

f i e s t a s d e
* e s t r e l l a s *





Prima edizione: Settembre 2011

© EUNAWE, 2012

© Rosa M^a Ros, 2012,
per il testo

© Maria Vidal, 2012,
per le illustrazioni.

Edizione:
Rosa M^a Ros Ferré

Revisione astronomica e correzione
dei testi:
Jordi Gutiérrez e
Carme Alemany

Disegno grafico:
Maria Vidal

Deposito legale: B-38334-2011
Stampato in UE
ISBN: 978-84-88647-08-5

Feste delle stelle

Un racconto sulla nascita e
l'evoluzione delle stelle

Rosa M^a Ros Ferré

Illustrazione
Maria Vidal

EUNAWE, 2012



L'Agenzia del Consiglio Superiore della Ricerca Scientifica (CSIC) è un'istituzione impegnata con UNAWE e EU-UNAWE. Con un chiaro spirito di connessione di tutti i paesi ispanici, il CSIC fornisce il suo sostegno alle attività di entrambi i programmi in spagnolo pensati per i bambini che parlano una stessa lingua che li unisce.

www.csic.es



EUNAWE è un progetto didattico dell'Unione Europea basato sul programma UNAWE. Entrambi i progetti utilizzano la bellezza e la grandezza dell'Universo per incoraggiare i bambini piccoli, soprattutto quelli svantaggiati che hanno interesse nella scienza e nella tecnologia, e incentivare il loro senso di cittadinanza globale fin dalla tenera età. Sebbene UNAWE sia stata fondata solo 5 anni fa, è già attiva in 40 paesi e può contare su una rete globale di più di 500 astronomi, professori ed educatori.

EUNAWE vuole implementare attività di sensibilizzazione sullo studio dell'Universo in sei Paesi entro tre anni: Germania, Spagna, Italia, Paesi Bassi, Regno Unito e Sudafrica. Il progetto include l'organizzazione di corsi di formazione docente e sviluppo del materiale pratico per bambini. A lungo termine, EUNAWE vuole aiutare la formazione della prossima generazione di ingegneri e scienziati europei e fare in modo che i bambini delle zone più svantaggiate si rendano conto che fanno parte di una comunità molto più grande: l'Europa.

www.csic.es/unawe

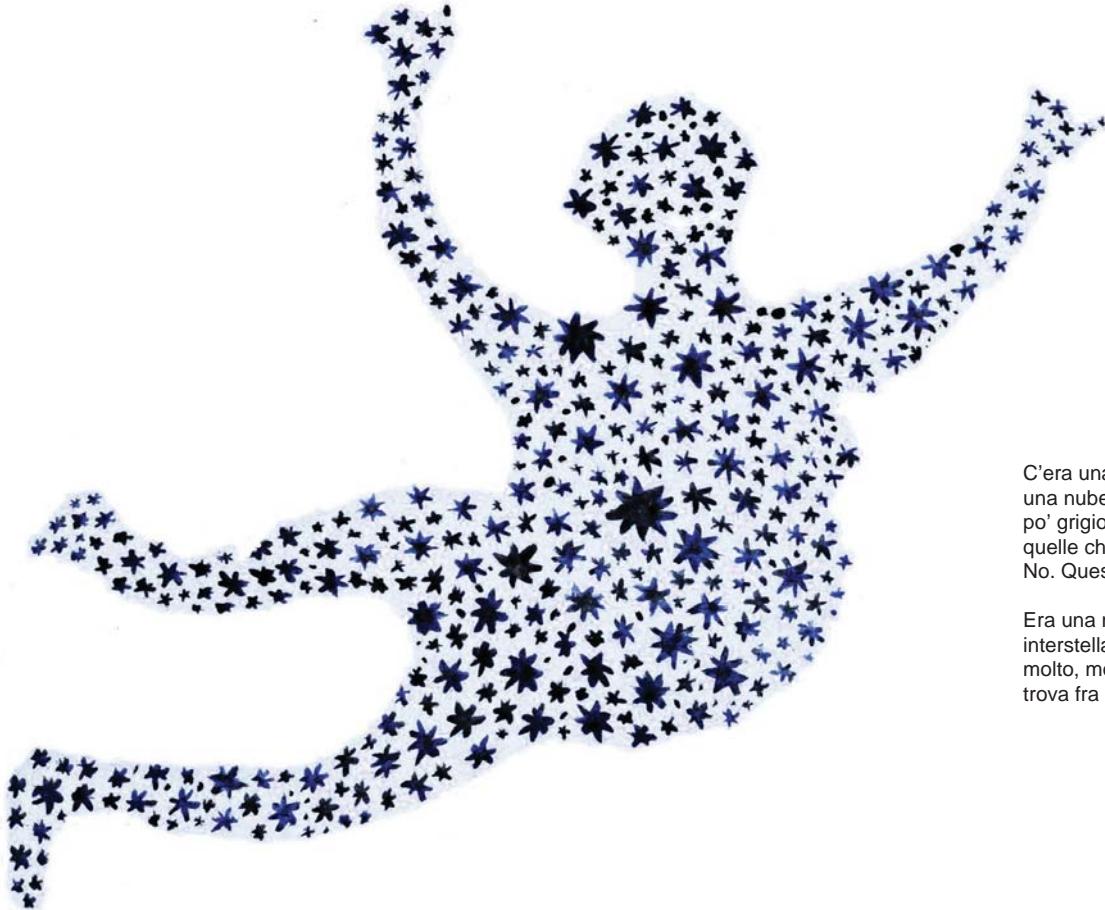
Introduzione

Le stelle nascono, si evolvono e muoiono. Questo libro spiega l'evoluzione delle stelle ai bambini. L'obiettivo principale è che i bambini si identifichino con la stella protagonista quando è piccola e poi continuino a fare dei parallelismi tra i cambiamenti subiti dalla stella e la vita quotidiana che essi conoscono.

Si introducono, in maniera semplice, le nubi di gas e polvere interstellare, le stelle in fase embrionale, quelle della sequenza principale, le stelle nane e le grandi esplosioni che danno luogo alle supernove e ai buchi neri. Chi non ha mai sentito parlare di alcuni di questi concetti... e chi non si è chiesto cosa significino? Anche i bambini devono sapere cosa sono e questo libro è utile per riuscirci.

