

ESOPIANETI



CHI SIAMO

- * SORESI MATTEO
- * SILVA TOMMASO
- * ZANGRANDI ALESSANDRO
- * MORGANTI ALESSANDRO
- * CARINI IACOPO



IL NOSTRO OBIETTIVO...

QUALI PIANETI
SONO SIMILI ALLA
TERRA e
POTREBBERO
OSPITARE LA VITA?

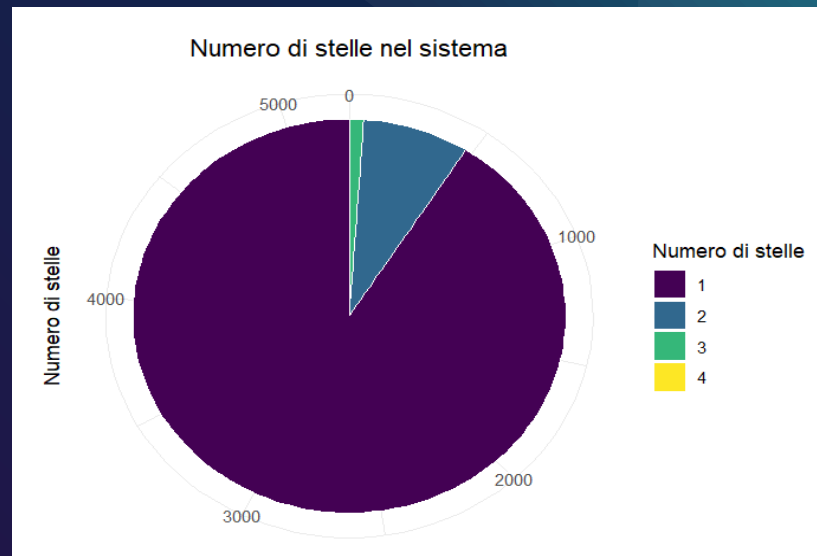
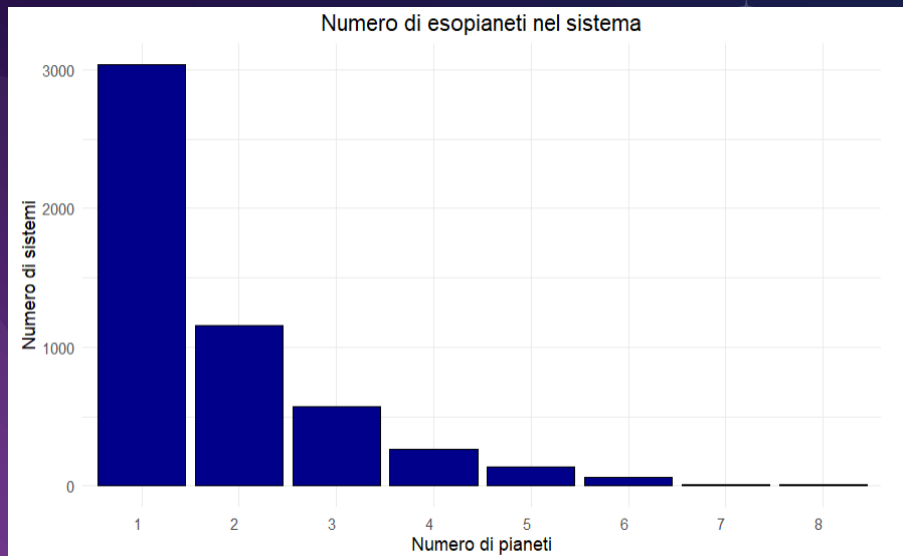
UN PO' DI PREMESSO

