

Elicitazione e utilizzo del parere degli esperti

Zandonella Callegher C., Toffalini E. & Altoè G.

Università degli Studi di Padova

XXV Congresso AIP Sezione Sperimentale
18-20 settembre 2019, Milano

Outline

- 1 **Prior**
 - Il ruolo delle Prior
- 2 **Elicitazione degli Esperti**
 - Caratteristiche elicitazione
 - Applicazione in psicologia
- 3 **Esempio**
 - Shiny App
 - Risultati
- 4 **Conclusioni**

Il ruolo delle Prior

Teorema di Bayes:

$$\underbrace{P(\theta|Data)}_{\text{Posterior}} = \frac{\underbrace{P(\theta)}_{\text{Prior}} \underbrace{P(Data|\theta)}_{\text{Likelihood}}}{\text{Marginal Likelihood}}$$

Il ruolo delle Prior

Tipologie di Prior:

- Prior non informative
- Prior informative

Il ruolo delle Prior

Ogni aspetto dell'indagine scientifica implica **decisioni, giudizi e scelte** da parte del ricercatore che sono necessariamente di **carattere soggettivo**.

Il ruolo delle Prior

Ogni aspetto dell'indagine scientifica implica **decisioni, giudizi e scelte** da parte del ricercatore che sono necessariamente di **carattere soggettivo**.

Ogni procedura deve essere resa la **più obiettiva possibile** e chiaramente espressa per favorire **trasparenza e replicabilità** dei risultati.

"Subjective but scientific"
(O'Hagan, 2019)

Prior informative

Possiamo definire delle Prior in accordo con informazioni provenienti da:

- Prospettive teoriche e ipotesi di ricerca
- Precedenti risultati in letteratura
- Conoscenza degli esperti

Elicitazione degli Esperti

Struttura di una elicitazione

Nell'esprimere un giudizio le persone sono spesso influenzate dall'utilizzo di **euristiche**: strategie per semplificare e velocizzare i propri processi di ragionamento.

L'utilizzo di euristiche può portare ad **errori sistematici** nei propri giudizi. Quindi, una corretta elicitazione deve essere strutturata in modo da evitare, o almeno minimizzare, tali bias.

(O'Hagan et al., 2006)

Struttura elicitazione

① Organizzazione

Struttura elicitazione

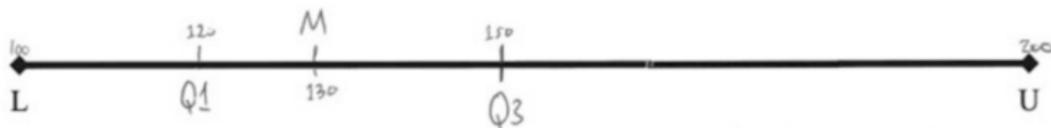
- 1 Organizzazione
- 2 Formazione
- 3 Elicitazione giudizio singolo
- 4 Aggregazione giudizi singoli

Metodi elicitazione

- Metodo dei quartili
- Metodo della roulette

(Dias, Morton, & Quigley, 2018)

Metodo dei quartili



Lower bound (L)	100	Upper bound (U)	200
	Median (Q2)	130	
Lower quartile (Q1)	120	Upper quartile (Q3)	150

Immagine da Dias et al. (2018)