Rosa M. Ros

Feste di stelle



C'era una volta una nube. Però non era una nube qualsiasi di colore bianco, un po' grigio, piena di vapore acqueo, come quelle che si formano nel cielo azzurro. No. Questa nube era brillante e luminosa.

Era una nube di gas e polvere interstellare formata da gas e particelle molto, molto piccole della materia che si trova fra le stelle.

Si trovava molto lontana da noi. Era una nube calda e accogliente. Calda perché le particelle di polvere che la formavano stavano organizzando una festa e correvo da tutte le parti giocando ad "acchiapparsi". Fra i colpi che si davano e per il tanto correre "di qua e di là" l'ambiente era sempre più caldo.

Ma vi domanderete: che cosa stavano festeggiando? La verità è che erano tutte molto contente perché la nube stava per diventare mamma. Al suo interno, come se fosse nella sua pancia, si stavano formando delle stelle bebè.

Perché le stelle sono come i bambini, si formano nella pancia della loro mamma, le nubi di gas e polvere interstellare, e poi nascono e crescono e diventano grandi. Ma poiché le nubi di gas e polvere brillante sono molto grandi, invece di nascere 1, 2 o 3 stelle, come succede per i bambini, nascono centinaia di stelle alla volta. E come succede? Le particelle e granelli di polvere corrono per migliaia di anni e dopo tanti colpi e agitazione rimangono abbracciate e tanto incollate le une alle altre che poco a poco formano le stelle.

Quindi la festa finisce quando queste cominciano a nascere, ma la verità è che impiegano centinaia di migliaia di anni per formarsi completamente.



Foto: V. Radeva



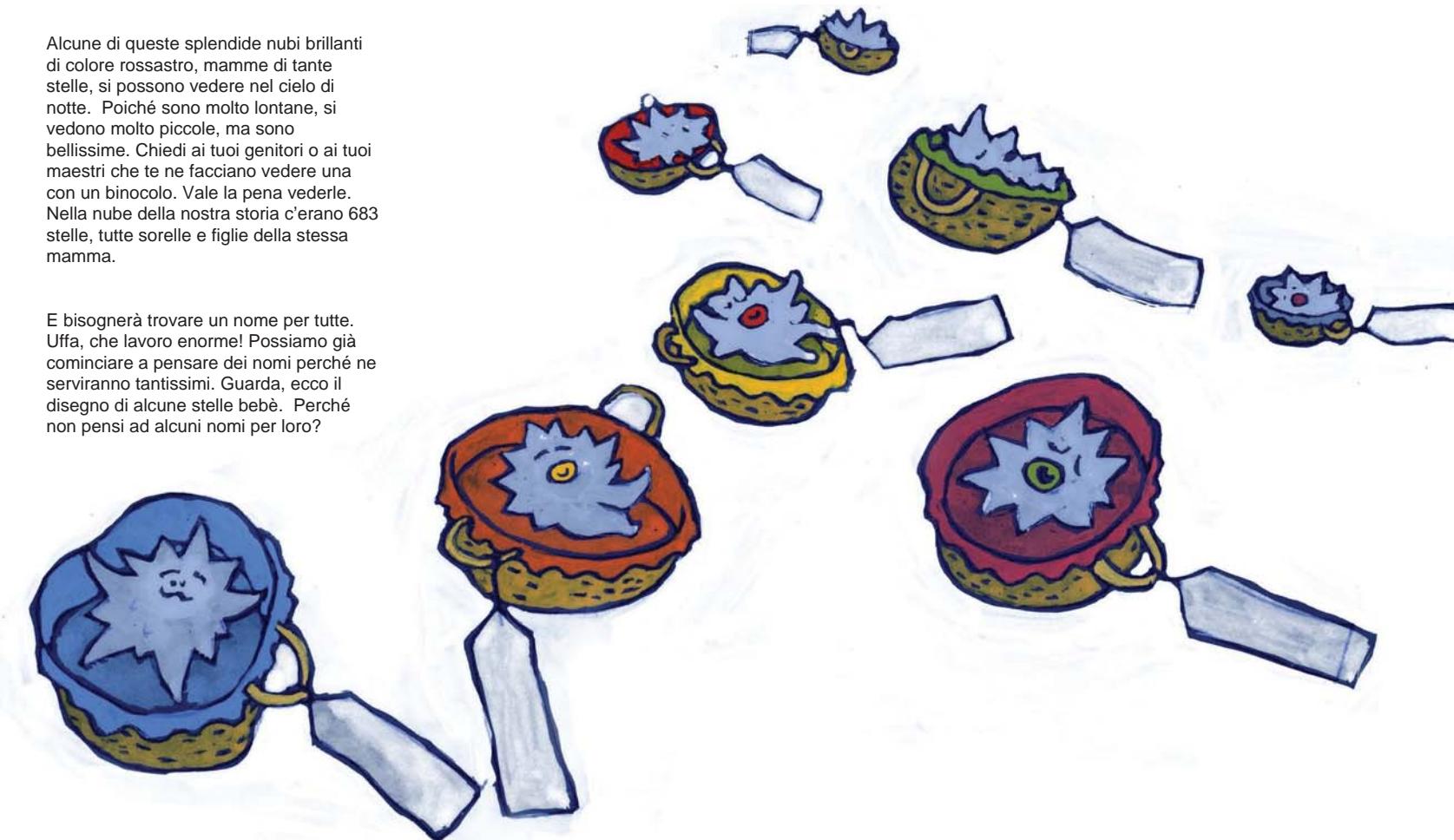
Foto: Hubble Space Telescope

Costellazione di Orione, che domina il cielo in inverno nella zona dell'orizzonte sud. Si dice che sia un gigante rappresentato da quattro stelle (le due in alto sono le spalle e le due in basso le ginocchia) e le tre del centro "a scala" (che rappresentano la cintura del gigante). Ma sotto la cintura si vede come una nuvola di colore rossastro: è la Grande Nebulosa di Orione che, come dicevano gli antichi, è la più bella!