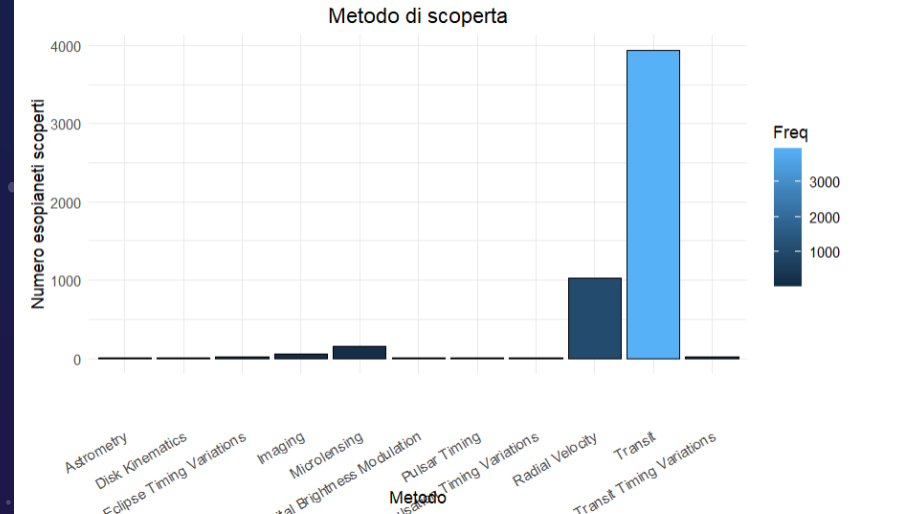
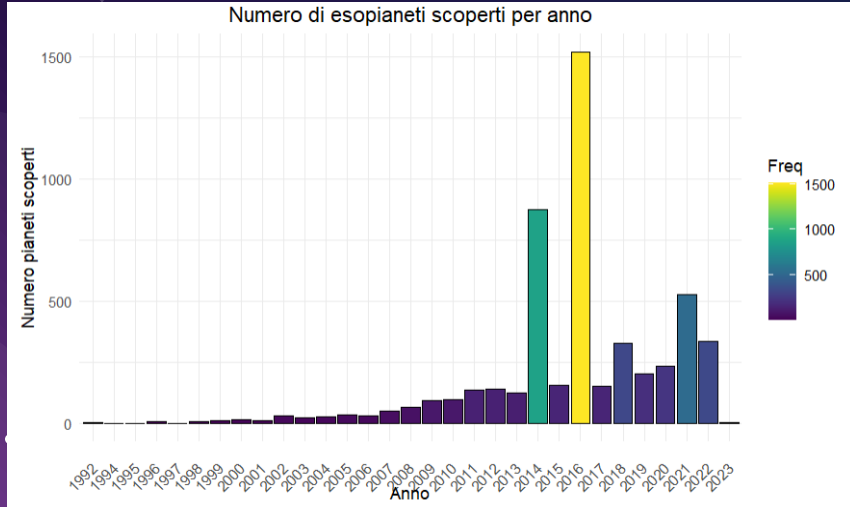


UN ESOPIANETA È UN CORPO CELESTE AL DI FUORI DEL NOSTRO SISTEMA SOLARE CHE ORBITA INTORNO A UNA MASSA CHE LO ATTRADE

Come vengono scoperti? Di che tipo sono?