Metodo della roulette

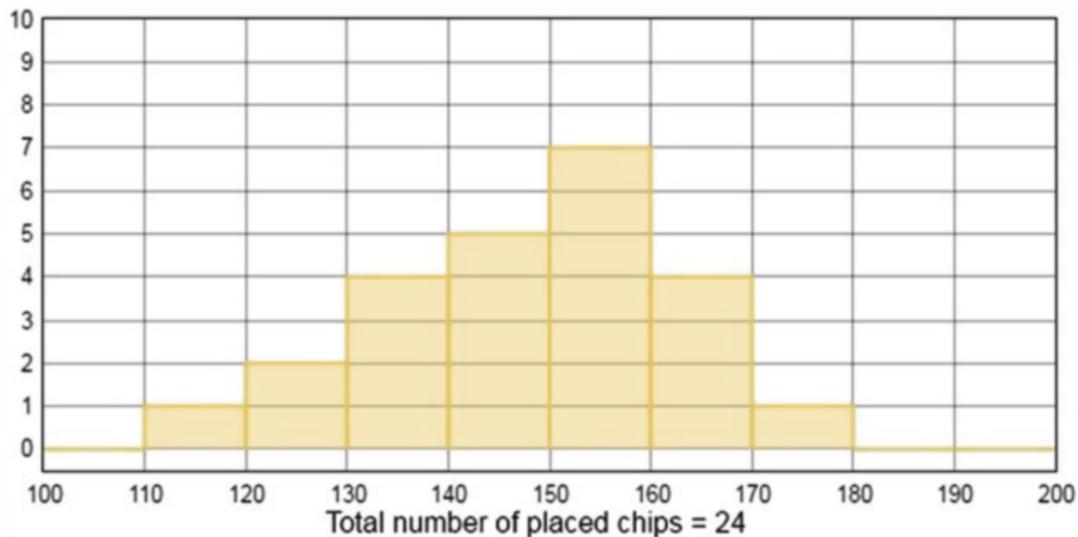


Immagine da Dias et al. (2018)

Applicazione in psicologia

In psicologia gran parte degli studi indaga **variabili latenti** (i.e., depressione, tratti di personalità, abilità cognitive, etc.).

Esistono **molti strumenti diversi** per la stessa variabile. In genere, non è disponibile una unità di misurazione unica.

Applicazione in psicologia

In psicologia gran parte degli studi indaga **variabili latenti** (i.e., depressione, tratti di personalità, abilità cognitive, etc.).

Esistono **molti strumenti diversi** per la stessa variabile. In genere, non è disponibile una unità di misurazione unica.

Misure standardizzate di effect size d di Cohen

Elicitare un effect size

Effect size in termini di probabilità:

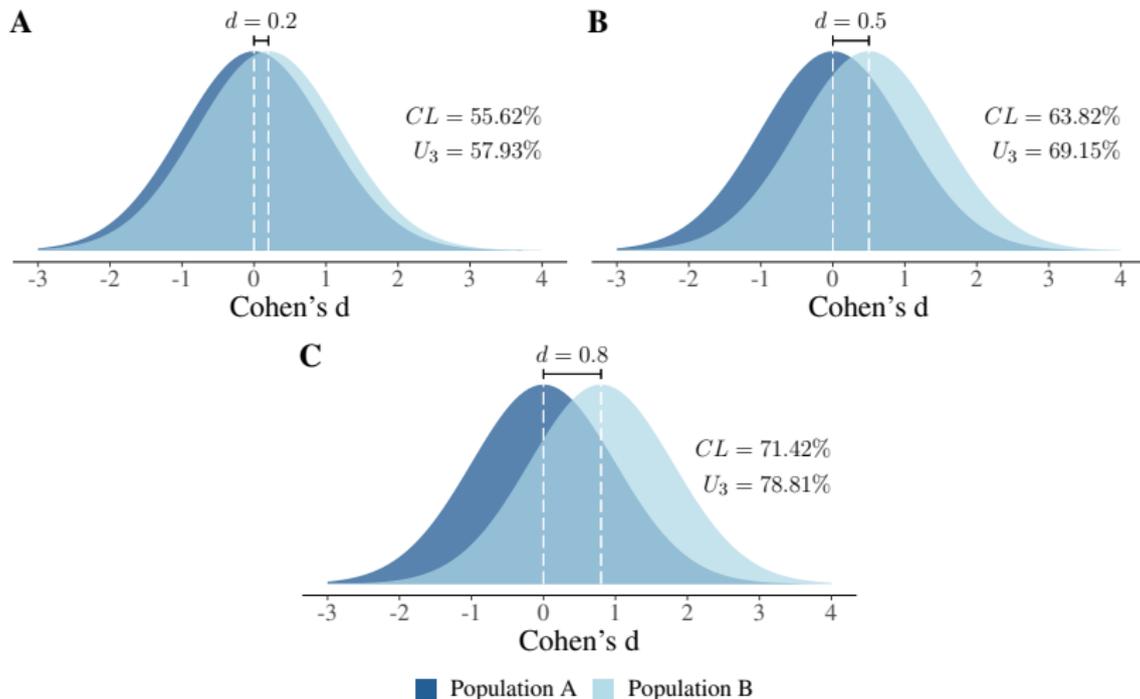
- **Probability of Superiority** (CL; McGraw & Wong, 1992):

$$CL = P(X_i > Y_i)$$

- **Cohen's U3** (Cohen, 1988):

$$U_3 = P(X_i > \bar{Y})$$

Elicitare un effect size



Esempio

Shiny App

Chi sono più alti i ragazzi o le ragazze?

