

CAROLYN CINAMI DECRISTOFANO

Curiozități incredibile despre GĂURILE NEGRE

*Esti sigur
de asta?*

Ilustrații: Michael Carroll

Traducere: Ana Ionesei

NICULESCU



Cuprins

Introducere	5
1 Locuri cu forță de atracție	9
2 Forța de atracție a unei găuri negre	17
3 Apariția găurilor negre	23
4 Întunericul adânc al găurilor negre	31
5 Misiune imposibilă? În căutarea invizibilului	37
6 Surprize supradimensionate	43
7 Fotografierea unei găuri negre	53
8 Întâlniri de gradul trei de tip imaginar	63
9 Întoarcerea universului cu susul în jos	69
Cronologie	76
Glosar	80
Index	84
Nota autorului	85
Resurse	87
Credite foto	88



3

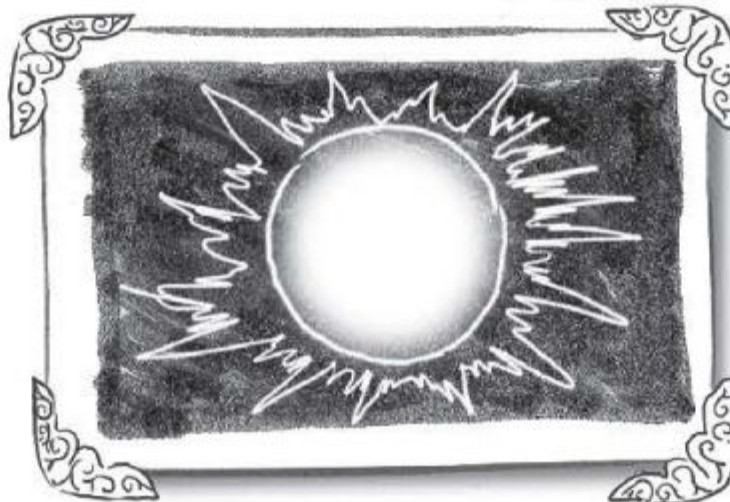
Apariția găurilor negre

Apariția unei găuri negre poate însemna dispariția a altceva.

Multe găuri negre se formează din stele.

Fiecare stea apare atunci când lumina izbucnește pentru prima oară în afara sa. Apoi strălucește iar și iar, timp de milioane, chiar miliarde, de ani. Dar viața fiecărei stele ajunge la final. Iar uneori, momentele de final ale unei stele sunt extrem de efervescente. După ce dispare praful, o gaură neagră poate fi tot ceea ce rămâne din acea stea.

Să fie o gaură neagră?



*Să ai un
start
luminos!*

Aprindere!
Oamenii de știință stau cu ochii pe acest punct luminos, activ, din cer, unde pot fi martorii formării unei noi stele. În cele din urmă, strălucirea anumitor stele poate produce întunericul unei găuri negre. (Imagine prin telescop în culori false.)

Puterea stelei

Înainte ca o stea să fie o stea, este un nor enorm de gaz. La început, mănunchiurile de gaze și straturile de praf se adună, forța de gravitație aducându-le laolaltă. Pe măsură ce se adună mai multă materie, gravitația combinată devine mai puternică. În cele din urmă, norul se transformă într-o sferă masivă de materie.