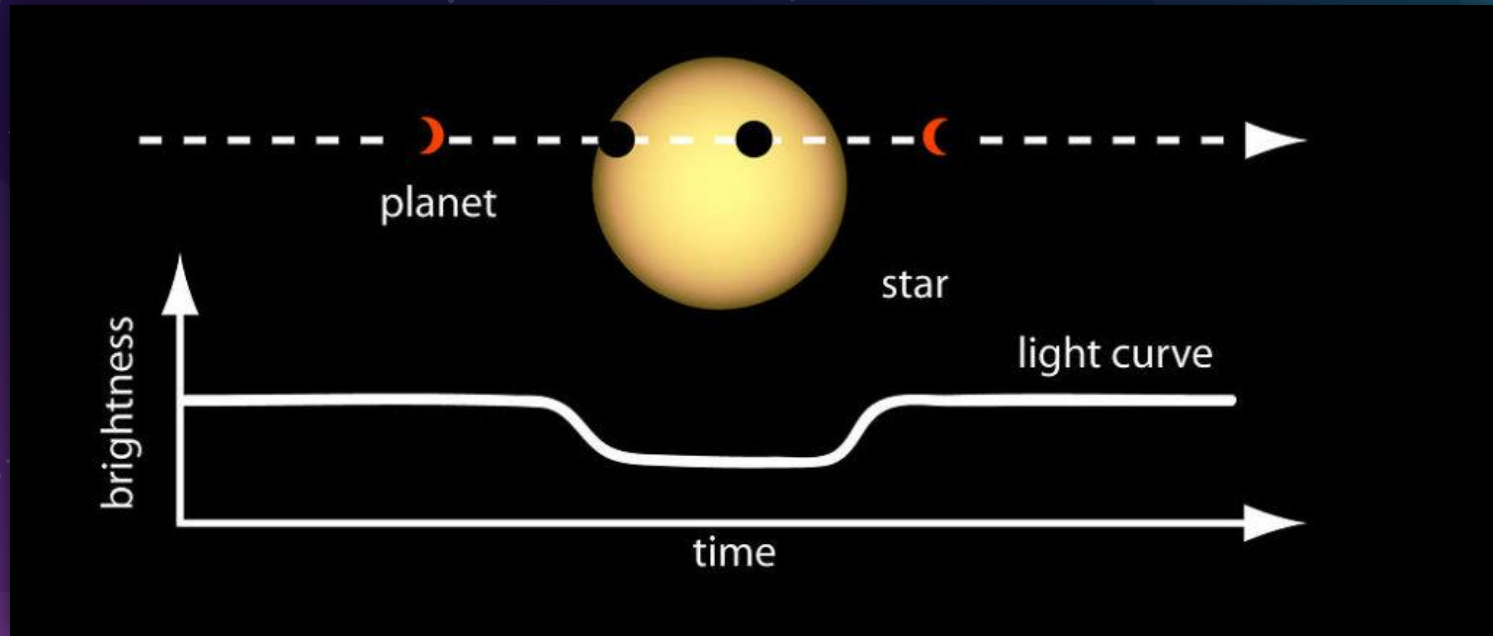
ESPLORANDO I DATI.