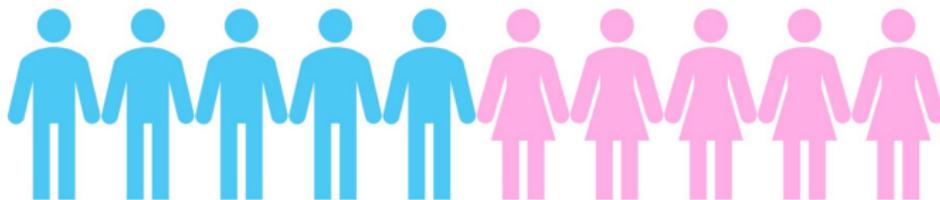
Shiny App

Chi sono più alti i ragazzi o le ragazze?

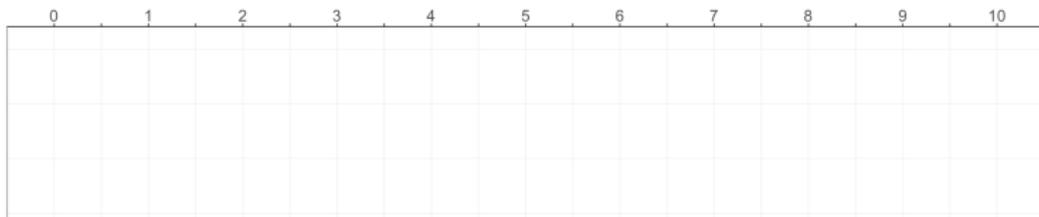
Immaginate vengano formate 10 coppie, ognuna composta da un ragazzo e una ragazza della stessa età scelti casualmente. In quante delle 10 coppie il ragazzo sarà più alto della ragazza?

Shiny App

Chi sono più alti i ragazzi o le ragazze?

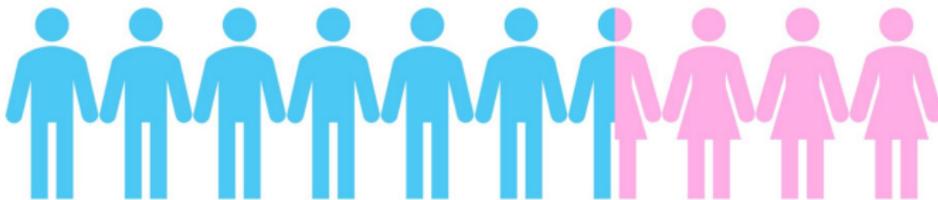


5 Couples out of 10

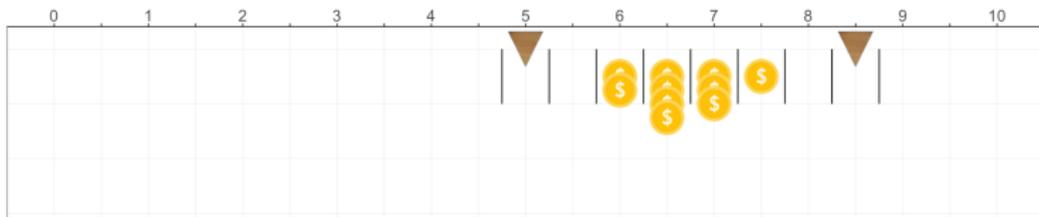


Shiny App

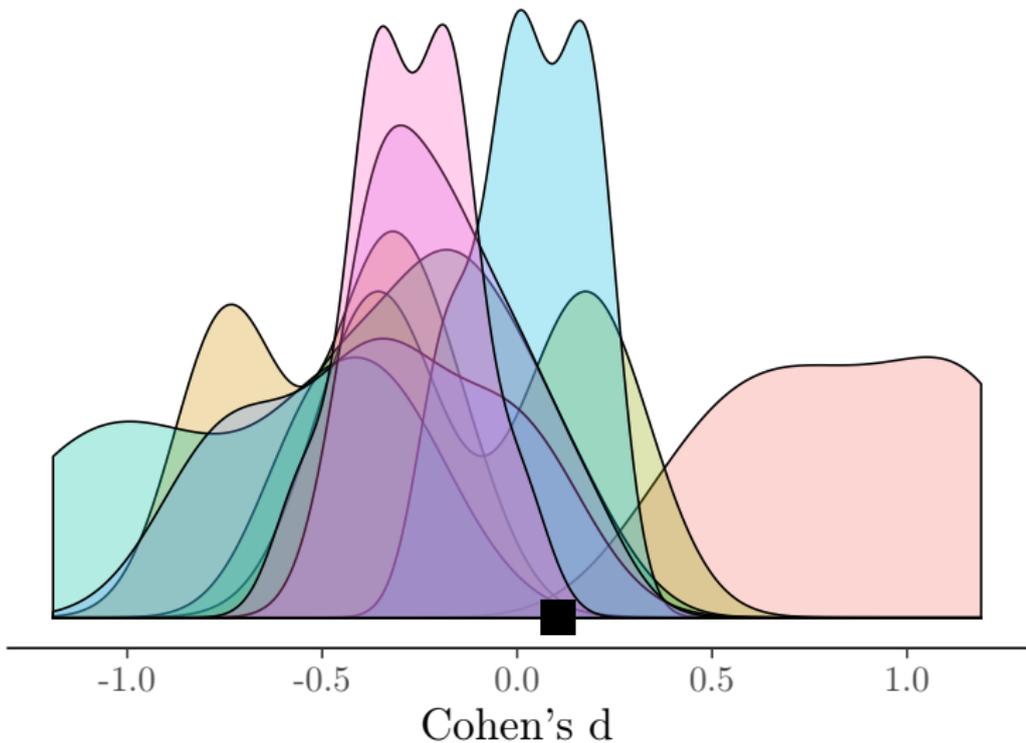
Chi sono più alti i ragazzi o le ragazze?



