

# KerbalEdu

di Forte Luca, Franzin Elisa e Maniscalco Pietro



## ● Che cos'è?

KerbalEdu è un videogioco ambientato sul pianeta Kerbin nel quale il giocatore deve portare a termine delle missioni costruendo, mandando in orbita o facendo raggiungere un determinato luogo al proprio razzo in modo da far aumentare i punti scienza.

Nel gioco sono disponibili due modalità: sandbox e carriera.

Su Kerbin è presente lo Space Center, dotato di una rampa di lancio, una pista di decollo/atterraggio, una stazione radar, gli ambienti dedicati all'assemblaggio (il Vehicle Assembly Building e lo Space Plane Hangar), il R&D e l'Astronaut Complex, dove alloggiano gli astronauti.



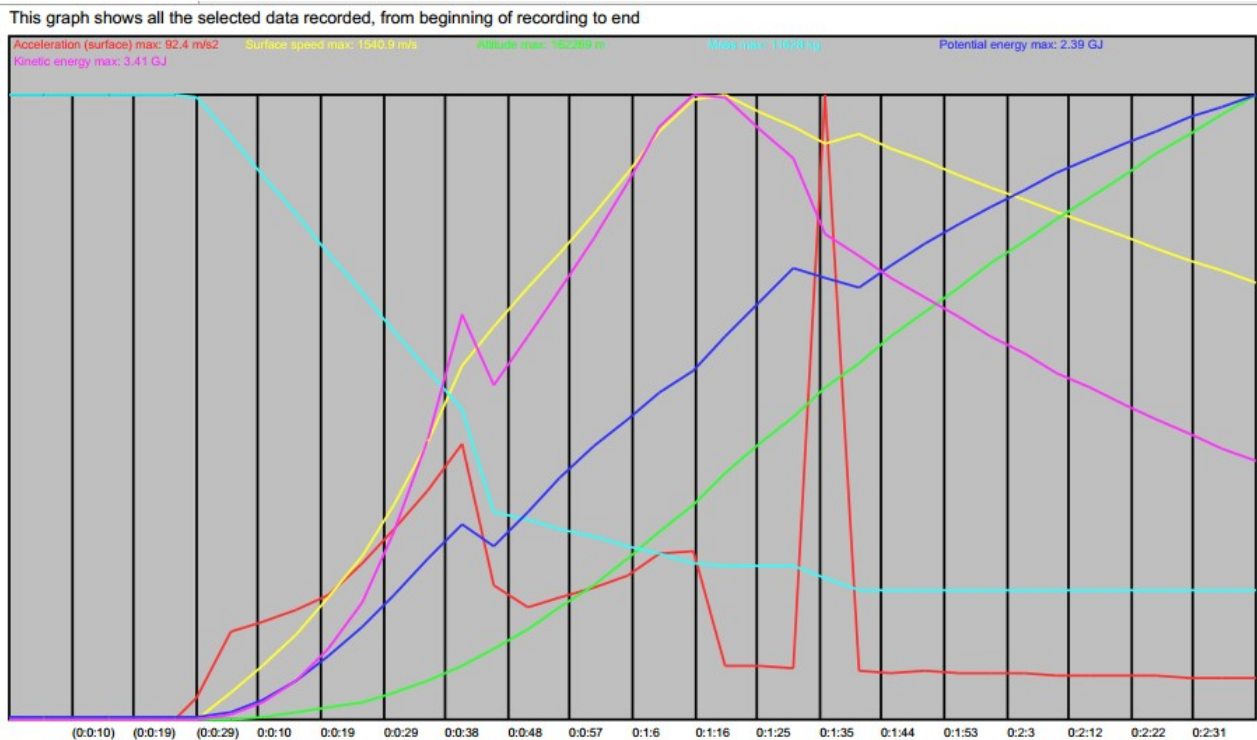
## ● La nostra esperienza

Abbiamo selezionato la modalità carriera e uno dei primi contratti proposti che abbiamo accettato ci chiedeva di costruire un razzo in grado di superare l'atmosfera e di lanciarlo.