Grande Nebulosa di Orione, M42. Si trova a 1300 anni luce da noi. Contiene materia sufficiente per creare 2000 stelle come il nostro Sole.

Alcune di queste splendide nubi brillanti di colore rossastro, mamme di tante stelle, si possono vedere nel cielo di notte. Poiché sono molto lontane, si vedono molte piccole, ma sono bellissime. Chiedi ai tuoi genitori o ai tuoi maestri che te ne facciano vedere una con un binocolo. Vale la pena vederle. Nella nube della nostra storia c'erano 683 stelle, tutte sorelle e figlie della stessa mamma.

E bisognerà trovare un nome per tutte. Uffa, che lavoro enorme! Possiamo già cominciare a pensare dei nomi perché ne serviranno tantissimi. Guarda, ecco il disegno di alcune stelle bebè. Perché non pensi ad alcuni nomi per loro?



Non tutte le stelle sono uguali, ma noi seguiremo la vita di una di esse. Prendiamo quella al centro? Ne preferisci un'altra? Puoi scegliere quella che vuoi.

Sì. Quella va bene. È senza dubbio la più simpatica e la protagonista di questo racconto. È bene che sia divertente e risoluta, e siccome lo è tanto, lei stessa ha già deciso come si chiamerà: Pakita, con la K.

Pakita? Come può una stella chiamarsi Pakita?, le dicevano le altre. Tu non puoi scegliere questo nome. Le stelle si chiamano Polare, Aldebaran, Altair, Procione, Betelgeuse. Ossia..., nomi strani e difficili da pronunciare. Ma a nessuna stella verrebbe in mente di chiamarsi Pakita. Inoltre, Pakita non si scrive con la K!

Beh, è venuto in mente a me!, disse lei, e mi chiamerò Pakita ed in più scritto la K! PAKITA è un nome nuovo, è bello, è il mio nome e a me piace!

Ciao bambini, sono Pakita, e vi racconterò tutto quello che mi succede.

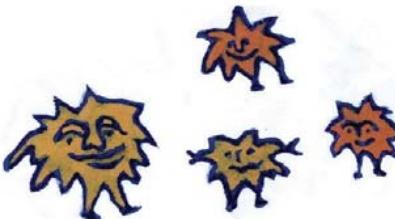
Sono una stella di colore bianco giallognolo. Noi stelle abbiamo colori diversi che dipendono dall'età e dalle dimensioni. Le più calde e grandi nascono di colore celeste o bianco. Se sono più normali e medie, come me, allora nascono po' più fredde e di colore giallo. Per quasi tutta la nostra vita noi stelle ce ne stiamo tranquillamente a mangiare idrogeno e a creare altri materiali più pesanti al nostro interno.

È una vita stupenda. Questo è chiamato stare nella "sequenza principale". Beh, la verità è che non ho idea di cosa voglia dire questa cosa della sequenza, ma so che è PRINCIPALE. Questo si che è piacevole. Mi piace essere principale.

Rimanere principale per milioni e milioni di anni... principale. È stupendo. Poi, quando mi avrò mangiato quasi tutto il mio idrogeno e mi sarò stancata di essere principale, come le altre stelle, mi preparerò per organizzare la mia grande festa. Tutte noi prima della festa diventiamo molto nervose, molto stressate. Per forza, tanto tempo senza fare niente e di colpo organizzare tutto, è una cosa che fa preoccupare. Con lo stress ci gonfiamo e diventiamo enormi e ci raffreddiamo diventando rossastre.

La verità è che la nostra vita dipende dal fatto che siamo molto grandi o piuttosto piccole quando nasciamo. Le stelle più piccole vivono molti più anni di quelle grandi che vivono meno a lungo, come dicono le male lingue "le grandi vivono in fretta" però da grandi si "gonfiano" come supergiganti rosse e danno delle feste da supernove incredibili. È ovvio che le più grandi siano più spettacolari e appariscenti per tutta la vita. Sono sempre esagerate, in tutte le loro cose.

Le piccoline passano più inosservate e nessuno le nota. Finiscono sempre come i nani delle favole, piccolini, pieni di rughe e molto vecchi. Di fatto queste stelle si chiamano così, nane rosse, perché sono piccole e di colore rossastro. Si appassiscono poco a poco rimanendo fredde e non molto visibili nell'universo. Credo che siano troppo discrete.



Io sono una stella media, quando sarò grande anch'io diventerò arancione e riuscirò ad essere una gigante, ma non molto grande. Beh di fatto rimarrò sempre una media.

In questo momento sono ancora nella "nursery" della clinica. Sono qui con tutte le mie sorelle accanto e con resti di polvere interstellare fra di noi.

Sto pensando però che, con i resti del materiale che ho così vicino e che quando ballo girando su me stessa mi seguono come una gonna con i volant, quasi quasi formo un mio sistema planetario.

Che ve ne pare? Il sistema planetario di Pakita? O il "Sistema Pakitare": come suona?

Che dite? Non vi piace? Ma il nome sì che è bello, e se voi avete un Sistema Solare con otto pianeti che girano attorno al Sole perché io non posso avere un Sistema Pakitare?

E' chiaro che dovrei pensare a quanti pianeti posso avere e che nome mettere loro, beh tanto ho molto tempo. Per farlo ci vogliono decine di milioni di anni... per cui non c'è fretta!

Piuttosto, tu sai i nomi degli otto pianeti del Sistema Solare? Vediamo:

1

2

3

4

5

6

7

8



foto: Rogelio Bernal Andreo (DeepSkyColors.com)

Ammasso aperto delle Pleiadi situato a 400 anni luce. A occhio nudo è formato da 6 o 7 stelle (a seconda dell'acutezza visiva dell'osservatore). Con un binocolo si possono distinguere 30 stelle, ma in realtà ci sono centinaia di stelle nate dalla stessa nube di gas. Più avanti, lo sciame di stelle si disperderà come è accaduto ad altri. Le stelle più brillanti sono ancora circondate da residui gassosi che potrebbero dare luogo a molti sistemi planetari.