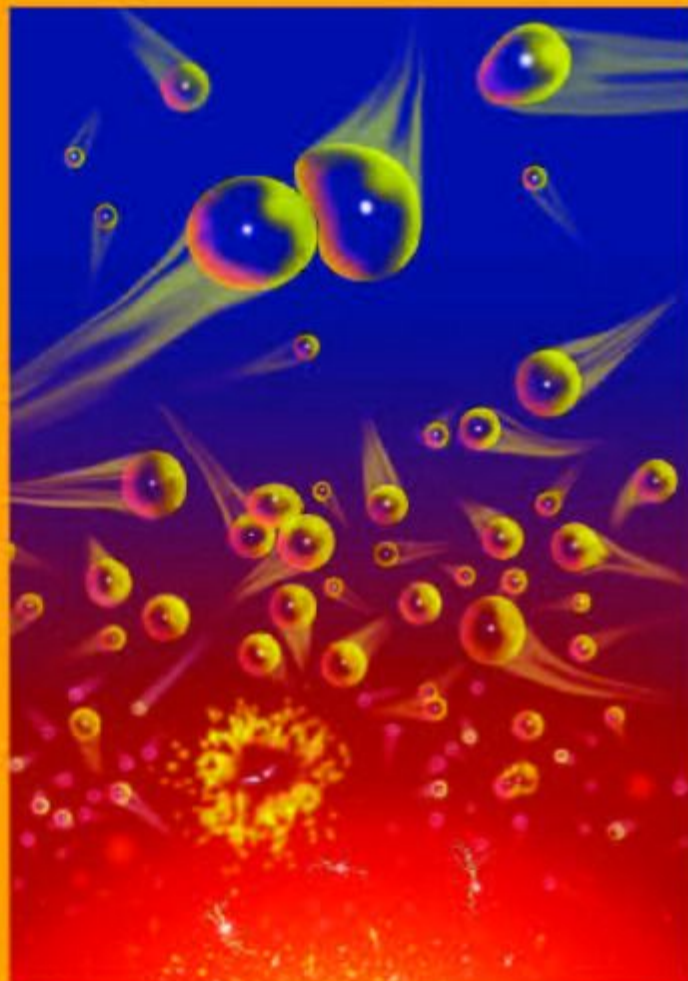
Sub forța propriei greutate, sfera gigantică se strânge în interior. În adâncuri, sub suprafață, presiunea intensă strânge materia, precum strângerea puternică a unei mâini uriașe. Materia internă se unește puternic laolaltă. În exterior se acumulează și mai multă materie, sporind presiunea din interior. În curând, presiunea din centru este atât de mare, încât declanșează o reacție nucleară asurzitoare. Lumina stelei izbucnește din sfera de gaz. Arzând, izbucnind, împrăștiindu-se și țâșnind, noua stea devine un cuptor încins.