Questa era la struttura del razzo che abbiamo costruito e lanciato:

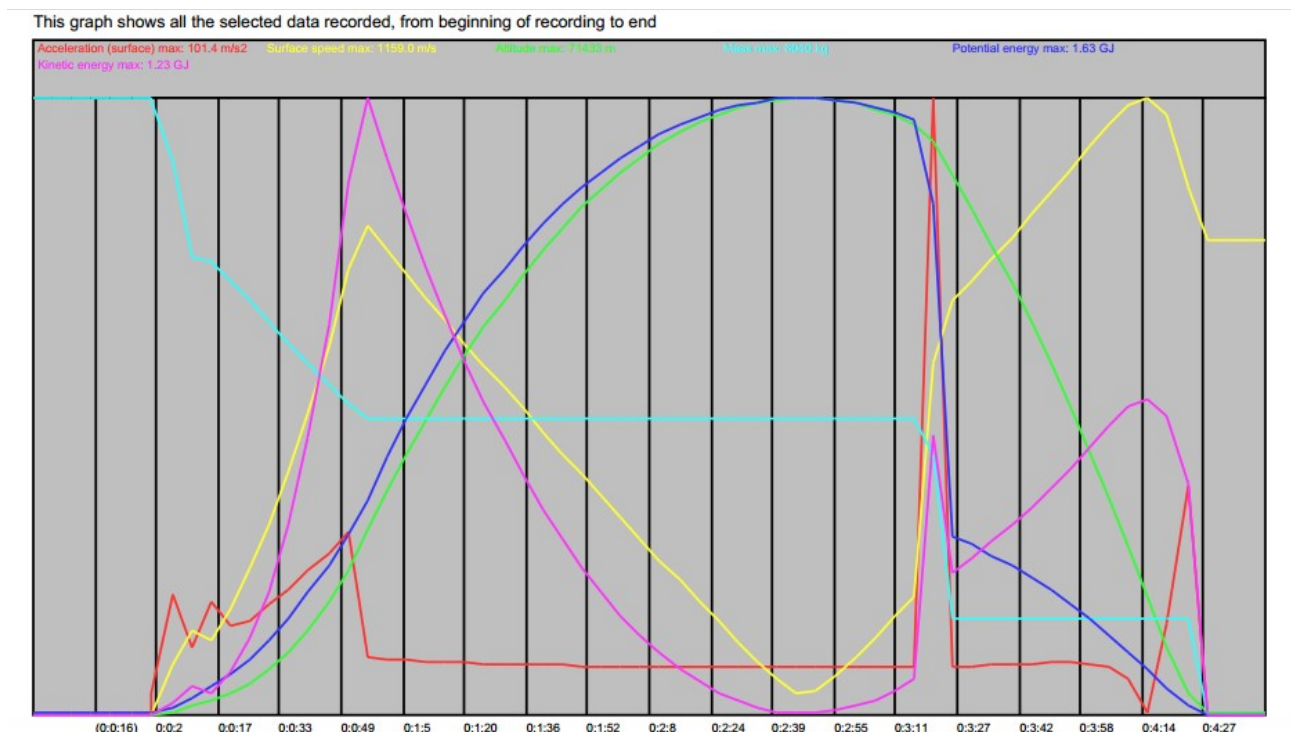
- stadio 0: paracadute;
- stadio 1: decoupler;
- stadio 2: 3 taniche grosse di carburante;
- stadio 3: motore a combustibile liquido;
- stadio 4: decoupler;
- stadio 5: motore a combustibile solido;

Abbiamo portato a termine questa missione salvando inoltre il grafico del lancio per i seguenti valori: accelerazione, velocità, altitudine, massa, energia potenziale ed energia cinetica.



Proseguendo con il gioco, ci è stato proposto un contratto che chiedeva di costruire un razzo in grado di entrare nell'orbita di Kerbin.

Questa era la struttura del razzo che abbiamo costruito e lanciato:  
stadio 0: paracadute;  
stadio 1: decoupler;  
stadio 2: 7 taniche grosse di carburante;  
stadio 3: motore a combustibile liquido;  
stadio 4: decoupler;  
stadio 5: motore a combustibile solido;