Ciao bambini, sono ancora Pakita.
Vi ricordate di me? Sono passati un po' di
milioni di anni. Ora sono una stella gialla.
Sono più fredda di prima. Sì, come il
Sole, che è la stella più vicina a voi e che
conoscete meglio.
Bene ora vi racconto ciò che è stato di
me in queste migliaia e migliaia di anni
che sono trascorsi dall'ultima volta che ci
siamo visti. Ora ho il mio sistema
planetario. È davvero molto cool. Adoro
andare ovunque con loro che ruotano
attorno a me. È come fare il giocoliere

con degli amici. Il mio sistema ha solo
sette pianeti ma il maggiore è molto più
grande del vostro Giove e ha un sistema
di anelli più bello di quello di Saturno.
Volete sapere che nomi ho scelto per
loro? Sì, davvero? Lo sapevo che avreste
voluto sapere come si chiamano.
Allora si chiamano... Lunika, Martika,
Mercolika, Giovika, Vernika, Sabatika e
Dominika
Che succede ora? Cosa dite? Che non
sono nomi di pianeti o di esopianeti?
Perché i miei sono esopianeti. Ecco

cominciamo di nuovo. Nemmeno Pakita
era un nome da stella. Però a me questi
nomi piacciono e siccome sono i miei
pianeti li chiamo come più mi piace. E poi
non sono facili da ricordare? Quindi
basta.
Per adesso nessuno di essi è abitato, ma
l'apparizione della vita ha bisogno di
molto tempo di evoluzione, per cui è
possibile che nei prossimi anni le cose
cambino. Se sarà così non vi
preoccupate, dirò loro di mandarvi un
messaggio e contattarvi.

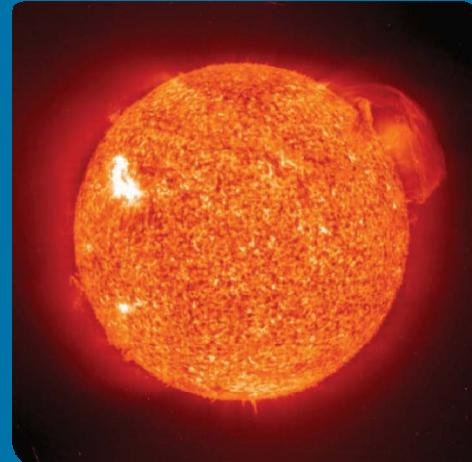


Foto: SOHO

Il nucleo del Sole è la zona più calda, sopra di
esso c'è la zona convettiva, in cui il trasporto
di energia si ha per convezione in modo non
omogeneo e turbolento per cui alcune bolle di
gas caldo e leggero salgono fino alla fotosfera
(zona superficiale e visibile del Sole) dando
luogo a brillamenti e macchie.

Bene, come vedete sono molto cresciuta. Ciò che è certo è che noi stelle cresciamo in maniera diversa rispetto a voi bambini. È come se noi crescessimo dall'interno. Quando nacqui ero una palla di idrogeno e ghiaccio, che sono elementi molto semplici.

La verità è che nell'universo quasi tutto è idrogeno, ma per poter formare altri elementi diversi ed avere un universo più vario e divertente, c'è bisogno delle stelle. Tutti gli elementi che si formano a partire dall'idrogeno lo fanno all'interno di una

stella. Noi formiamo l'ossigeno, il carbonio, l'azoto e le stelle più grandi danno persino elementi più pesanti come il ferro e il magnesio.

Riassumendo, siamo i fabbricanti di tutti i mattoni di cui c'è bisogno per costruire tutto quello che conoscete. L'acqua si forma con idrogeno ed ossigeno. Le molecole che danno luogo alla vita sulla Terra sono formate fondamentalmente da carbonio. Il carbonio che si forma dentro ad una stella. Per cui siamo molto importanti per la vita, siamo fondamentali.

Però devo riconoscere che la mia vita è molto rilassante, come quella del Sole, anch'esso una stella media. Quindi spero di vivere circa 10.000 milioni di anni mangiando idrogeno e fabbricando elementi sempre più pesanti nella mia pancia e piano piano mi scalderò ... molto molto lentamente e alla fine mi raffredderò lentamente.

Allora, volete sapere come sono? Che faccia ho?
La verità è che al mio interno utilizzo molti campi magnetici. Sì, i campi delle calamite. È piacevole vivere così, ma questo non si può osservare dalla Terra.

Sulla mia superficie, come su quella del Sole, si possono vedere alcune turbolenze come conseguenza della mia attività interna. Poiché genero tanta energia al mio interno, invio bolle di gas caldo verso l'esterno, come dicono, per convezione. Ehi, che parola! Convezione! Vuol dire che, più o meno, il calore esce come succede quando un pentolino di latte bolle. Le particelle che sono giù salgono verso l'alto dal centro e poi si spostano verso il bordo e scendono verso il fondo per tornare a salire verso l'alto dal centro. È un ballo frenetico e molto divertente. Bisogna fare a gara. Chissà chi arriva prima.

Alcune fuoriescono come se fossero le bolle nel pentolino di latte, e appaiono macchie che si muovono sulla mia superficie e cambiano forma... senza soste!



Con il passare del tempo, scaricherò quasi tutto il mio idrogeno e allora mi gonfierò come una palla e diventerò più rossa... Di fatto, sarò tanto grande che tutti mi chiameranno gigante rossa. Allora comincerò a bruciare il mio elio per convertirlo in carbonio e ossigeno. Però ho pensato di preparare una grande festa di compleanno per festeggiare il fatto di aver formato per tanti anni nuovi elementi nella mia pancia e aver "fatto bollire latte"

in superficie. Il compleanno dei 10.000 milioni di anni deve essere molto speciale!!
In ogni caso, poiché non ho sufficiente materia, non potrò fare una festa da supernova con una grande esplosione che possano vedere tutti, lanciando verso l'esterno gli strati esterni in una nube di gas e polvere e lasciando al centro un materiale tanto pesante che non lasci scappare niente, neanche la luce. Avete capito, quello che tutti chiamano un buco nero. No, non farò una cosa "pacchiana" come questa. È una volgarità montare questo circo per andar via. Ci sono quelli che proprio non riescono a non attirare l'attenzione.



