

# Misurazione Implicita in Psicologia

## Analizzare i dati IAT

Ottavia M. Epifania  
`ottavia.epifania@unipd.it`




Master di II Livello  
Psicologia quantitativa. Misurazione, valutazione e analisi di variabili psicosociali

22 Luglio 2022, Padova

# Contenuti

- 1 DScoreApp
- 2 implicitMeasures
- 3 Supplementary material

# Cosa usiamo

- download  e seguire le istruzioni di installazione
- download  e seguire le istruzioni di installazione
-  per analizzare rapidamente e facilmente i dati (non serve installazione)
- Il pacchetto `implicitMeasures` di R

# Disclaimer

Le illustrazioni seguenti assumono che sia stato usato Inquisit per raccogliere i dati

I dati che verranno usati per gli esempi sono disponibili [qui](#)

In entrambi i casi, si tratta dei dati raccolti su 142 partecipanti da uno IAT sul pregiudizio razziale

Sono state raccolte anche misure esplicite (i.e., orientamento politico e atteggiamento verso le persone Bianche e di colore)

Sia la app sia il pacchetto possono essere usati con data set ricavati da altri software

- 1 DScoreApp
- 2 `implicitMeasures`
- 3 Supplementary material

DScoreApp è la soluzione migliore per calcolare i punteggi IAT in modo rapido e semplice

### Pro

- Molto facile da usare
- Documentazione molto chiara e manintainer disponibile ad aiutare
- Si possono ispezionare i risultati durante il loro stesso calcolo
- Si può familiarizzare con la app attraverso un data set "giocattolo" interno alla app stessa

### Contro

- I dati vanno preparati con software esterni (e.g., Excel)
- Si può calcolare solo un  $D$  score alla volta
- Se si vuole indagare la relazione tra misure implicite ed esplicite bisogna unire manualmente i data set su Excel (o altro)

# DScoreApp

DScoreApp

# DScoreApp

## DScoreApp

Il data set deve essere salvato in **csv** e deve essere organizzato in 4 colonne, come segue:

- **participant**: Contiene gli ID dei partecipanti
- **block**: Contiene le etichette che identificano i blocchi dello IAT (pratica e test compatibile, pratica e test incompatibile)
- **latency**: Contiene i tempi di risposta
- **correct**: Contiene le risposte di accuratezza



## Il data set

Da Inquisit solitamente si ottiene un file `.dat`:



date	time	build	subject	blocknum	blockcode	trialnum	trialcode	response	correct	latency	stimulusitem1	
121310	09:55	3.0.6.0	1	1	consenso	1	consenso	Disponibile a partecipare				
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	1	reminder	4016				27280
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	2	PlainWhiteleft	18	1	924	wf6.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	4	PlainBlackright	23	1	637	bm56.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	6	PlainWhiteleft	18	1	732	wm1.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	8	PlainBlackright	23	1	550	bf14.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	10	PlainBlackright	23	1	588	bm14.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	12	PlainBlackright	23	1	736	bm23.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	14	PlainWhiteleft	18	1	612	wf3.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	16	PlainWhiteleft	23	0	837	wm6.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	18	PlainWhiteleft	18	1	1380	wf2.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	20	PlainWhiteleft	18	1	1255	wm4.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	22	PlainBlackright	23	1	704	bf56.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	24	PlainBlackright	23	1	636	bf23.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	26	PlainBlackright	23	1	762	bf14.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	28	PlainBlackright	23	1	641	bm14.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	30	PlainBlackright	23	1	1096	bf56.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	32	PlainBlackright	23	1	1033	bm56.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	34	PlainWhiteleft	18	1	967	wm4.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	36	PlainWhiteleft	18	1	824	wf2.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	38	PlainWhiteleft	18	1	1139	wm1.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	40	PlainWhiteleft	18	1	719	wf3.jpg	
121310	09:55	3.0.6.0	1	21	badgood 1	reminder	57	1	3234			
121310	09:55	3.0.6.0	1	21	badgood 2	Plainbadleft	18	1	1090			
121310	09:55	3.0.6.0	1	21	badgood 4	Plainbadleft	18	1	675			

Si può copia & incollare in un file Excel. Se non si ha la virgola settata di default come separatore di colonne:

*Dati* → *Testo in colonne* → *Delimitato* → *virgola*

Per l'esercitazione su shiny, usate [questo](#) data set

Si possono cancellare le colonne che non servono

- **date**
- **time**
- **build**

La prima colonna che ci interessa è **blockcode**. Usando la funzione `filter` si possono vedere tutti i valori contenuti nella colonna