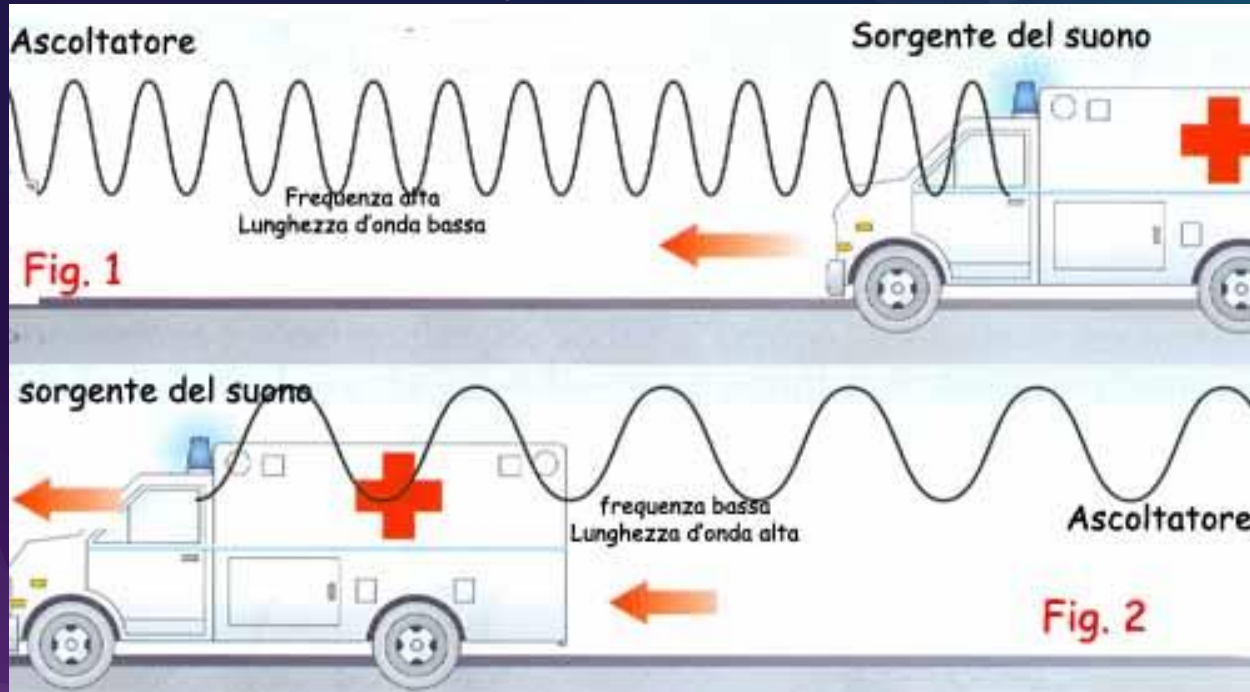


Per quanto riguarda i metodi di scoperta... ✨

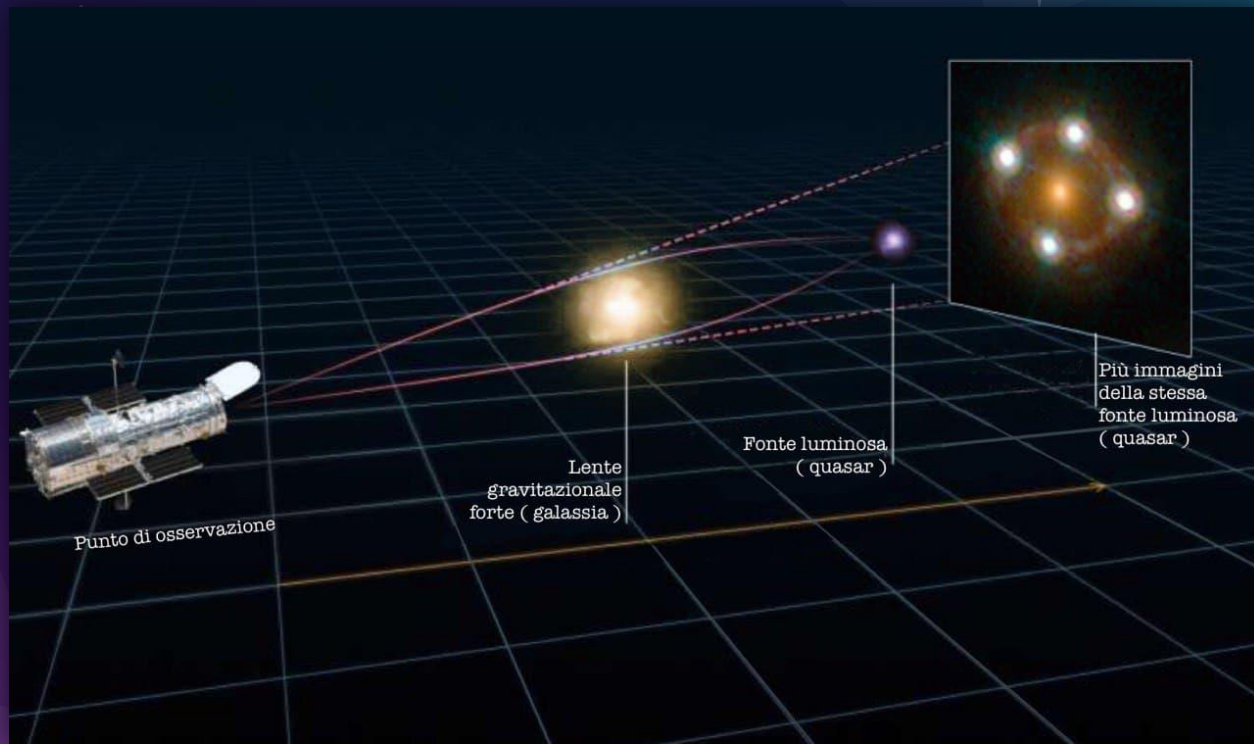
METODO DEI TRANSITI



VELOCITÀ RADIALI



LENTE GRAVITAZIONALE

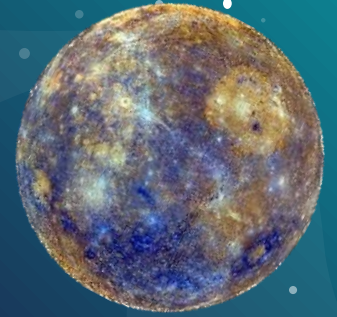


IMAGING



TIPDI ESOPIANETI.

TERRESTRI



SUPER-TERRESTRI



NETTUNIANI

GIGANTI GASSOSI





ELABORAZIONE DATI

DAL SITO DELLA NASA ABBIAMO SCARICATO I DATI NECESSARI:

- ★ DATASET 1: RIPETIZIONI e *MISSING DATA*
- ★ DATASET 2: OSSERVAZIONI UNICHE e COMPLETO (ERRORI)
- ★ DATASET 3: UTILIZZATO PER L'ANALISI

ELABORAZIONE DATI

MA COME ABBIAMO FATTO A PASSARE DAL PRIMO AL SECONDO DATASET?