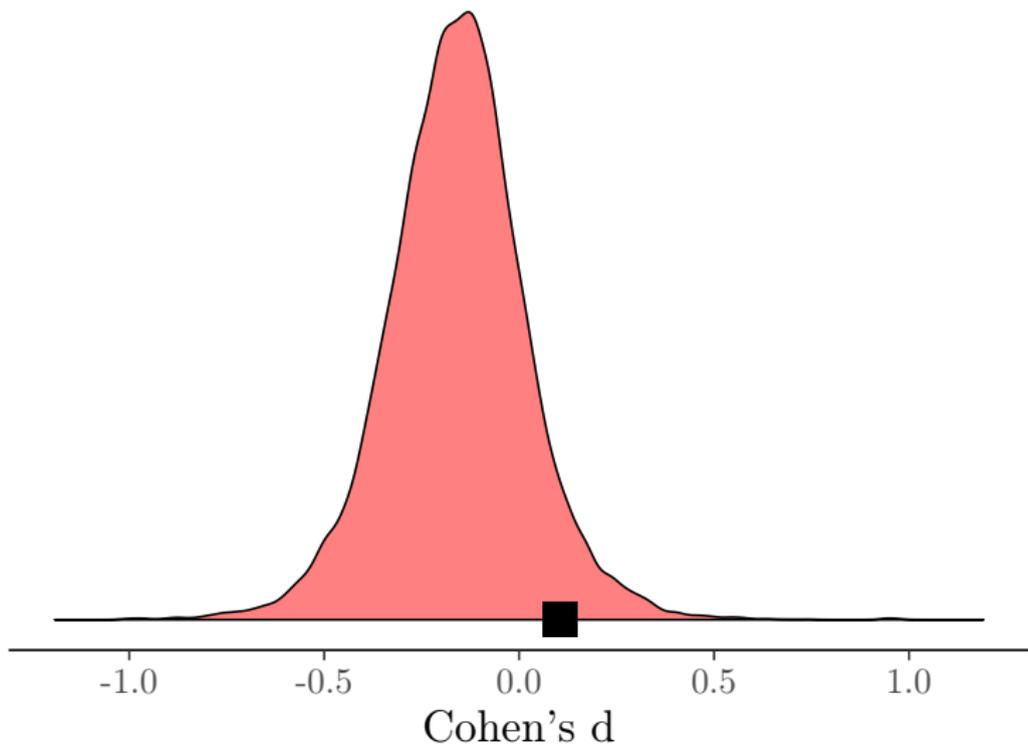
6.5 Couples out of 10



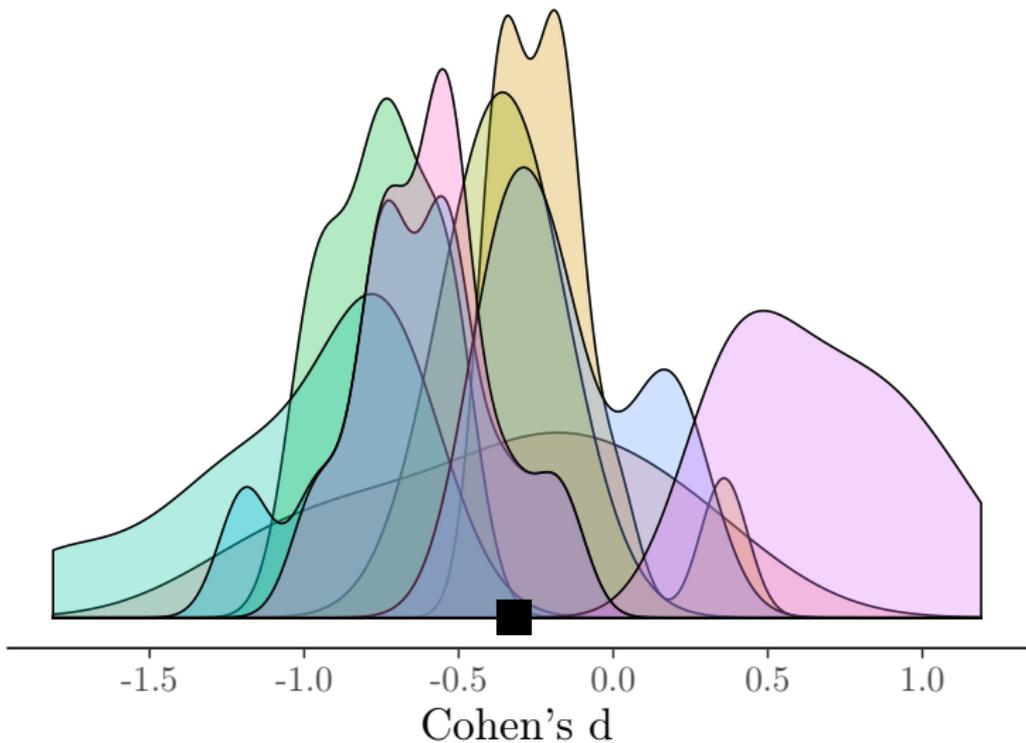
8 anni: $d = 0.12$



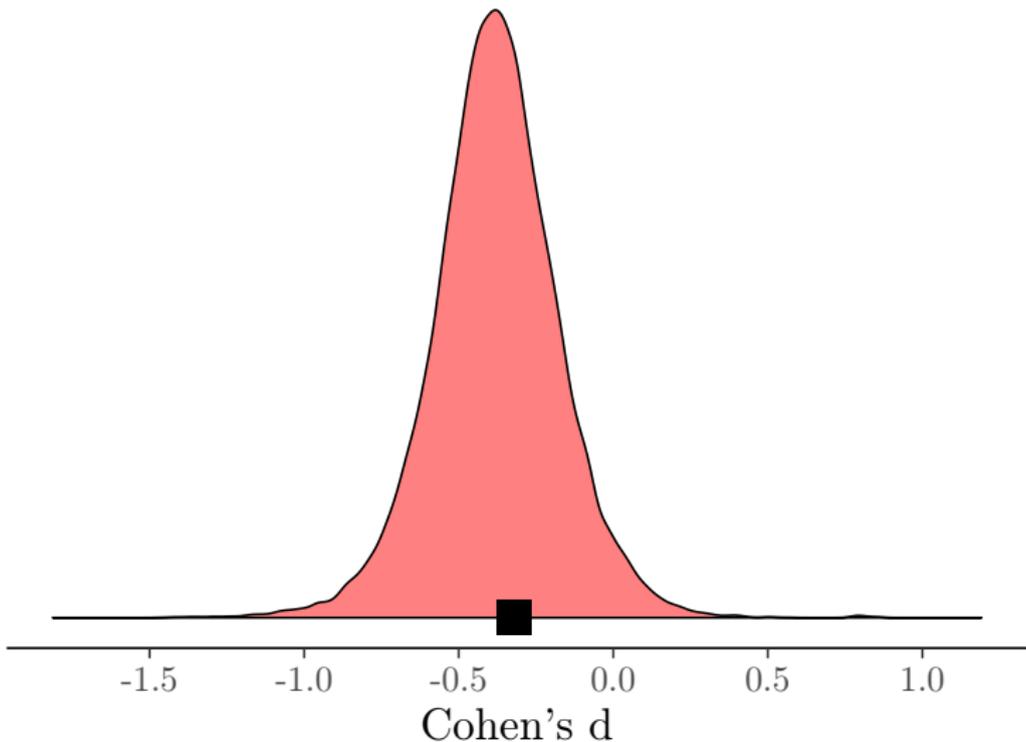
8 anni: $d = 0.12$



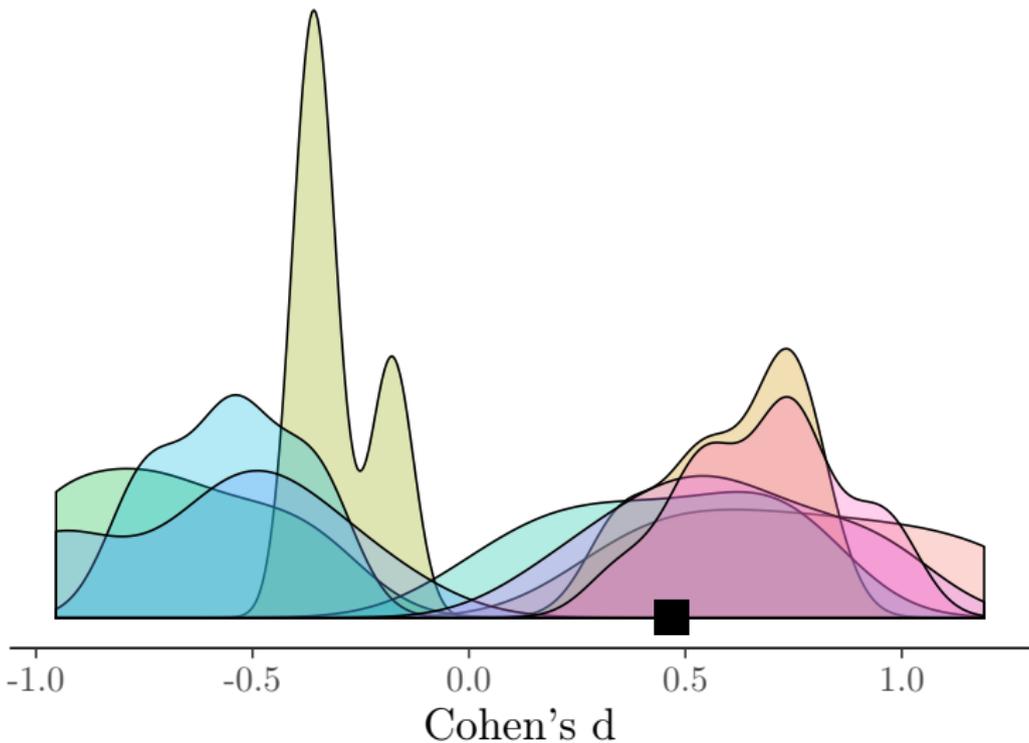
12 anni: $d = -0.31$



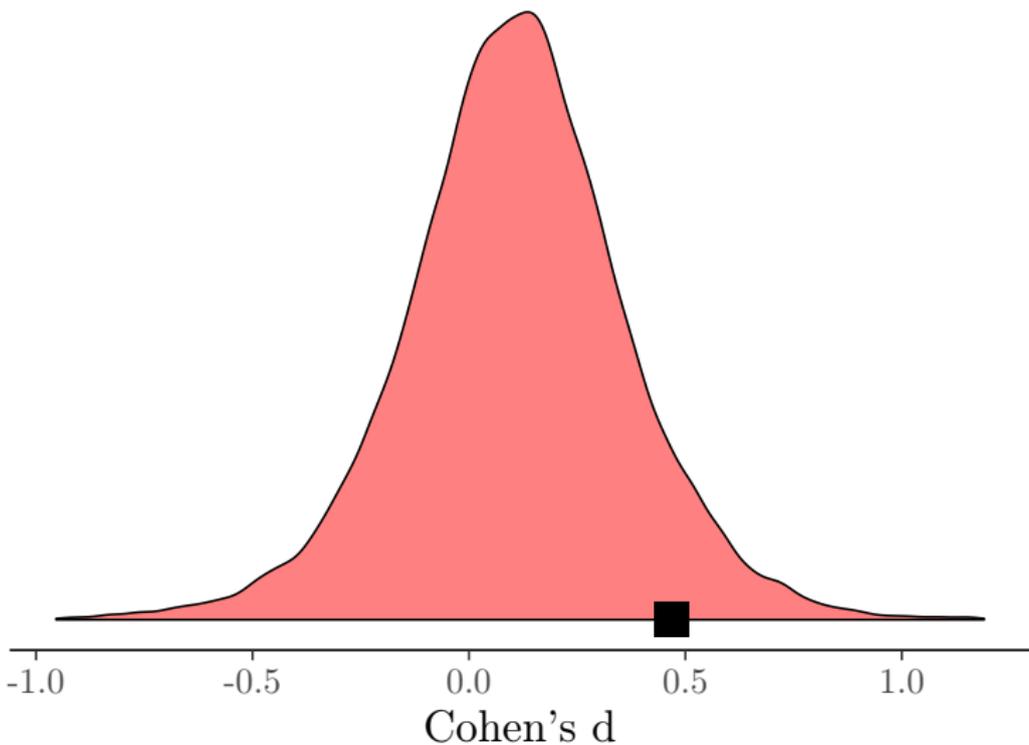
12 anni: $d = -0.31$



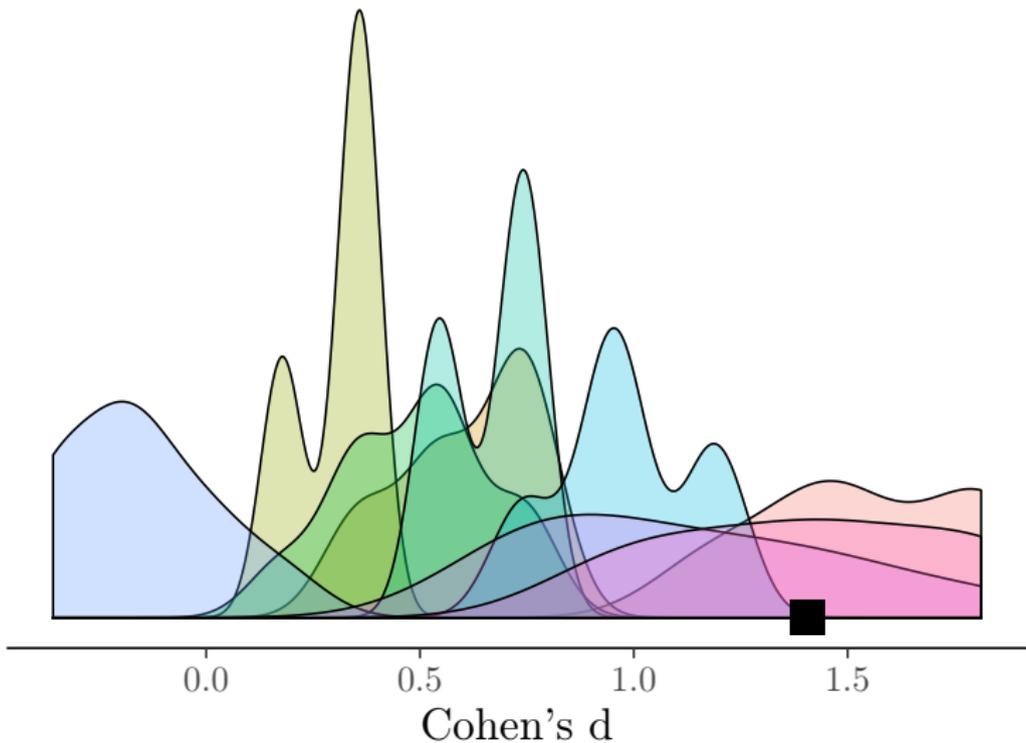