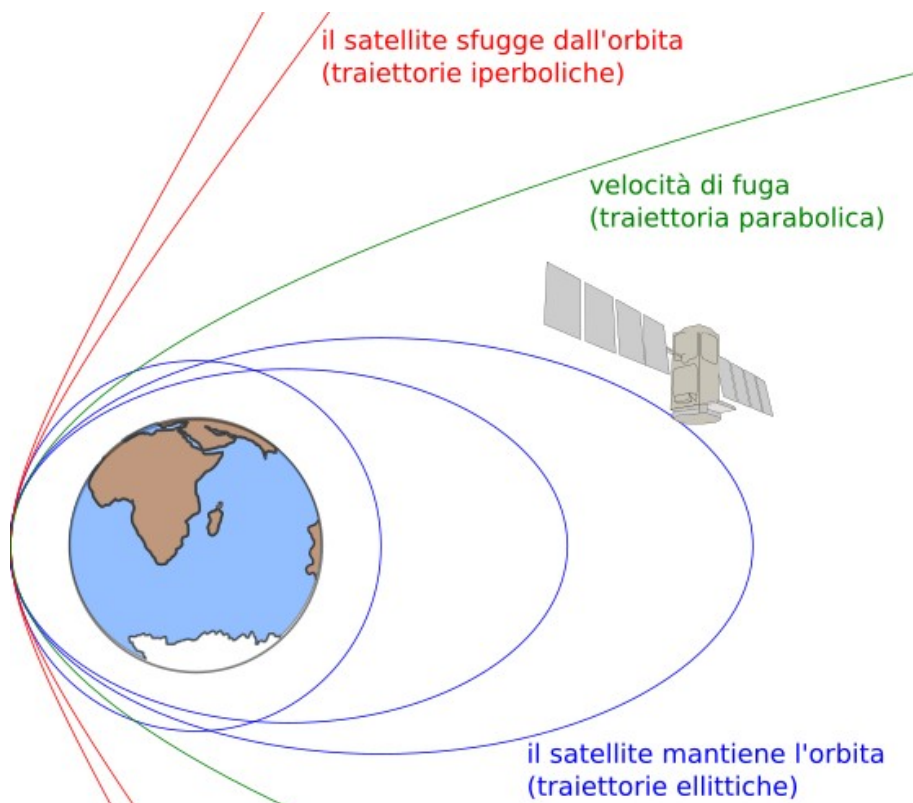


Si può notare come, per esempio la curva della massa diminuisca sempre più i suoi valori: ciò è dovuto allo sganciamento dei vari stadi del razzo che compiamo lungo il lancio.

Notiamo anche come il punto in cui velocità e di conseguenza energia cinetica sono minori coincide con il momento in cui il razzo entra in orbita: per un momento la velocità, diretta

verso l'alto, diventa uguale a zero prima poi di diventare la velocità data dall'orbita stessa.

- Traiettorie del razzo



- Orbita circolare
- Orbita ellittica
- Traiettoria parabolica
- Traiettoria iperbolica

Possiamo pensare il razzo come un proiettile lanciato dalla Terra nello spazio.

Si possono distinguere varie fasi del volo del razzo: il decollo, il raggiungimento dell'orbita, la fase di crociera, le manovre orbitali (solo per voli orbitali) e l'atterraggio.

### Raggiungimento dell'orbita

In seguito al lancio del veicolo, la seconda fase del volo riguarda il raggiungimento e l'inserimento in orbita. Secondo la legge di gravitazione universale di Newton e le leggi di Keplero, ad una certa altitudine dal centro di gravità della Terra è necessaria una determinata quantità di velocità orbitale (la velocità che il veicolo spaziale deve possedere in direzione tangenziale alla superficie

terrestre) per rimanere in orbita e non ricadere sulla superficie del pianeta. Tuttavia, raggiungere una specifica velocità ed una specifica altitudine non è sufficiente, è necessario infatti che la velocità sia correttamente orientata nella direzione e nel verso della velocità orbitale dell'orbita; inoltre, va tenuto conto che la velocità orbitale non è sempre costante lungo tutta l'orbita, bensì varia da punto a punto tra un valore minimo ed un valore massimo (per la seconda legge di Keplero).

Durante il lancio, il veicolo spaziale deve quindi essere in grado di porsi su di una traiettoria che intersechi l'orbita in un punto e che l'intersezione stessa avvenga in modo tale che il vettore velocità e l'altitudine corrispondano esattamente con quelli dell'orbita in tale punto. Se queste condizioni vengono rispettate, allora il veicolo avrà raggiunto l'orbita desiderata e sarà in grado di rimanerci anche senza alcun tipo di propulsione.

Nel caso in cui la velocità raggiunta non sia sufficiente si avrà una traiettoria di volo sub-orbitale più o meno lunga che riporterà prima o poi il veicolo lanciato sulla superficie.

## Fase di crociera

Una volta raggiunta l'orbita e spenti i propulsori il veicolo entra nella fase di crociera, dove il veicolo spaziale continua per inerzia sulla sua traiettoria di volo, variando la propria velocità ed altitudine in base alle caratteristiche dell'orbita in cui si trova.

L'orbita di un corpo intorno alla Terra sarà quindi circolare con una velocità di 7,91 km/s.

L'orbita sarà ellittica con velocità compresa tra 7,91 km/s e 11,2 km/s.

L'orbita sarà parabolica con velocità uguale a 11,2 km/s.

L'orbita sarà iperbolica con velocità maggiori di 11,2 km/s.