- ★ SELEZIONE DELLE VARIABILI
- ★ CALCOLO *MISSING DATA*

$$\mathcal{R} = \mathcal{C} + \mathcal{M} \times \mathcal{S}, \text{ where}$$

$\mathcal{R} = \log_{10}(R_p/R_\oplus)$, \mathcal{C} = a constant term (in \log_{10} units), $\mathcal{M} = \log_{10}(M_p/M_\oplus)$, \mathcal{S} = the slope of the power-law relation, R_\oplus represents the radius of the Earth, and M_\oplus represents the mass of the Earth. We use the following parameters, which are provided in their Table 2 (or derived thereof), to compute a planet radius R_p given an input, empirically determined planet mass M_p :

$$\{\mathcal{C}, \mathcal{S}\} = \begin{cases} \{0.00346; & 0.2790\} & \text{if } M_p < 2.04M_\oplus \\ \{-0.0925; & 0.589\} & \text{if } 2.04 \leq M_p/M_\oplus < 132 \\ \{1.25; & -0.044\} & \text{if } 132 \leq M_p/M_\oplus < 26600 \\ \{-2.85; & 0.881\} & \text{if } M_p \geq 26600M_\oplus. \end{cases}$$

IL DATASET CON GLI ERRORI

DOBBIAMO SEMPRE RICORDARCI CHE STIAMO LAVORANDO
CON DATI SOGGETTI A DEGLI ERRORI.

One Sample t-test

```
data: err_mass
t = 11.193, df = 2237, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 262.7568 374.3883
sample estimates:
mean of x
 318.5725
```

One Sample t-test

```
data: err_rade
t = 25.536, df = 3616, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.9200571 1.0730881
sample estimates:
mean of x
0.9965726
```

UTILIZZIAMO IL T-TEST, UN TEST CHE
CI DICE IN QUALE INTERVALLO CADE
L'ERRORE MEDIO CON UNA
PROBABILITÀ DEL 95%. LO SVOLGIAMO
PER LA MASSA E IL RAGGIO.

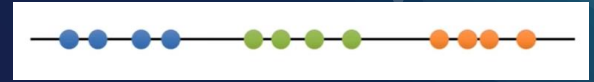
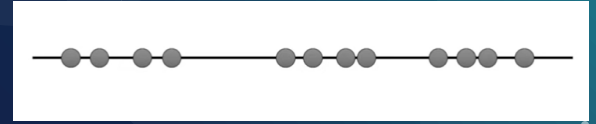
I DATI SONO APPROSSIMAZIONI E STIME