22

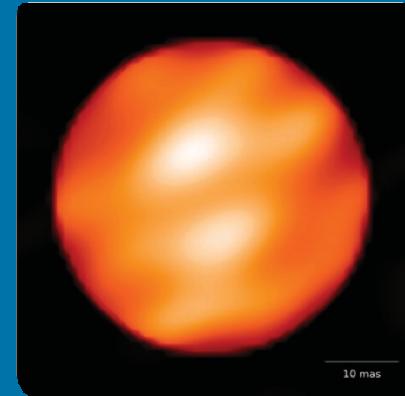


Foto: NASA/ESA

Betelgeuse è la stella di colore arancione situata sulla spalla sinistra di Orione. Dista 300 anni luce. È una stella supergigante il cui raggio varia da 500 a 750 volte il raggio del Sole. È una stella fredda in piena agonia, si restringe continuamente. Alla fine la stella finirà con una grande esplosione dando luogo a una supernova.

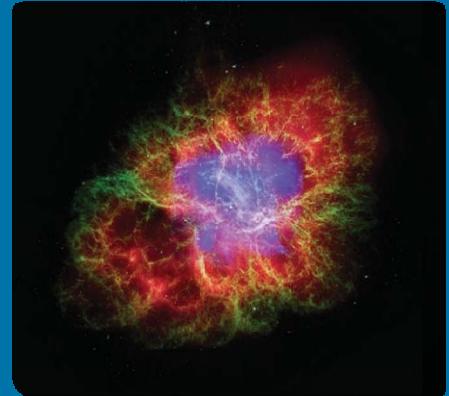


Foto: Hubble Space Telescope

Nebulosa del Cancro M1 osservabile con un piccolo telescopio. Si vede come una macchia pallida a forma di granchio. Si può localizzare nel cielo prossima a Orione alla destra e verso l'alto nella costellazione del Cancro. Dista 6500 anni luce. È il residuo di gas della supernova osservata dagli astronomi cinesi nell'anno 1054. Al centro della nebulosa si trova una pulsar che ruota come un faro in maniera periodica ogni 0,33 secondi.

