

9. L'ABC DEL BUCO NERO

UN BUCO NERO ALLO STOMACO!

Martina Tremenda, per il solito incidente, si trovò al buio pesto: non si vedeva niente: “Sono in pianura, al mare o sopra un monte? Ho tanta fame che mangerei bisonte!”

“Anch’io ho fame,” tuonò una voce enorme, “Inghiottirei stelle di mille forme, divorerei pianeti, lune e gas nebuloso: vi sembro forse troppo goloso?”

“Oh no! Un buco nero super ciccio!
- astronave, ci hai infilato in un pasticcio!
Questo mostro ha un appetito senza fine,
non si sfama certo con due acciughine!”

“Martina,” disse il mostro, “non aver paura, cucino bene, posso offrirti una frittura? Vieni qui, sono buono come il pane, sai che alle bambine preferisco le banane?”.

“Non sono matta! Ti sento e non ti vedo, non mi fido, ti ascolto e non ti credo. Buco nero, sei un gran furbacchione, con Martina vuoi fare solo colazione!”

“Aspetta ti prego, non avere fretta: posso insegnarti una buona ricetta. Vieni, troverai biscotti, miele e cioccolato. O vuoi una torta con latte condensato?”

“Caro mio, vai a farti un’insalata! Non diventerò una bambina concentrata. Questa volta non mi fermo ad esplorare, ti saluto e parto: saremo in due a digiunare!”



BUCHI NERI

“Oggi, Martina, ti mostrerò le galassie tra le più attive del nostro universo al centro delle quali ci sono i più grandi buchi neri, chiamati buchi neri supermassicci!”

Gli occhi di Martina si spalancano, mentre pensa al buco allo stomaco che inizia ad avere... “La colazione!” sospira sconsolata, “Non ho capito una parola! Sarà la fame!”, ma è solo un istante: la spiegazione di Genio attira tutta la sua attenzione.

“Da tempo i ricercatori si chiedono se i buchi neri esistano solo in teoria oppure anche nella realtà. Negli ultimi 20-30 anni vi sono state osservazioni che hanno portato ad affermare che esistono anche in natura”.

“Genio, prima di partire in una delle tue solite infinite spiegazioni, avresti la gentilezza di dirmi che cosa sia un buco nero?”

“Martina! Mi meravigli! Non sai che cos’è un buco nero? Lo sanno tutti sulla Terra!”

“Ne sento sempre parlare, ma di preciso non lo so, Intelligentone”, risponde Martina facendogli il verso. “Ho 11 anni e non sono fatta di circuiti elettronici, chiaro?”

“Intelligentone, eh?”, ride Genio. “Trovo che mi calzi a pennello. D’accordo, iniziamo dall’A B C del buco nero. Per intuire che cosa sia un



buco nero, rispondi a questa domanda: quanto pensi debba essere la tua velocità di fuga dalla Terra?”

“La velocità di fuga dalla Terra non la so, ma se continui così la velocità per fuggire da te sarà sicuramente molto grande! Che cosa è la velocità di fuga, Furbacchione mio?”

“La velocità di fuga è la velocità che serve per sfuggire alla forza di attrazione del nostro pianeta”.

“Vuoi dire quella che serve per fare un salto e non ricadere a terra come un sasso?”, prova a capire Martina.

“Brava, proprio quella. Quando cammini non ti rendi conto di essere attratta verso il centro della Terra, dalla forza di gravità. Ma sei ben salda sulla superficie del pianeta, senza temere di perderti nello spazio. Ora prova a gettare qualcosa in alto e vedi se riesci a lanciarlo fuori dalla Terra”.

“Intelligentone, lo so anch’io che non posso. Per esempio, se sulla Terra lancio una moneta, poco dopo ricade al suolo perché la Terra l’attrae”.

“Esatto, potresti sforzarti in ogni modo ma non ce la faresti mai, perché bisogna dare alla moneta una velocità di 11 chilometri al secondo, ovvero 40.000 chilometri all’ora. E che cosa succede quando sei sulla Luna?”

“In che senso... Cosa c’entra?”

“La forza di gravità sulla Luna è molto minore che sulla Terra e quindi anche la velocità di fuga dalla Luna: 2 chilometri al secondo”.

“E su Giove, che è enorme?”

“Su Giove la velocità di fuga è oltre 60 chilometri al secondo!”