(IDEA DI) CLUSTERING

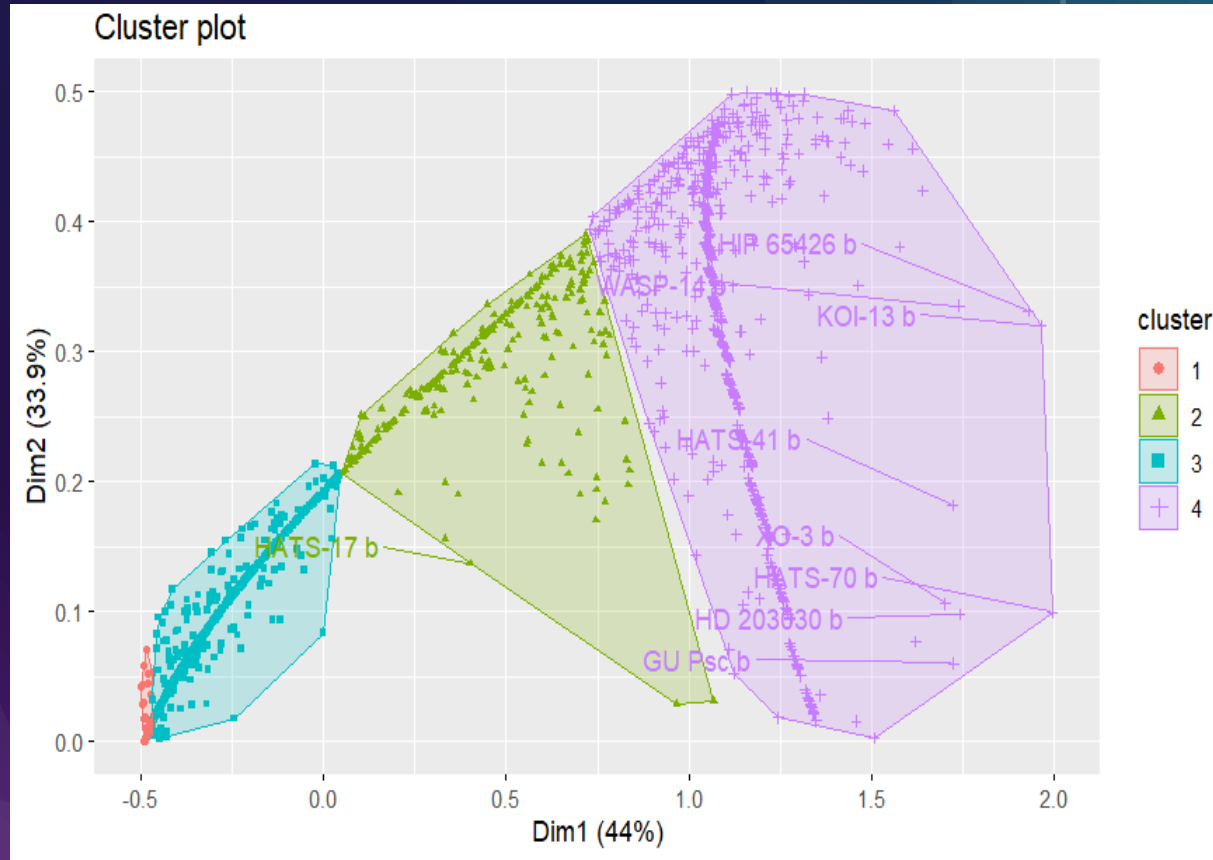
COME ABBIAMO OTTENUTO 4 DIVERSI GRUPPI?

ALGORITMO: K-MEANS

- 1) 4 PUNTI CASUALI SULLA RETTA,
- 2) CALCOLA LE DISTANZE DI TUTTI GLI ALTRI PUNTI DA QUESTI
- 3) I PIÙ VICINI SONO NELLO STESSO GRUPPO
- 4) CALCOLA LA MEDIA IN OGNI GRUPPO
- 4) RIPETE DA 2).



VISUALIZZARE I GRUPPI CON UN GRAFICO - PCA (PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS)



TERRESTRI

SUPERTERRESTRI

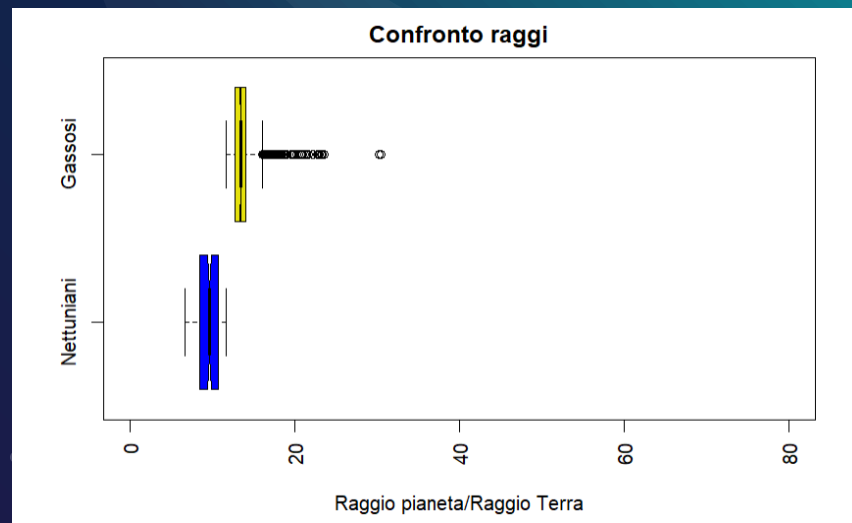
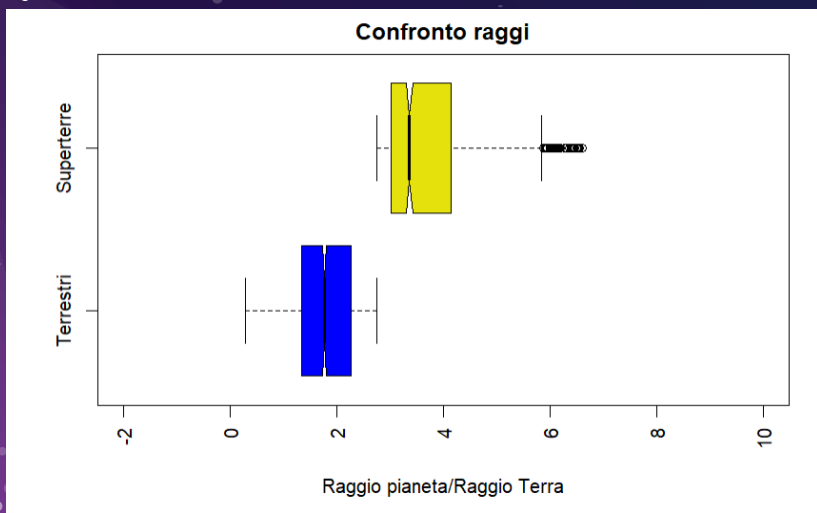
NETTUNIANI