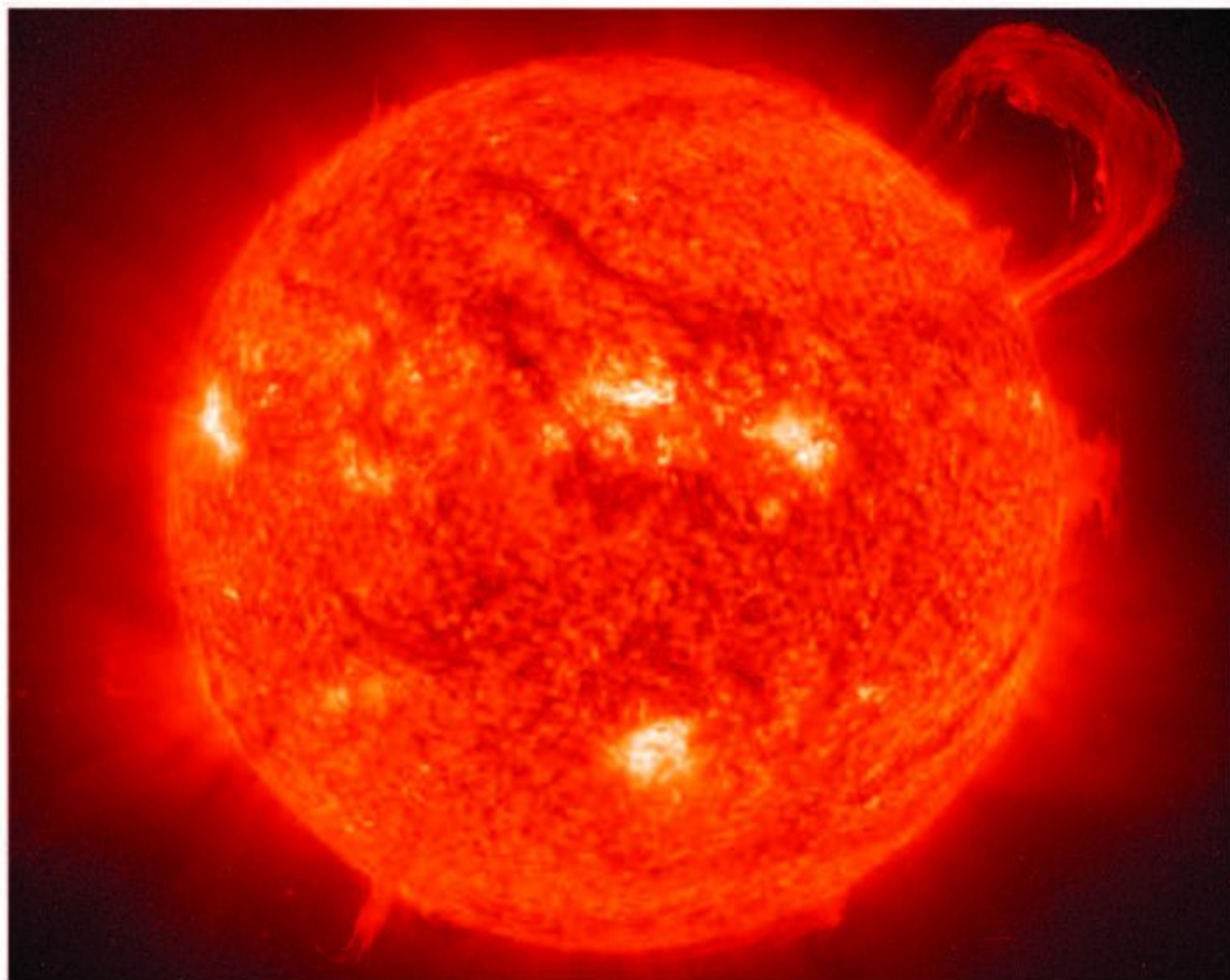
Scânteia unei stele

Reacția nucleară intensă a stelei nu este de fapt un foc. În schimb, este o contopire spectaculoasă, sau o îmbinare de atomi, numită fuziune nucleară.

Fiecare atom are propriul său centru mic sau nucleu. În jurul fiecărui nucleu se află un câmp de forță electrică. În mod obișnuit, această forță respinge alte nuclee, îndepărtându-le – dar într-o stea, nucleele se contopesc. Cum?

Pe măsură ce materia stelei se adună, presiunea sa internă crește. Nucleele reacționează circulând și vâjâind tot mai repede, schimbându-și direcția unele față de altele în tot acest timp. Totuși, atunci când presiunea ajunge destul de mare, nucleele se deplasează atât de rapid, încât viteza lor învinge forța de respingere dintre ele. Ciocnindu-se unele de altele, traversează câmpurile proprii de forță și fuzionează. Atunci când nucleele se contopesc, o mică parte din materia lor se transformă în energie. Asta creează o extraordinară explozie însoțită de zgomot, mișcare și un alt produs secundar: strălucirea stelelor!





Precum alte stele, Soarele este o minge uriașă de activitate. Pe măsură ce materia cea mai strălucitoare și mai fierbinte se rostogolește și se învârtă, materia mai întunecată, mai puțin fierbinte, se scufundă spre centru. Flacăra pe care o vezi în partea dreapta-sus este un bici extraordinar din plasmă ce izbește spațiul. (Imagine prin telescop în culori false.)

