

# Pillole di R

## Lezione 3



---

## Test delle ipotesi e power analysis



# Ciao !

Sono ***Jacopo Cerri***

Borsista di ricerca presso l'Università di Torino

Per dubbi, insulti etc... [jacopocerri@gmail.com](mailto:jacopocerri@gmail.com)

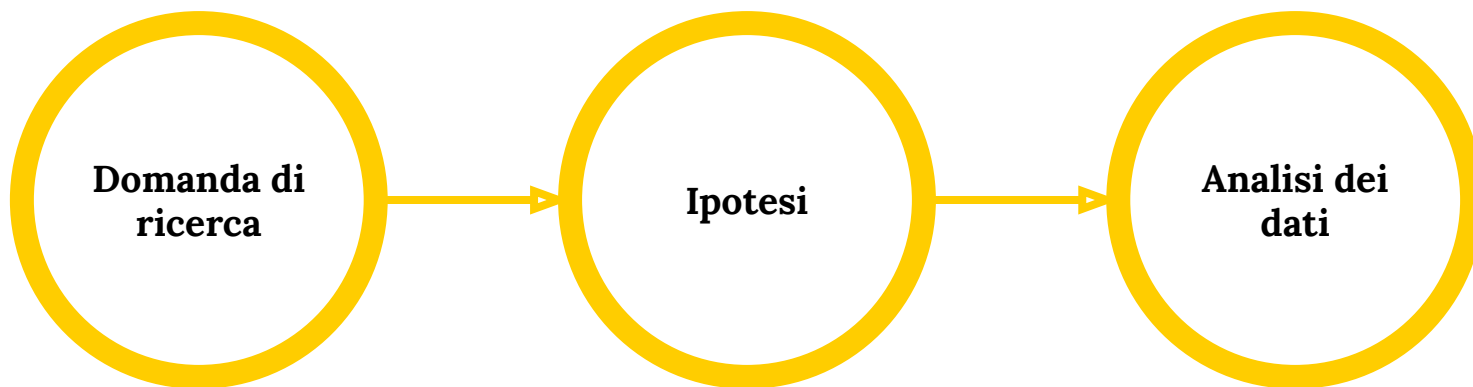
1

# Dove eravamo rimasti ?

Due domande erano in sospeso



## 3 stadi





## Fagiani e insetti

- La dieta ha un effetto causale sul peso corporeo dei pulcini ? (Ipotesi)
- I pulcini dell'esperimento erano abbastanza ? (Power analysis)

Le domande sono: 1) se ci sia o meno un effetto, 2) se abbiamo abbastanza dati per essere sicuri.



## 3 stadi: esperimenti





## 3 stadi: osservazionale



2

## Definire l'ipotesi

Secondo la “nuova statistica”



## Due approcci diversi

- Test dell'ipotesi nulla ( $H_0$ )
- Considerazioni sulla magnitudo dell'effetto.

Cumming, G. (2014). The new statistics: Why and how. *Psychological science*, 25(1), 7-29.

Kruschke, J. K., & Liddell, T. M. (2018). The Bayesian New Statistics: Hypothesis testing, estimation, meta-analysis, and power analysis from a Bayesian perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(1), 178-206.



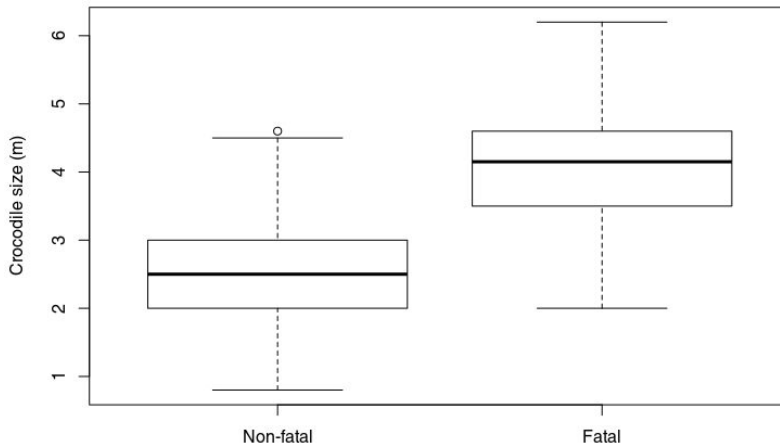
## L'ipotesi nulla

Si avanza un'ipotesi ( $H_0$ ) su di un parametro di interesse

Se  $H_0$ , si accoglie l'ipotesi alternativa.

$H_0$  può dire che non ci sono differenze tra gruppi.

Si calcola una certa statistica ed il suo p-valore





## L' ipotesi **nulla**

Prendiamo la coda di  
gamberi maschi e femmine

Controllo che sia abbia una  
distribuzione simile a una  
Normale

Calcolo la statistica  $t$

Calcolo il p-valore

Andiamo su R !



*Il p-valore mi dice quanto è probabile l'aver osservato un valore di  $t$  maggiore o uguale a quello osservato, se  $H_0$  fosse stata vera ed avessimo raccolto i dati nella stessa maniera.*



“



## Il p-value

---

- Indica la probabilità di avere un falso positivo
- Nel t-test  $H_0$  dice che la differenza tra le medie dei due gruppi è 0
- Se  $p < 0.05$  o  $0.01$  o  $0.001$  siamo via via più sicuri che il risultato non sia stato ottenuto per caso.



## L'ipotesi nulla: tre **problemi**

- Deve essere informativa (*silly nulls*)
- È condizionata al tipo di campionamento e alla stopping rule
- Non dice nulla sulla magnitudo e sulla variabilità
- Con tanti dati i p-valori sono sempre significativi

3

# La power analysis

Due approcci



## Quante osservazioni ?

---

- Indica la dimensione campionaria idonea a rilevare un effetto
- Ci dice per quali valori possiamo fidarci del nostro test delle ipotesi ( $H_0$ )
- La fanno pochissimi in ecologia, perché non banale per disegni complessi
- Analitica o basata sulle simulazioni



## La ROPE

Un secondo approccio alla power analysis e l'inferenza è basato invece sugli intervalli che includono la previsione.

	Frequentist	Bayesian
Hypothesis test	$p$ value (null hypothesis significance test)	Bayes factor
Estimation with uncertainty	maximum likelihood estimate with confidence interval (The "New Statistics")	posterior distribution with highest density interval



## Coccodrilli in sospenso

- Nel caso dei coccodrilli la  $p(\text{morte})$  aumenta di 5.9 volte per ogni aumento di 1 m nella lunghezza del coccodrillo
- L'intervallo di confidenza al 95% ci dice che la  $p(\text{morte})$  aumenta da 4.8 a 7.3 volte, per ogni aumento di 1 m
- Ma non sappiamo quale valore del parametro è il probabile.



# Grazie !

***Alla prossima !***

Nel caso scrivete a:

- [jacopocerri@gmail.com](mailto:jacopocerri@gmail.com)



## Credits

---

Special thanks to all the people who made and released these awesome resources for free:

- Presentation template by SlidesCarnival
- Photographs by Unsplash



## Presentation design

This presentation uses the following typographies and colors:

- Titles: **Lora**
- Body copy: **Quattrocento Sans**

You can download the fonts on these pages:

<https://www.fontsquirrel.com/fonts/lora>

<https://www.fontsquirrel.com/fonts/quattrocento-sans>

Yellow **#ffcd00** | Black **#000000** | Grey **#cccccc**