23



Foto: R. Bernal



Foto: Hubble Space Telescope



Foto: Hubble Space Telescope



Foto: Hubble Space Telescope



Foto: Hubble Space Telescope

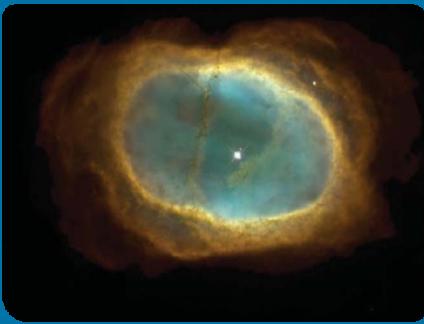


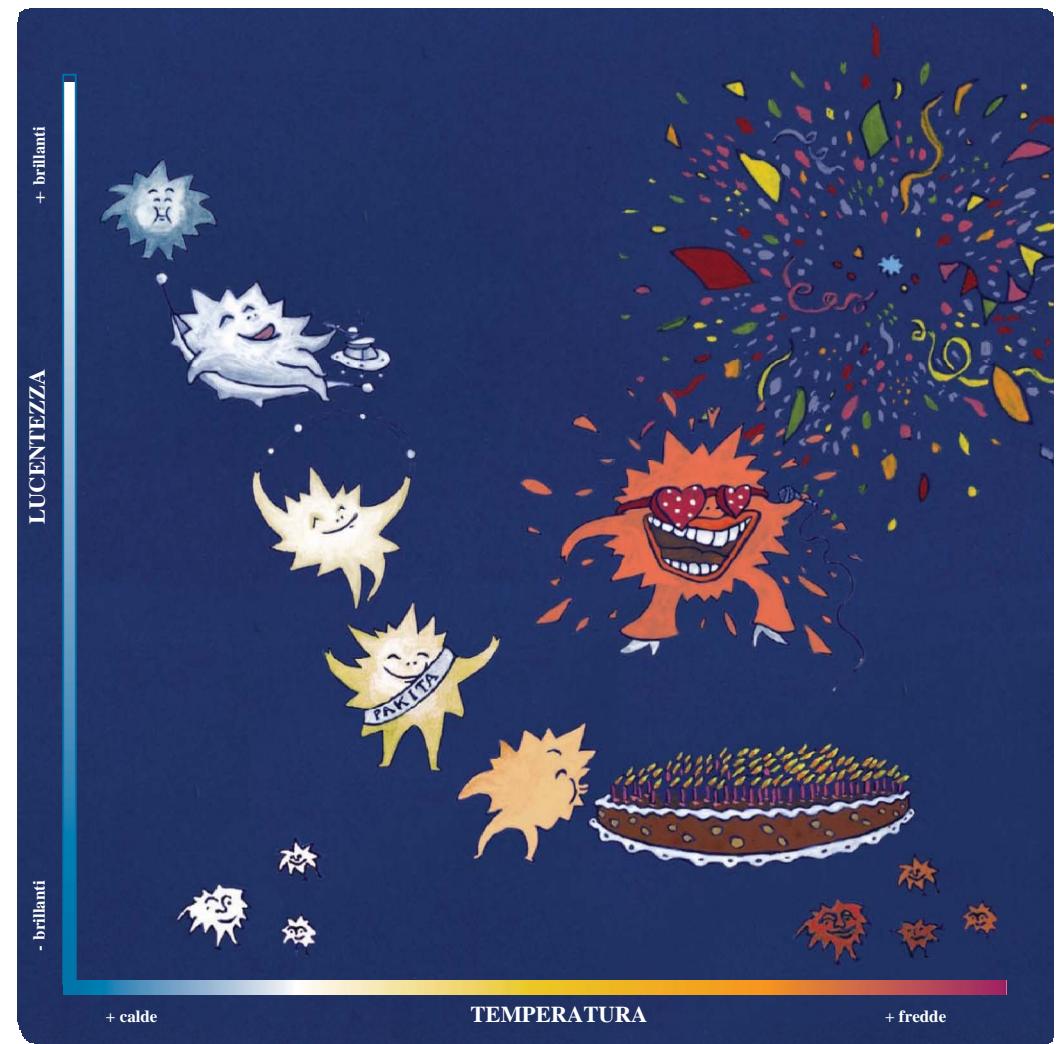
Foto: Hubble Space Telescope

Però non voglio neanche dirvi addio come le stelle nane che appassiscono e si raffreddano fino a rimanere come un "fico secco" di colore rosso, perso nel cielo nero, che non si vede.
Poiché sono una stella media, ho una massa sufficiente per dare una festa "giusta". Voglio organizzare una festa cool, senza esagerare, ma nemmeno ridicola. Sì, ci ho già pensato, io e il mio sistema planetario finiremo come una nebulosa bellissima. Qualcosa di simile a una di queste sei. Vediamo, quale ti piace di più? Sono nebulose planetarie che esistono veramente. Dipingine una che sia ancora più bella e la prenderò come modello.

Come sarà la festa? In primo luogo usiamo tutto e creiamo una bella nebulosa. La più bella di tutte. Al centro rimarrà un piccolo ricordo, una nana bianca bellissima, così tutti si ricorderanno di Pakita. Sarà una festa con tutti i miei amici, tutti i miei pianeti e lanceremo verso l'universo una nube di tutti i materiali che ho preparato nel corso di tutti questi anni. Così ci saranno altri elementi distribuiti nel firmamento oltre all'idrogeno. Perché mi piace aiutare a far nascere bambini come te. Tutti i bambini sono formati dagli elementi che io e le mie amiche stelle abbiamo preparato al nostro interno per tutta la nostra vita. Si sì, questo mi piace. Come nelle vostre feste di compleanno lanciate stelle filanti e coriandoli, noi lanceremo nello spazio polvere di stelle, che si può usare nella creazione della vita. Per formare bambini nei pancia delle loro mamme così come queste si sono formate nei pancia delle nonne. Questa notte, quando guardi il cielo, ricordati che non sei altro che polvere di stelle.

Questo disegno classifica le stelle in base al calore ed alla lucentezza. Gli astronomi lo usano per poter studiare meglio i cambiamenti delle stelle durante la loro vita, e così possono imparare molto di più sull'universo.

Questo diagramma gli scienziati lo chiamano diagramma HR, ricordando le iniziali dei primi astronomi che pensarono di fare questa classificazione: Hertzsprung e Russell

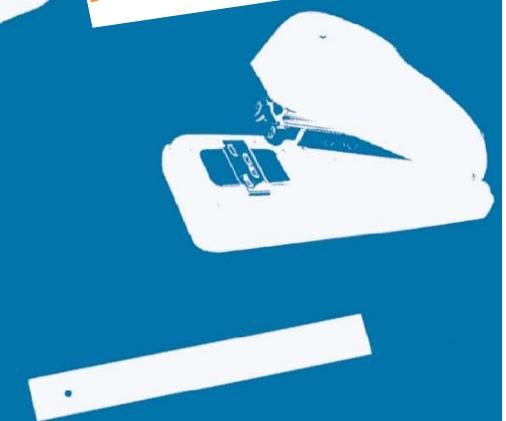
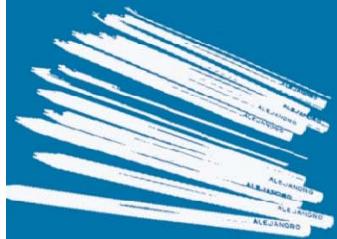


¡La parte
seria del
libro!

Dibuja,

recorta y

haz experimentos



Attività 1: Colora le stelle

Dopo aver letto il racconto sai che le stelle non sono tutte di colore bianco come pensano quasi tutti. Sai che sono colorate: azzurro, bianco, giallo, arancione e rosso e che questi colori cambiano **nel corso della vita della stella**. Le più massicce sono azzurre o bianche e le meno massicce sono arancioni o rosse. Il colore dipende dalla temperatura, le più calde sono azzurre o bianche e le più fredde arancioni e rosse.

Ti chiediamo ora di dipingere le stelle che hai in questa figura considerando ciò che sai.

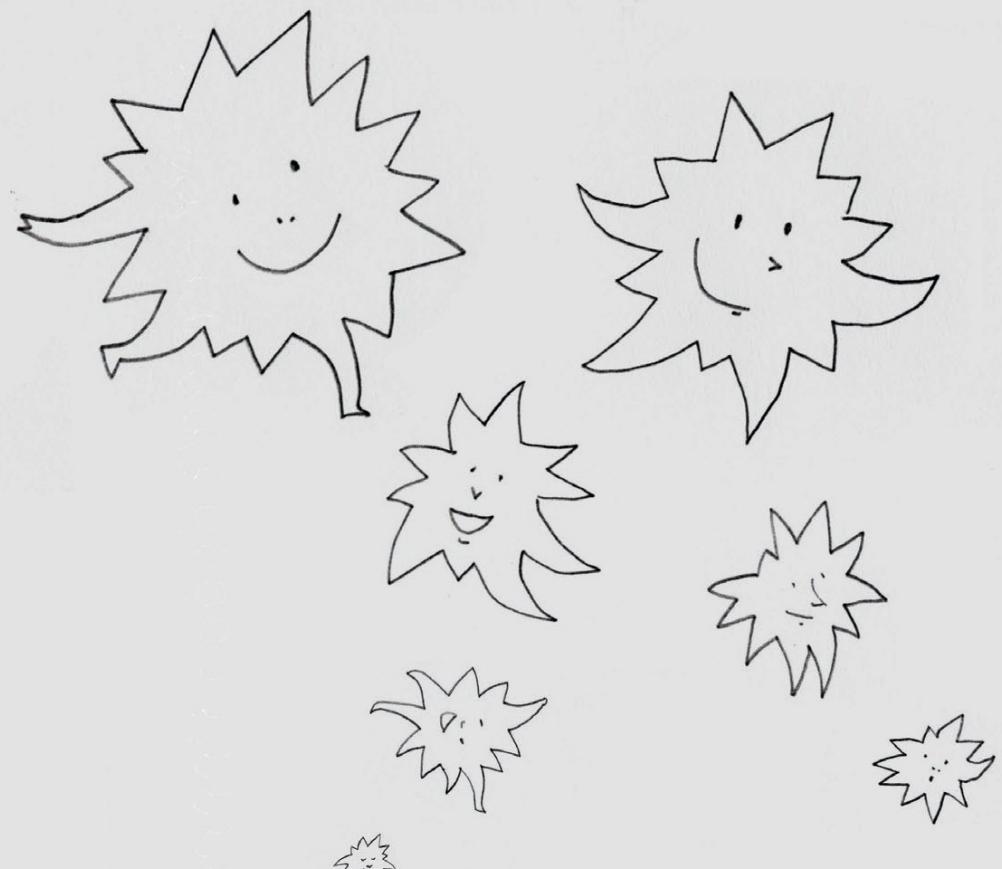
Però ricorda che non ci sono stelle di colore verde o violetto!