## blockcode

The screenshot shows the DScoreApp interface with a data table and a filter menu. The table has columns A through L. The filter menu is open for column C, showing options to sort, visualize, and filter the data. The data table contains 34 rows of data, including trial numbers, trial codes, response times, and file names.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	subject	blockn	blockcode	trialnu	trialcod	respon	correct	latency	stimul	em1	
2	1	consenso	Disponibil	1	27280	0					
3	1	reminder	57	1	4016	Controlla le categorie - premi SPAZIO					
4	2	PlainWhit	18	1	924	wf6.jpg					
5	4	PlainBlack	23	1	637	bm56.jpg					
6	6	PlainWhit	18	1	732	wm1.jpg					
7	8	PlainBlack	23	1	550	bf14.jpg					
8	10	PlainBlack	23	1	588	bm14.jpg					
9	12	PlainBlack	23	1	736	bm23.jpg					
10	14	PlainWhit	18	1	612	wf3.jpg					
11	16	PlainWhit	23	0	837	wm6.jpg					
12	18	PlainWhit	18	1	1380	wf2.jpg					
13	20	PlainWhit	18	1	1255	wm4.jpg					
14	22	PlainBlack	23	1	704	bf56.jpg					
15	24	PlainBlack	23	1	636	bf23.jpg					
16	26	PlainBlack	23	1	762	bf14.jpg					
17	28	PlainBlack	23	1	641	bm14.jpg					
18	30	PlainBlack	23	1	1096	bf56.jpg					
19	32	PlainBlack	23	1	1033	bm56.jpg					
20	34	PlainWhit	18	1	967	wm4.jpg					

Filter menu for column C:

- Ordina dalla A alla Z
- Ordina dalla Z alla A
- Ordina per colore
- Visualizzazione foglio
- Cancello filtro da "blockcode"
- Filtra per colore
- Filtri per testo
- Cerca
- (Seleziona tutto)
- badgood
- consenso
- demografica
- PracticeWhitebad
- PracticeWhitegood
- TestWhitebad
- TestWhitegood
- WhiteBlack

Buttons: OK, Annulla

File: psiColalAtdata.csv, 548.3 KB, May 17, 2022, 10:01 AM

# blockcode

I blocchi che servono sono i blocchi “critici” dello IAT

- PracticeWhitegood
- TestWhitegood
- PracticeWhitebad
- TestWhitebad

## blockcode

I blocchi che servono sono i blocchi “critici” dello IAT

- PracticeWhitegood
- TestWhitegood
- PracticeWhitebad
- TestWhitebad

White-Good/Black-Bad Condition  
(MappingA)

# blockcode

I blocchi che servono sono i blocchi “critici” dello IAT

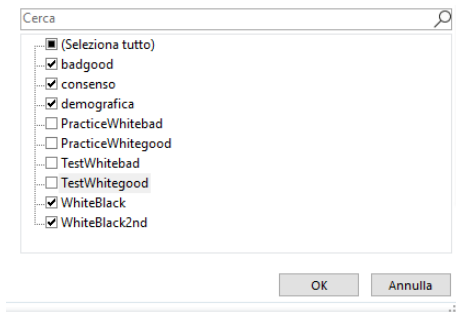
- PracticeWhitegood
- TestWhitegood
- PracticeWhitebad
- TestWhitebad

White-Good/Black-Bad Condition  
(MappingA)

Black-Good/White-Bad Condition  
(MappingB)

Si selezionano i blocchi di interesse...Eliminadndo tutti gli altri!

Dal filtro sulla colonna **blockcode**, si selezionano tutti i blocchi ~~tranne~~  
PracticeWhitegood, TestWhitegood, PracticeWhitebad,  
TestWhitebad:



## blockcode

Evidenziare e cancellare tutte le righe che rimangono **dopo** l'applicazione del filtro

Vedrete sparire tutte le righe... Niente panico!

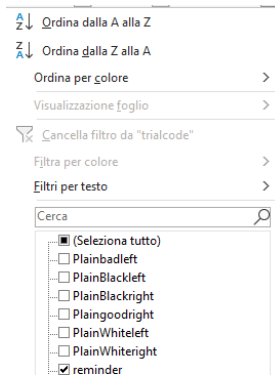
Togliete il filtro dalla colonna **blockcode**



## trialcode

Dopo avere selezionato i blocchi che ci interessano, ci potrebbero ancora essere dei trial che sono parte dell'esperimento ma che non servono per il calcolo del  $D$  score (e.g., reminders, instructions)

Mettete un filtro sulla colonna **trialcode** e selezionate tutti i trial non rilevanti:



## trialcode

Selezionate tutte le righe che sono rimaste **dopo** che avete applicato il filtro

Cancellatele

(Niente panico)

Togliete il filtro dalla colonna **trialcode**

## Ultimi ritocchi al dataset

Togliete ogni filtro rimasto dalle colonne

Togliete tutte le colonne non necessarie (`blocknum`, `trialnum`, `trialcode`, `response`, `stimulusitem1`)