14 anni: $d = 0.46$



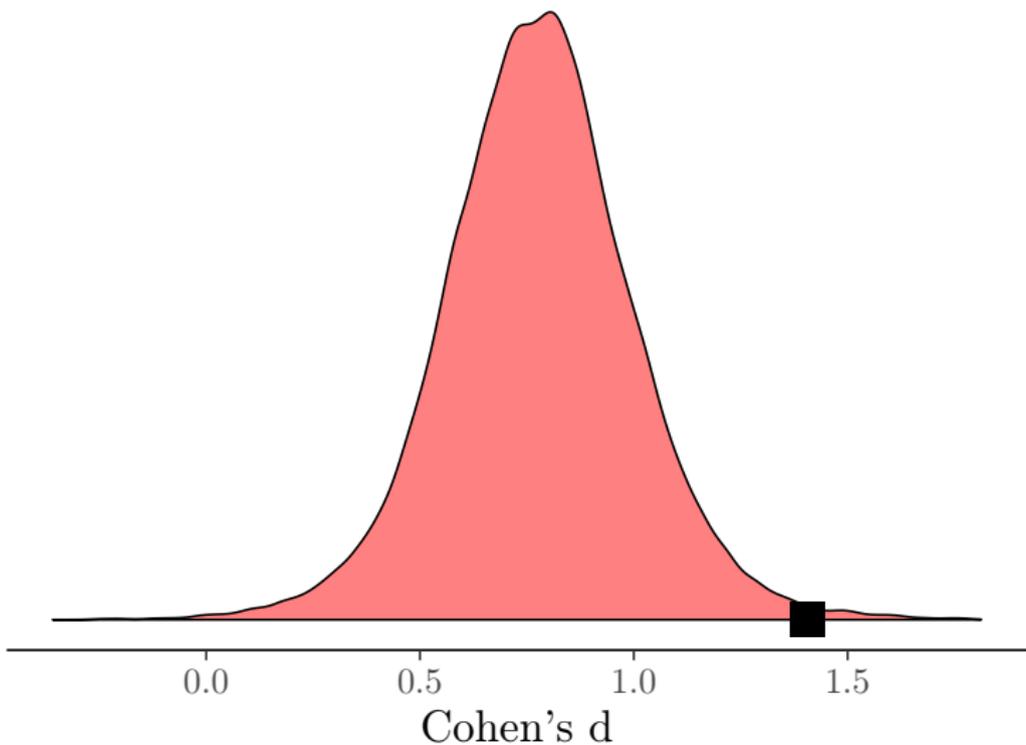
14 anni: $d = 0.46$



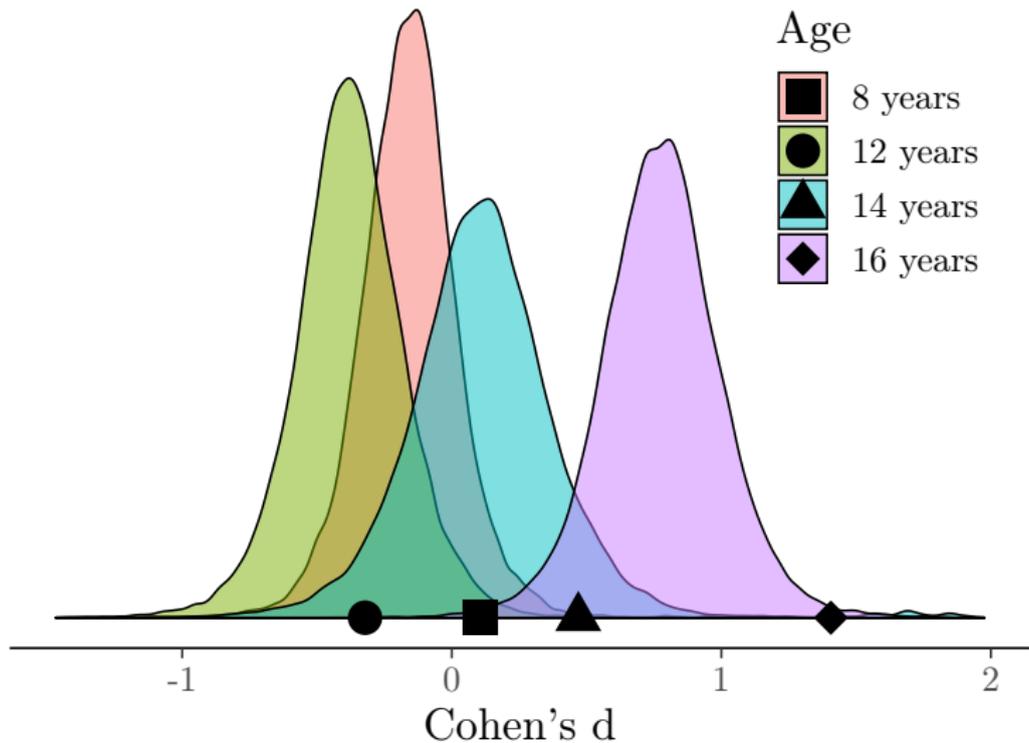
16 anni: $d = 1.42$



16 anni: $d = 1.42$



Risultati



Conclusioni

Conclusioni

Il corretto utilizzo di **Prior informative** è un utile strumento nell'approccio Bayesiano.

Ci permette di:

- Definire le ipotesi di ricerca
- Formalizzare teorie
- Ruolo centrale degli esperti

Conclusioni

Non solo Bayesiano!

La **formalizzazione** di **teorie** ed **ipotesi** di ricerca è un punto fondamentale in ogni approccio statistico.

- Definire l'effetto di interesse
- Design Analysis

Se vuoi provare la Shiny App (versione inglese):
<http://147.162.129.70:8788/WS2019/>



claudio.zandonellacallegher@phd.unipd.it



L^AT_EX



- Barrera-Causil, et al. (2019). Experimental Investigation on the Elicitation of Subjective Distributions. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00862>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Dias, L. C., Morton, A., & Quigley, J. (2018). *Elicitation: The science and art of structuring judgement*. Springer
- McGraw, et al. (1992). A common language effect size statistic. *Psychological Bulletin*, 111(2), 361.
- O'Hagan, A. (2019). Expert knowledge elicitation: subjective but scientific. *The American Statistician*, 73(sup1), 69-81. DOI: 10.1080/00031305.2018.1518265
- O'Hagan, A. et al. (2006). *Uncertain judgements: Eliciting experts' probabilities*. John Wiley & Sons.