“Quindi Geniaccio, più un pianeta è grande e maggiore è la sua velocità di fuga”, esclama Martina divertita.

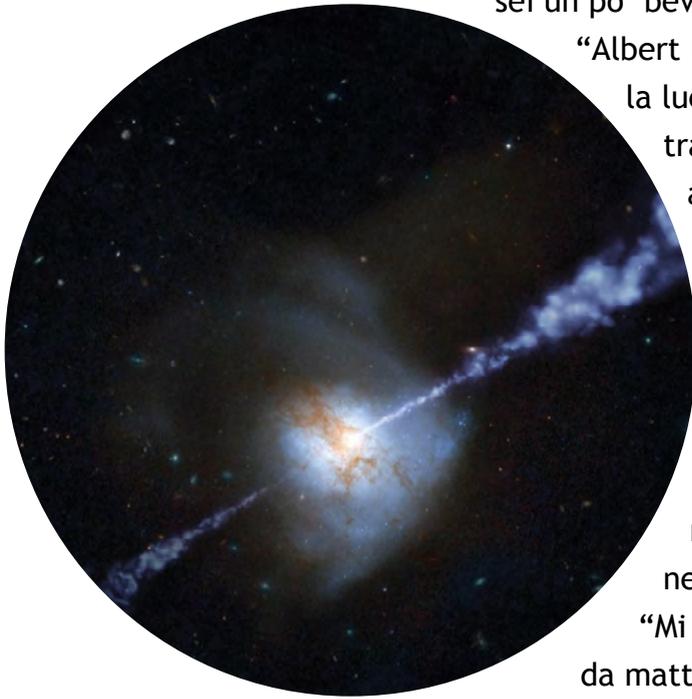
“Ma il vero segreto per capire i buchi neri è questo: più la massa è concentrata in poco spazio e più la velocità di fuga di quel corpo cresce. John Mitchell, nel Settecento, si rende conto che potrebbero esistere stelle

così concentrate, che la velocità di fuga potrebbe addirittura superare la velocità della luce”.

“E allora?”

“Se la luce non può uscire da un luogo dell’universo, be’ quel luogo ci appare buio, no?”

“Sì, d’accordo. Anzi no. Un conto è un sasso che ricade a terra e un conto è la luce. La luce mica cade per terra, non ha un peso! Genio, mi sa che ti sei un po’ bevuto il cervello in questi giorni”.



“Albert Einstein ha dimostrato che la luce cade proprio perché trasporta energia, come se avesse una massa. Noi non ce ne accorgiamo, perché sulla Terra la luce cade pochissimo rispetto a un buco nero. Nel caso di un buco nero, la luce non riesce a fuggire dalla stella e quindi la stella risulta nera! Insomma: è un buco... nero”.

“Mi pare una cosa completamente da matti! E come si formerebbe questo buco nero?”

“Come ti dicevo, il segreto è strizzare molta materia in uno spazio piccolo. Per esempio, quando cerchi di infilare un’intera stella in uno spazio di pochi chilometri, stai cercando di formare un buco nero”.

“Sì, ma chi lo fa? C’è qualcuno nell’universo che va in giro a strizzare le stelle?”

“Lo fa la forza di gravità. Come ti dicevo, durante le fasi finali della vita di

una stella molto più massiccia del Sole, la materia al centro viene compressa in pochi chilometri: la velocità di fuga diventa più grande di quella della luce e della stella rimane... un buco nero”.

“Ma la nostra stella non farà questa brutta fine. Diventerà una gigante rossa”.

“Brava, Martina! Sai che hanno calcolato che la sola Via Lattea ospiti fino a un miliardo di buchi neri nati da grandi stelle?”

“Siamo circondati da buchi neri!!!”, esplode entusiasta Martina.

“Nel centro della Galassia c'è un buco nero enorme che si alimenta continuamente ed è diventato megaciccione”.

“Mi stai ricordando che devo ancora fare colazione? Il mio buco allo stomaco sta diventando supermassiccio...”

“Accade spesso che al centro delle galassie vi siano questi buchi neri supermassicci. Si comportano come immense fontane, e spruzzano nello spazio getti incredibili di particelle. E non solo: può accadere che due buchi neri di queste dimensioni si trovino piuttosto vicini e che siano legati fra loro dalla gravità. I due buchi neri, in altre parole, potrebbero danzare un ballo gravitazionale prima della loro fusione”.