În centrul stelei, gazul este atât de energizat, încât a devenit un fel de super-gaz numit plasmă. Plasma fierbinte se află în continuă mișcare. Ea se dilată precum aerul fierbinte în interiorul unui balon și împinge din centru spre exterior. Totodată, masa copleșitor de mare a materiei stelare continuă să exercite presiune din interior. Materia externă intră în interior, iar cea internă iese în exterior. Plasma se rotește și fierbe ca un hiper-uragan de căldură, lumină, sunet și mișcare.

Globul de stea rămâne încheșnat în această agitație perfect echilibrată timp de milioane sau miliarde de ani, până când furnalul nuclear rămâne fără combustibil. Reacția încetează brusc.

Când acest lucru se întâmplă, fii atent! Sfârșitul stelei este aproape.

Fără combustibil, fără timp suplimentar

Asta da
explozie!

Unele stele se sting în plină glorie.

Imediat ce reacțiile nucleare se opresc, centrul stelei începe să se răcească. Plasma își încetinește mișcarea, presiunea exterioară devine slabă. Echilibrul este distrus. Plasma se prăbușește în ea însăși.

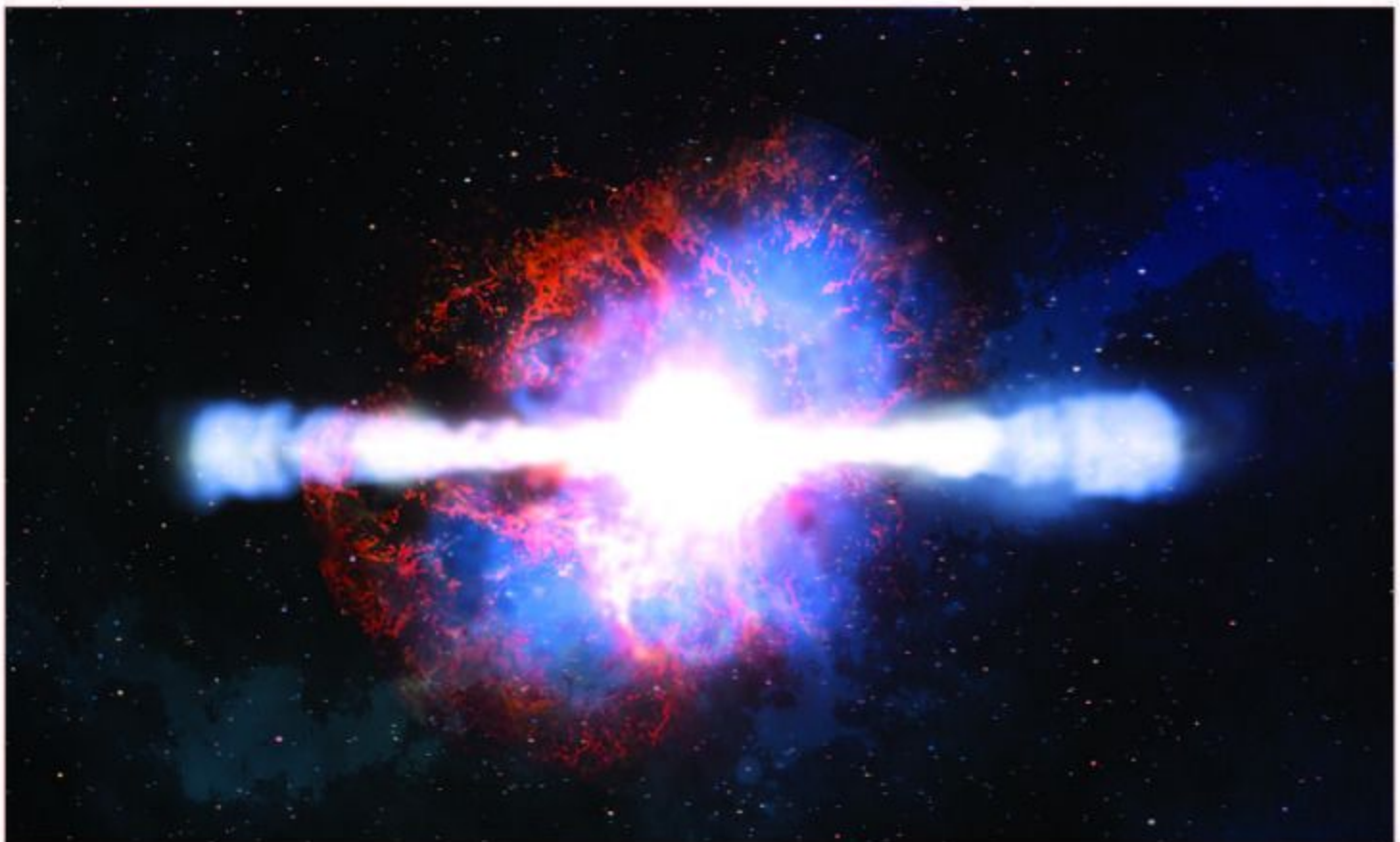
Într-un gigantic, brusc *VĂĂĂĂĂJ!*, centrul stelei se comprimă. Se surpă, devenind mai dens și mai strâns ca niciodată.