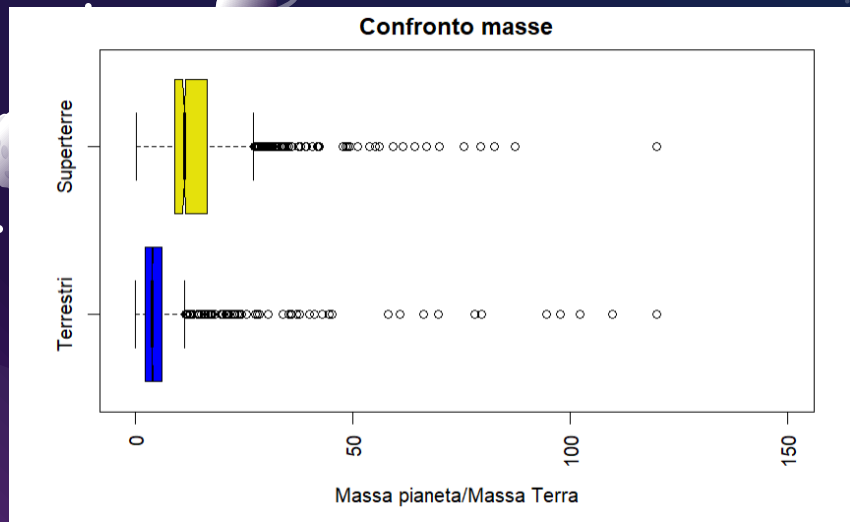
GIGANTI GASSOSI

COME FUNZIONA IL GRAFICO "BOX PLOT"

