre 10 milioni di alunni (9%). Nella scuola superiore, dove il percentuale dei frequentanti il doposcuola scende al 4%, dal 1963-64 al 1965-66 si è avuto un costante regresso, con 37.755, 34.320 e 28.082 sezioni di doposcuola, rispettivamente per 98.376, 73.746 e 57.270 alunni.

Con un paradosso solo apparenza, libri sarebbe arrivato a sottostarci: la storia dell'assistenza scolastica come storia dello sfruttamento e alienazione della classe proletaria e dell'infanzia. Già la prima legge dello Stato unitario (1919) stabiliva che «il diritto all'istruzione elementare (1877) prevedeva che le ammende comminate ai non adempienti servissero per finanziare premi ai più meritevoli e diligenti oltre che soccorsi ai classi sociali più elevate. E quando nel 1888 viene istituito il Patronato Scolastico, è nata seconda una matrice nascosta che passava dalla massoneria grade alla filantropia dei preti bisognosi».

I Patronati insomma sono stati progressivamente svuotati delle loro attribuzioni (biblioteche, mutualità, libri di testo, colonie, doposcuola, sussidi audiovisivi, ecc.) e sostituiti da enti pubblici di tipo C.R.E., C.R.P., C.R.C., ENPAP, ecc. quest'ultimo, che oggi rappresenta una comoda scuola elettorale per maestri «comandati», nato addirittura, come si legge tra le altre, «a scopo di propagazione del suo principio del pluralismo educativo e assistenziale, con il finanziamento dello Stato, per cui veniva capovolto l'impostazione originaria dei Patronati, organismi promossi dallo Stato, a increment