ZBANG! Această materie a nucleului se izbește – tare! – de ea însăși.

BUM! Materia ricoșează ca un val de ocean ce se izbește de un perete de stâncă. Aceasta apasă gazele externe ale stelei, care se revarsă în afară, în valuri uriașe de căldură și lumină. Pe măsură ce materia stelei se precipită în exterior, steaua crește și crește până când se transformă în supernovă sau super-stea. Ce se întâmplă în continuare?

Este posibil să se formeze o gaură neagră. Este posibil să nu se formeze.

În desenul acestui artist, o stea masivă ajunge la un sfârșit spectaculos, gazele ricoșează din centrul dens și se revarsă în exterior în explozii de lumină, căldură și mișcare.





Credit foto: ESO

Supernova unei stele gigantice pare strălucitoare în partea dreaptă-jos a acestei imagini în culori reale din 1987. Supernova a fost suficient de strălucitoare pentru a fi văzută fără telescop, chiar și de la o distanță de 155 000 de ani-lumină. Între timp, noi stele apar în zona de formare a stelelor cunoscută sub numele de Nebuloasa Tarantula (stânga sus).

De obicei, transformarea în gaură neagră depinde de masa inițială a stelei. Dacă steaua este de circa douăzeci și cinci până la patruzeci de ori mai mare decât Soarele nostru, atunci ceea ce rămâne din centrul stelei intră într-un colaps subit, numit recul. Din nou, materia stelară se prăbușește în interior sub propria masă. Și se retrage înapoi, înapoi, înapoi. Materia se contractă tot mai tare, sfărâmându-se atât de rapid și de puternic, încât este distrusă. Chiar și atomii săi sunt complet distruși.

Toată materia care umplea odinioară centrul stelei se micșorează la un singur punct minuscul cu masă extrem de densă. Nu conține părți care pot fi recunoscute. Dar are o trăsătură care îl face unic.

Are o atracție gravitațională atât de puternică, încât poate atrage orice corp din univers. Nimic nu poate să miște o gaură neagră. Nici o armată de camioane de tractare, nici un convoi de excavatoare supradimensionate, nici o flotă de motoare gigantice de rachetă. Nici toate acestea laolaltă.