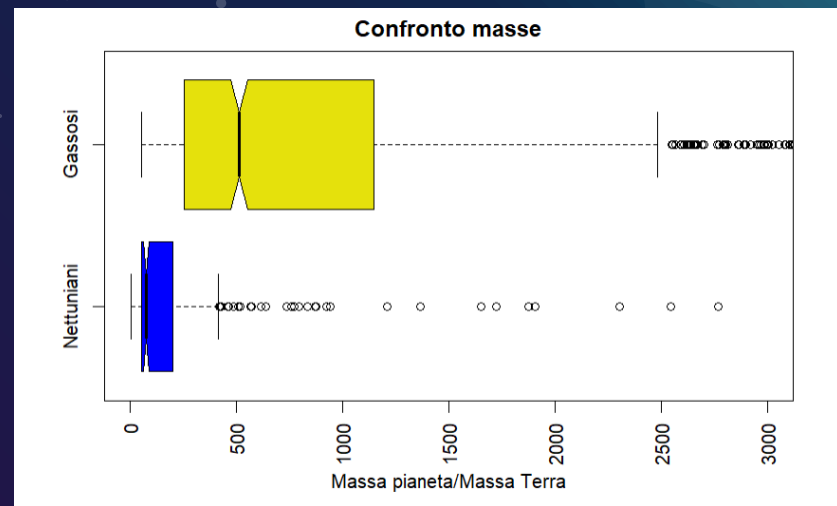
GRAFICI BASATI SUI RAGGI

OUTLIERS

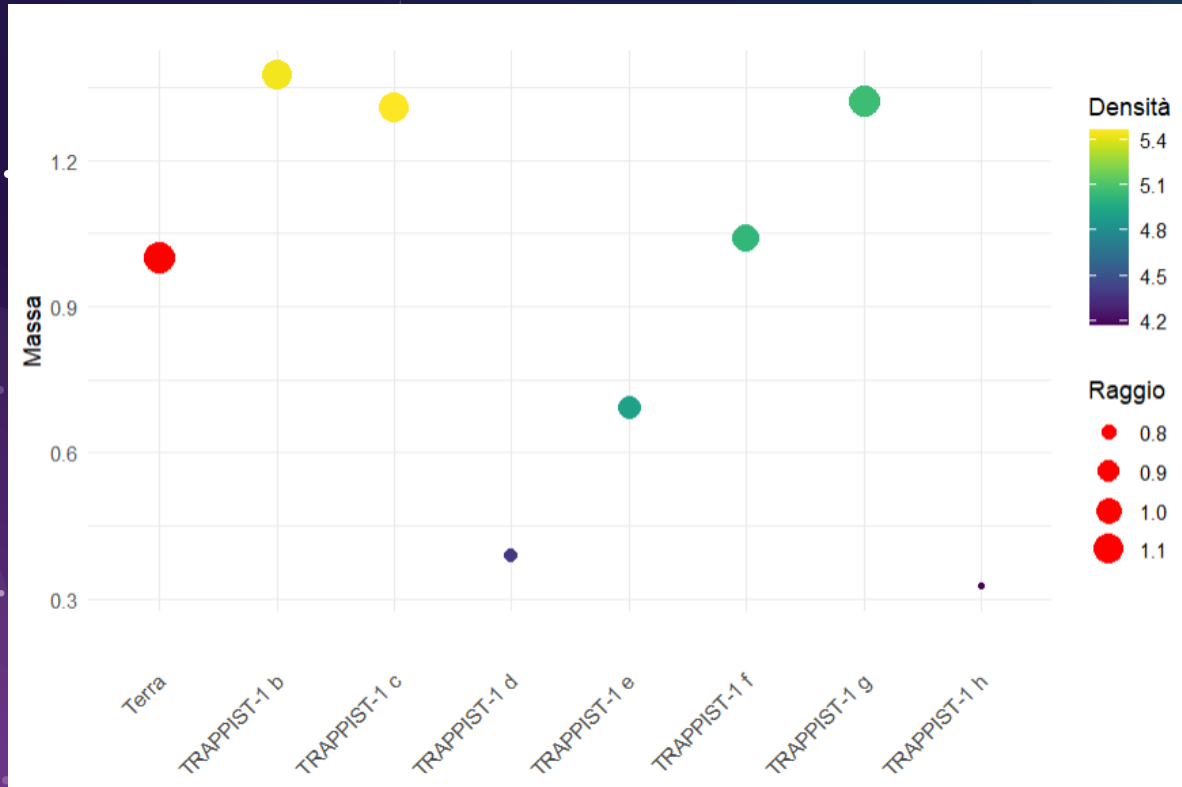




CONFRONTO TRA MASSE
 SOVRAPPOSIZIONI



CONCLUSIONI



CI SIAMO CONCENTRATI SUL
SISTEMA TRAPPIST

CARATTERISTICHE SIMILI A
QUELLE DELLA TERRA

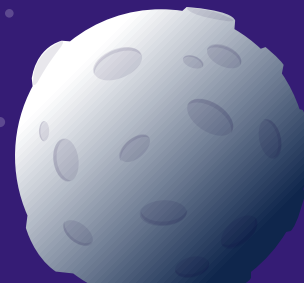
GRAFICO "BUBBLE PLOT"

TEMPERATURE ELEVATE
(INABITABILI)



GRAZIE!

DOMANDE?



RIFERIMENTI

- ★ <https://exoplanets.nasa.gov/>