

- Non c'è bisogno di entrare nei dettagli astratti presentati durante la lezione. Indicate gli strumenti che sono stati usati per prendere le osservazioni e le sue caratteristiche (la risoluzione dello spettrografo, se è stata usata o no la cella di assorbimento, etc), indicate quante RVs, l'errore tipico e altre informazioni utili - le trovate comunque nell'articolo da dove sono state tratte, e che va citato nella relazione.
- Non c'è bisogno di riportare i dettagli astratti su approccio frequentista o Bayesiano, o spiegare i particolari relativi all'MCMC, altrimenti diventa un trattato di statistica :- ) e di fatto nell'esperienza abbiamo saltato a piè pari l'approccio frequentista. Indicate il sampler (*emcee*, Foreman-Mackey2013) e il codice che avete usato, i parametri liberi del vostro problema, le *prior* (sono indicati nel file *yaml*).
- Trovate le referenze per il vostro pianeta nel file **RV\_references.txt** alla pagina [https://github.com/LucaMalavolta/PyORBIT\\_students/tree/master/slides](https://github.com/LucaMalavolta/PyORBIT_students/tree/master/slides)
- Leggete il paper da cui sono stati presi i dati!!! E' fondamentale per capire se i vostri risultati sono consistenti con quelli dell'articolo e capire se avete sbagliato qualcosa.
- Nello stesso sito è possibile trovare una versione aggiornata di questo file (**Info\_utili.pdf**) e di eventuali problemi riscontrati (**Problems.txt**). E' consigliato controllare la repository almeno una volta a settimana (per ogni file è indicata la data dell'ultima modifica)

Info utili:

- Non è necessario invertire la relazione tra  $K_1$  (semi-ampiezza delle RV) e  $M_p$  (massa del pianeta). Il programma esegue il calcolo già per voi e viene mostrato sull'output a terminale

```
Planet Planet_0 summary
```

```
Period = 33.5214135393 +\sigma 0.00524847540925 -\sigma 0.00532445774006
K      = 56.4823763386 +\sigma 0.117577932854 -\sigma 0.113882546206
phase  = 3.91120628389 +\sigma 0.00201791895582 -\sigma 0.00231578687982
e      = 0.357002179153 +\sigma 0.00111707329864 -\sigma 0.00103469404076 , < 0.357493329021
o      = -0.44534949671 +\sigma 0.00533587353145 -\sigma 0.00535493195097
```

```
Mass_J = 0.8376767796 +\sigma 0.0263621732508 -\sigma 0.0295872512719
```

```
Mass_E = 266.23881086 +\sigma 8.37868952431 -\sigma 9.40371607175
```

```
Tperi = 6026.75697425 +\sigma 0.0309939978952 -\sigma 0.0278713087364
```

```
Tcent = 6067.22699784 +\sigma 0.000971585680418 -\sigma 0.00096501222651
```

```
a      = 0.203492151063 +\sigma 0.00321515971781 -\sigma 0.00367106034325
```

```
Planet Planet_0 completed
```

Output parameters: median  $\pm 1\sigma$  confidence intervals  
(using 15.865, 50, 84.135 percentiles)

Massa del pianeta in unita di  
Masse Gioviene (Mass\_J) e  
Masse Terrestri (Mass\_E)

- Se l'inclinazione dell'orbita del pianeta è stata specificata nel file *yaml* (voce *Inclination*) questa viene inclusa nel calcolo della massa, e l'errore sulla massa tiene conto dell'errore sull'inclinazione. Se invece l'informazione non è stata fornita, il valore mostrato sul terminale corrisponde alla *massa minima* ( $M_p \sin i$ ).
- L'errore sulla massa planetaria tiene conto dell'errore sulla massa della stella

Nell'output i parametri mostrati corrispondono a:

- phase: fase = argomento del pericentro ( $\omega$ ) + anomalia media al tempo di riferimento (Ma), in radianti
- e = eccentricità dell'orbita
- o = argomento del pericentro ( $\omega$ ) , in radianti
- Tperi = tempo del passaggio al pericentro; Tcent=tempo centrale del transito (entrambi in giorni)
- a = semiasse maggiore dell'orbita

Info utili:

- Nelle slide LabAstrofisica2\_RVs\_exp, slide 11, la formula  $(N_{\text{steps}} - N_{\text{burn}}) / \text{Thin}$  restituisce il numero di campionamenti indipendenti **per ciascuna catena**.
- Il numero totale di catene è dato dal numero di **parametri liberi** del problema moltiplicato per `Npop_multi` nel file *yaml*. Il numero di parametri liberi lo ottenete contando il numero di *Internal emcee variables*
- Il numero di campionamenti indipendenti della posterior di ciascun parametro è quindi dato da  $(N_{\text{steps}} - N_{\text{burn}}) / \text{Thin} * n_{\text{dim}} * N_{\text{pop\_multi}}$

```
LNprob median = -101.434200071
```

```
Tref: 6050.0
```

```
*****
```

Internal emcee  
variables

```
rv_data_1p_jitter 0.229033940343 +\sigma 0.15283748734 -\sigma 0.152816812852
rv_data_1p_offset 0.0454559466181 +\sigma 0.0746873412738 -\sigma 0.0720845439886
P 5.06701108113 +\sigma 0.000225866272818 -\sigma 0.000229172283928
K 5.81972888208 +\sigma 0.00300010027523 -\sigma 0.00291176913467
f 3.91120628389 +\sigma 0.00201791895582 -\sigma 0.00231578687982
ecoso 0.539289961421 +\sigma 0.0010266090312 -\sigma 0.00112318762378
esino -0.257335403406 +\sigma 0.0029949718502 -\sigma 0.00312407942777
```

```
*****
```

```
Planet Planet_0 summary
```

```
Period = 33.5214135393 +\sigma 0.00524847540925 -\sigma 0.00532445774006
K = 56.4823763386 +\sigma 0.117577932854 -\sigma 0.113882546206
```