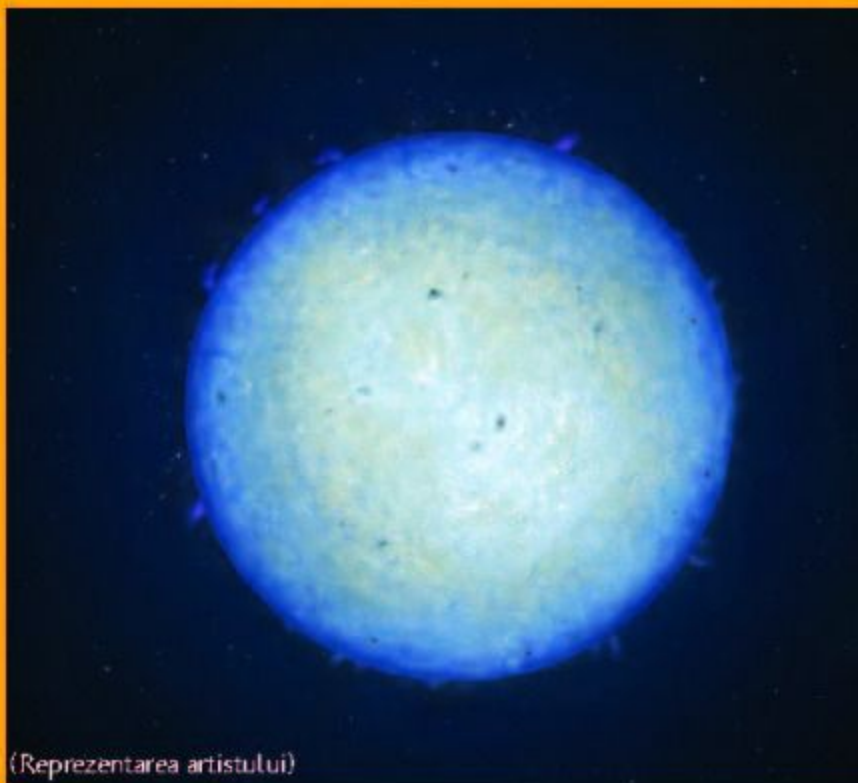
Recunoști această atracție? Este atracția unei găuri negre. Steaua, o sferă mare, strălucitoare de lumină, s-a transformat într-o zonă întunecată de gravitație enormă. S-a format o gaură neagră.

Ce se întâmplă cu celelalte stele?

Toate stelele rămân fără combustibil, dar nu toate stelele sfârșesc prin a fi găuri negre. Care stele se transformă? Și în ce anume? Iată ceea ce se întâmplă de obicei.

Dacă steaua este de până la nouă ori mai mare decât Soarele:

O asemenea stea cu masă redusă nu devine niciodată o supernovă. În schimb, centrul ei se transformă într-o sferă mică, albicioasă din materie răcită numită pitică albă. În fiecare zi vezi o stea cu masă redusă care este menită să devină o pitică albă: Soarele!



(Reprezentarea artistului)

Dacă steaua este de nouă până la douăzeci și cinci de ori mai mare decât Soarele:

Steaua nu este destul de grea pentru a forma o gaură neagră. Se transformă într-o supernovă, dar atunci când se prăbușește în ea însăși, gravitația sa nu este suficient de puternică pentru a condensa materialul într-o singularitate. În schimb, formează un alt tip de stea, numită stea neutronică. Asemenea altor stele, stelele neutronice au formă sferică și emit lumină, dar sunt mult mai dense. Numai găurile negre au o densitate mai mare.



(Reprezentarea artistului)

Dacă steaua este de la douăzeci și cinci de ori până la patruzeci de ori mai mare decât Soarele:

Gazele explodează în timp ce steaua devine supernovă. Apoi materia rămasă se prăbușește în ea însăși formând o gaură neagră prin recul.



(Reprezentarea artistului)

Dacă steaua este de peste patruzeci de ori mai mare decât Soarele:

Atunci când acest tip de stea ultra-masivă rămâne fără combustibil, trece printr-un inițial *VĂĂĂĂ!* de colaps. Totuși, deoarece masa sa enormă generează o asemenea gravitație extraordinară, nu există niciun *ZBANG!* al unui ricoșeu sau *BUM!* care transformă gazele într-o supernovă. În schimb, materia continuă doar să vâjâie în interior, formând direct o gaură neagră.



(Reprezentarea artistului)