più luminose

meno luminose

più calde

più fredde



Attività 2:

Dipingi e ritaglia un modello del Sole

Pakita è una stella media come il Sole. All'interno è fatta di vari strati come una cipolla. Facciamo un modello dell'interno del Sole, dall'interno verso l'esterno.

Realmente possiamo solo vedere la superficie del Sole o di qualunque stella, ma possiamo sapere come è dentro studiando la luce che ci arriva. Sappiamo che il Sole ha:

1) Il **nucleo** e la **zona radiativa** che sono i luoghi in cui si producono le reazioni di fusione termonucleare. Le temperature all'interno del nucleo sono di 15 milioni di gradi e un po' meno nella zona radiativa, circa otto milioni di gradi (8.000.000). In tutta la regione più vicina al nucleo il trasferimento di energia avviene per radiazione.

2) La **zona convettiva**, in cui l'energia è trasportata per convezione, con temperature inferiori che arrivano a mezzo milione di gradi (500.000) e appena sotto la fotosfera.

3) La **otosfera**, che in qualche modo potremmo considerare la "superficie" del Sole. È l'origine dello spettro del Sole e ha temperature che vanno da seimilaquattrocento gradi a quattromila duecento gradi (da 6.400 a 4.200). È frammentata in cellule che durano solo alcune ore. Inoltre di solito ha delle zone più fredde (da 3.000 a 3.500 gradi) che si vedono come macchie scure.

4) La **cromosfera**, che è l'esterno della fotosfera e che ha una temperatura che varia da 4.200 a 1 milione di gradi. Ha un aspetto di filamenti verticali che la fanno somigliare ad una "prateria ardente". Ci sono sporgenze (protuberanze) e chiarori.

5) La **corona**, che è la fonte del vento solare, ha temperature comprese fra uno e due milioni di gradi.

Ricalca tutte queste figure su carta (non ritagliare il libro). Colora ogni zona del colore corrispondente e ritagliale. Posizionale con un rilegatore al centro secondo l'ordine indicato in precedenza. Per colorarle utilizza i seguenti colori: Corona bianca, Cromosfera rossa, Fotosfera gialla, Zona di convezione arancione, Zona radiativa azzurra e Nucleo azzurro più brillante.

I raggi approssimativi di ciascuna regione sono:

Raggio del nucleo: 139.000 km

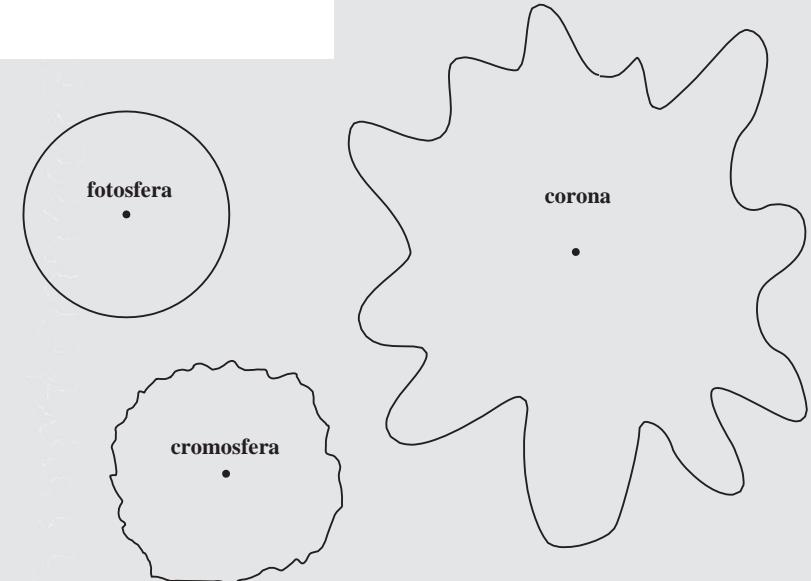
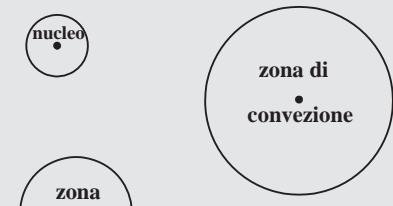
Regione radiativa: da 139.000 a 496.000 km sopra il nucleo

Regione convettiva: da 496.000 a 696.000 km sopra la zona radiativa
Fotosfera: gli ultimi 100 o 200 km sulla zona convettiva (il problema è rappresentare la fotosfera se si vuole farlo in scala)

Raggio totale del Sole: 696.000 km

Cromosfera: 150.000 km sulla fotosfera

Corona: un po' più di un milione di km sulla fotosfera.



Attività 3

Modello di convezione

Ricorda che Pakita inviava bolle di gas caldo dal suo interno verso l'esterno più o meno allo stesso modo del latte che bolle. Le particelle salgono dal basso verso l'alto dal centro del pentolino e poi vanno verso il bordo per tornare a salire. Abbiamo detto che questo movimento si chiama convezione ed è tipico di alcune stelle, per vedere un esempio di questo processo puoi fare una torta.