Rinominate tutte le colonne rimaste a seconda delle istruzioni della app:

- `subject` → `participant`
- `blockcode` → `block`
- `latency` → `latency`
- `correct` → `correct`

# Il look finale

	A	B	C	D	E
1	participant	block	correct	latency	
2	1	PracticeWhitebad	1	725	
3	1	PracticeWhitebad	1	1052	
4	1	PracticeWhitebad	1	1517	
5	1	PracticeWhitebad	1	767	
6	1	PracticeWhitebad	1	985	
7	1	PracticeWhitebad	1	708	
8	1	PracticeWhitebad	1	689	
9	1	PracticeWhitebad	1	719	
10	1	PracticeWhitebad	1	550	
11	1	PracticeWhitebad	1	1101	
12	1	PracticeWhitebad	1	918	
13	1	PracticeWhitebad	1	812	
14	1	PracticeWhitebad	1	717	
15	1	PracticeWhitebad	1	1028	
16	1	PracticeWhitebad	1	823	
17	1	PracticeWhitebad	1	843	
18	1	PracticeWhitebad	1	764	
19	1	PracticeWhitebad	1	651	
20	1	PracticeWhitebad	1	1076	

Il file **deve** essere salvato in `.csv` con la virgola settata come separatore di colonna

La virgola come separatore di colonna è un dettaglio estremamente importante perché altrimenti la app non funziona ma soprattutto non vi dirà perché non funziona

# Importare il data set

The screenshot shows the DScoreApp web interface. On the left, there's a light blue sidebar with the title 'DscoreApp'. Below the title, it says 'Example data' and has a checkbox for 'Raw IAT dataset'. Underneath is a section 'Choose CSV file' with a 'Choose...' button and a message 'No file selected'. Below this are two mapping sections: 'MappingA Practice block label' and 'MappingA Test block label', each with a dropdown menu and an example value 'e.g. practiceEfficientGood' and 'e.g. testEfficientGood' respectively. There are similar sections for 'MappingB' and 'MappingC'. At the bottom of the sidebar are buttons for 'Previous Data' and 'Show info', and a status message 'WAITING FOR DATA'. On the right, there's a light purple header with three tabs: 'Read Me First', 'D- Score results', and 'Descriptive Statistics'. Below the tabs is a list of links: 'THE D-SCORE SHINY APP', 'IMPORT DATA', 'HOW IT WORKS', 'THE D-SCORE RESULTS PANEL', 'DESCRIPTIVE STATISTICS PANEL', 'WHAT YOU GET', 'REFERENCES', 'CONTACTS', and 'LICENSE'.

Cercate il file nel vostro computer e selezionatelo. Verrò caricato automaticamente

# Prepare the dataset (sì, di nuovo)

Example data

☐ Race IAT dataset

Choose CSV file

Browse... dataset.csv

MappingA Practice block label  
e.g. practiceWhiteGood  
PracticeWhitebad

MappingA Test block label  
e.g. testWhiteGood  
TestWhitebad

MappingB Practice block label  
e.g. practiceWhiteBad  
PracticeWhitegood

MappingB Test block label  
e.g. testWhiteBad  
TestWhitegood

Prepare Data Show info

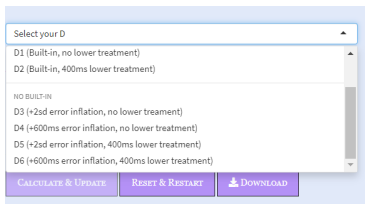
WAITING FOR DATA

Per cambiare l'ordine con cui viene calcolato il  $D$  score (i.e.,  $M(A) - M(B)$  vs.  $M(B) - M(A)$ ) → selezionate le etichette corrispondenti all'ordine che volete seguire

Una volta selezionate le etichette desiderate → click su “Prepare data” e aspettate che appaia il messaggio “Data are ready”

## Selezionate il $D$ score

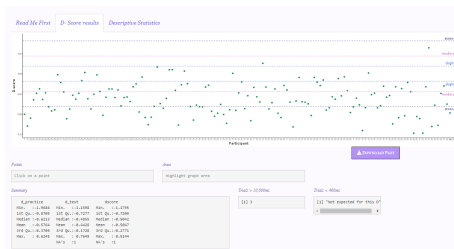
Selezionate il  $D$  score che volete calcolare dal drop down menu, click su “Calculate & Update”... ed è fatta! I  $D$  score dei partecipanti appariranno a breve nel “Results panel”



The screenshot shows a web application interface with a light blue background. At the top, there is a dropdown menu labeled "Select your D" with a small upward arrow on the right. The menu is open, displaying a list of options: "D1 (Built-in, no lower treatment)", "D2 (Built-in, 400ms lower treatment)", a separator line, "NO BUILT-IN", "D3 (+2sd error inflation, no lower treatment)", "D4 (+600ms error inflation, no lower treatment)", "D5 (+2sd error inflation, 400ms lower treatment)", and "D6 (+600ms error inflation, 400ms lower treatment)". Below the dropdown menu, there are three buttons: "CALCULATE & UPDATE", "RESET & RESTART", and "DOWNLOAD". The "CALCULATE & UPDATE" button is highlighted with a darker blue border.