“Danzano come se fossero due buchi neri innamorati!”, esclama improvvisamente Martina ridendo felice. “Genio, il mio stomaco brontola! Non riesco a resistere ... a dopo, vado a mangiare!”





LA DANZA COSMICA TRA LE GALASSIE

La fusione tra galassie
e i buchi neri al loro centro



OBIETTIVO

Visualizzare
il concetto di fusione
tra galassie e buchi neri
al loro centro.

ATTENZIONE!

È un'attività per 40-50
bambini insieme e occorre
l'aiuto di due adulti. Serve
un ambiente grande!

COSA TI SERVE

Circa
40-50 bambini
2 vestiti o
grembiuli neri
Un corridoio ampio
o un ambiente
grande

PROCEDIMENTO

1. Dividere i bambini in 2 classi, ognuna delle quali guidata da un adulto, che le suddivide ancora in 3 gruppi.
2. Il primo gruppo (il nucleo della galassia) è formato da 3 bambini che si danno la mano e si mettono al centro della stanza. Uno di loro rappresenta il buconero e per questo indossa un vestito o un grembiule nero.
3. Nel secondo gruppo (il disco della galassia) ci sono circa 10 bambini che si danno la mano e circondano il gruppo centrale di bambini.
4. Il terzo gruppo (i bracci di spirale della galassia) è formato da 5-10 bambini che si dispongono un po' a caso attorno al cerchio più esterno.
5. L'adulto invita i due gruppi esterni a ruotare lentamente tutti nello stesso verso. Questo movimento simula la rotazione della galassia e del buco nero nel suo centro.
6. A un certo punto l'adulto invita le due classi a muoversi l'una incontro all'altra.
7. Quando sono sufficientemente vicine, i bambini iniziano a sparpagliarsi. I due bambini vestiti di nero si avvicinano e rimangono vicini, nel centro del nuovo gruppo di bambini (la galassia) che si viene a formare.

INTORNO A UN BUCO NERO

10 - 12 anni



Come un buco nero cattura una stella

OBIETTIVO

Capire come si muove la materia intorno a un buco nero.

ATTENZIONE!

Occorre l'aiuto di un adulto per costruire la base su cui far muovere gli oggetti.

COSA TI SERVE

1 moneta da 50 cent
1 pallina piccolissima
1 cannuccia
1 ciotola di plastica di medie dimensioni
1 foglio di pellicola trasparente

PROCEDIMENTO

1. Ricopri la ciotola con il foglio di pellicola trasparente; stendilo bene e fissalo sulle pareti della ciotola.
2. Nel centro del foglio di pellicola appoggia la monetina (che sarà il buco nero).
3. Verso il bordo del foglio di pellicola, invece, sistema la pallina (che sarà una stella).
4. Prendi la cannuccia e inizia a soffiare vicino alla pallina facendola muovere in tondo attorno alla monetina.

COMMENTI

All'inizio devi soffiare un po' a lungo prima di far compiere un giro completo alla pallina intorno alla moneta, ma a ogni giro la pallina fa dei cerchi sempre più piccoli fino ad avvicinarsi alla monetina. Questo moto è quello tipico di una stella che viene inghiottita da un buco nero.





LA FORZA DI GRAVITA' SULLA SUPERFICIE DELLA TERRA

Come i satelliti rimangono in orbita e non cadono sulla Terra

OBIETTIVO

Capire come agisce la forza di gravità sulla Terra.

ATTENZIONE!

Eeguire l'esperienza all'aperto o in un lungo corridoio (veramente lungo!).

COSA TI SERVE

Una gomma da cancellare

PROCEDIMENTO

1. Prendi in mano una gomma da cancellare, poi lasciala cadere. La gomma cade a terra.
2. Ora lancia la gomma distante, con poca forza. La gomma cadrà un po' più in là.
3. Lanciala più volte dando spinte sempre maggiori.
4. Se tu riuscissi a darle una spinta iniziale sufficientemente grande, la gomma entrerebbe in orbita attorno alla Terra!
Avresti costruito un satellite-gomma!

COMMENTI

Quando lasci cadere la gomma, questa cade per la forza di gravità della Terra. La gravità è la principale forza che agisce sulla gomma e su tutti gli oggetti che ci circondano. Per mandare in orbita la gomma dovresti tirarla con una velocità di circa 11 chilometri al secondo, pari a circa 40.000 chilometri all'ora. Nessuna persona riesce a farcela.