Ingredienti

3 uova
1 yogurt
1 coppetta di yogurt piena di olio
3 coppette di yogurt di zucchero
4 coppette di yogurt di farina
1 bustina di lievito
1 coppetta di yogurt di cioccolato in polvere
Uno stampo rotondo



Procedimento

Riscaldare il forno a 180 o 200 gradi
Mescolare tutti gli ingredienti meno il cacao o cioccolato fino a quando non si ottiene una massa omogenea.
Ungere lo stampo.
Versare con attenzione nello stampo la metà dell'impasto, poi aggiungere uno strato sottile di cacao in polvere. Versare con cura il resto dell'impasto nello stampo.
Cuocere in forno preriscaldato per circa 45 minuti.
Tirarlo fuori dal forno. Farlo raffreddare e tagliarlo.
Potremo vedere disegnate le linee della torta al cioccolato che vanno dal centro ai bordi.
Riscaldandosi la massa della torta ha iniziato la convezione e la massa è salita dal centro e si è spostata verso i bordi, realizzando un movimento circolare che si può osservare nel disegno lasciato dalla massa del dolce che contiene cacao.



Attività 4

Simulazione della esplosione di una supernova

Quando una stella grande esplode come una supernova, gli strati esterni e leggeri cadono sulle zone più dense e **rigide** dell'interno, e rimbalzano sul solido nucleo centrale. Facciamo un modello semplificato di come le regioni esterne rimbalzano contro il nucleo solido. Si può rappresentare in maniera facile e un po' spettacolare con un pallone da basket e una pallina da tennis, lasciandoli cadere insieme su un terreno duro, come si vede nella foto.

In questo modello, il suolo rappresenta il nucleo solido della stella, il pallone da basket sarebbe la regione meno densa che rimbalza, e a sua volta spinge un'altra regione ancora meno densa che viene dopo di lei, rappresentata dalla palla da tennis.

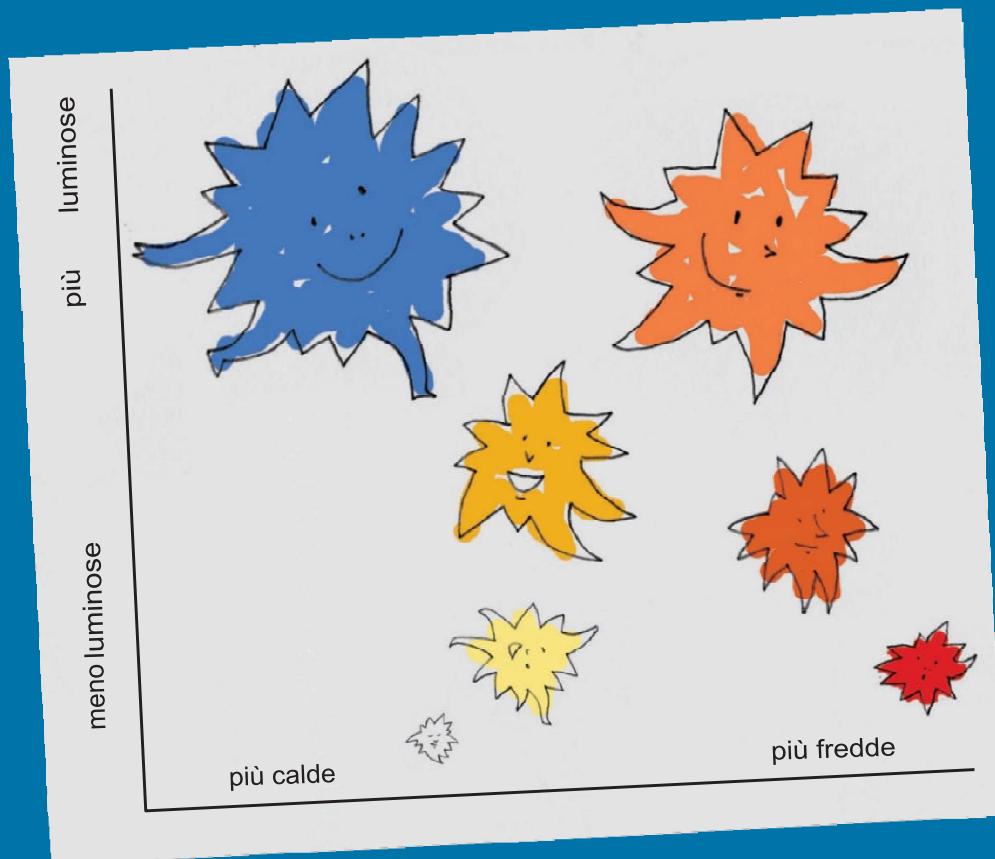
Lasciamo cadere contemporaneamente una palla da tennis e una da basket.

Per realizzare il modello si posiziona la palla da basket all'altezza dei nostri occhi, su di essa la palla da tennis, il più possibile in posizione verticale, e si lasciano cadere insieme.

Quando le lasciamo, arrivano a terra quasi nello stesso momento. Il pallone grande rimbalza elasticamente e retrocede praticamente con la stessa velocità con cui è arrivato. In questo momento si scontra con la piccola palla da tennis, che scende con la stessa velocità con la quale il pallone sale e la piccola viene espulsa a gran velocità verso l'alto e arriva molto più in alto. L'idea è quella di visualizzare "l'effetto rimbalzo" degli strati esterni quando precipitano sul nucleo durante la grande esplosione di una supernova.



Soluzione del disegno dell'attività 1



UNAWE desidera ottenere che i bambini e le bambine di tutti i paesi abbiano un rapporto personale con l'astronomia che li faccia divertire. EUNAWE è il ramo europeo del progetto globale che si sviluppa in Spagna, Germania, Italia, Olanda, Regno Unito e Sudafrica. Attraverso esperienze ed emozioni correlate con le osservazioni degli astri si vuole sollecitare la coscienza sul fatto che anche loro fanno parte dell'universo e hanno un mondo da esplorare.