# (default) Results panel



# Divertitevi con le rappresentazioni grafiche e le impostazioni

Accuracy deletion

☒ No

☐ Yes (Practice + Test blocks)

Fast participants deletion

☒ No

☐ Yes

Graphic display

☒ Points

☐ Histogram

☐ Density

☐ Histogram + Density

Point Graph

None ▼

Note: Please, read the READ ME FIRST before doing anything

[CALCULATE & UPDATE](#) [RESET & RESTART](#) [DOWNLOAD](#)

## Download

Una volta finito  $\rightarrow$  Potete scaricare i risultati in un file `.csv` (Il file ha la virgola come separatore di colonna)

Il nome del file contiene l'etichetta dell'ultimo  $D$  score calcolato

Ad esempio, se  $D3$  è l'ultimo algoritmo che è stato calcolato, il nome del file sarà: `ShinyAPPDscore3.csv`

- 1 DScoreApp
- 2 implicitMeasures**
- 3 Supplementary material

# implicitMeasures

## Pro

- Molto facile da usare (se sapete usare R =))
- Ben documentato e la maintainer è sempre disponibile
- Si possono calcolare diversi  $D$  scores insieme
- Calcola il  $D$  score anche per il SC-IAT
- Il calcolo del  $D$  score ed eventuali altre analisi avvengono tutte nello stesso posto

## Contro

- Richiede una medio-buona conoscenza di R

# Install & Upload

Installare il pacchetto:

```
> install.packages("implicitMeasures")
```

Caricare il pacchetto:

```
> library(implicitMeasures)
```

Siete pronti/e

## Importare il data set

Bisogna importare il file `.dat` ottenuto da Inquisit (il file è disponibile [qui](#)):

```
> data = read.table("IATdata.dat", header=TRUE, sep = "\t")
> head(data)
```

	date	time	build	subject	blocknum	blockcode	trialnum	tr
1	121318	09:55	3.0.6.0	1	1	consenso	1	
2	121318	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	1	
3	121318	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	2	PlainW
4	121318	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	4	PlainBl
5	121318	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	6	PlainW
6	121318	09:55	3.0.6.0	1	19	WhiteBlack	8	PlainBl

	response
1	Disponibile a partecipare alla ricerca nei termini sopra indicati
2	57
3	18
4	23
5	18

## blockcode

```
> table(data$blockcode)
```

badgood	consenso	demografica	PracticeWhite
5985	147	852	2
PracticeWhitegood	TestWhitebad	TestWhitegood	WhiteB
3003	5822	5863	3
WhiteBlack2nd			
3003			

We have a lot of stuff to get rid of. . .



## trialcode

```
> table(data$trialcode)
```

consenso	edu	età	occupazio	
147	142	142	142	
PlainBlackleft	PlainBlackright	Plaingoodright	PlainWhiteleft	Pla
3575	3561	7125	3560	
pol1	pol2	reminder	reminder1	
142	142	857	285	

# Preparare il data set

```
> data_clean = clean_iat(  
+   data,                               # nome del data set  
+   sbj_id = "subject", # colonna con gli ID dei soggetti  
+   block_id = "blockcode", # Colonna con le etichette dei blocchi  
+   mapA_practice = "PracticeWhitegood",  
+   mapA_test = "TestWhitegood",  
+   mapB_practice = "PracticeWhitebad",  
+   mapB_test = "TestWhitebad",  
+   latency_id = "latency", # colonna delle latenze  
+   accuracy_id = "correct", # colonna delle accuratezze  
+   trial_id = "trialcode", # colonna con le etichette dei trial  
+   trial_eliminate = c("reminder", "reminder1"), # trial da eliminare  
+   demo_id = "blockcode", # colonna con le etichette dei blocchi  
+   trial_demo = "demografica" # etichette dei trial demografica  
+ )
```

```
> names(data_clean)
```

```
[1] "data_keep"      "data_eliminate" "demo"
```

- data\_keep: il data set su cui viene calcolato il  $D$  (con classe data.frame, iat\_clean)
- data\_eliminate: I trial che sono stati scartati
- demo: Il data set che contiene le informazioni socio-demografiche

```
> names(data_clean)
```

```
[1] "data_keep"      "data_eliminate" "demo"
```

- data\_keep: il data set su cui viene calcolato il  $D$  (con classe data.frame, iat\_clean)
- data\_eliminate: I trial che sono stati scartati
- demo: Il data set che contiene le informazioni socio-demografiche

Se esportate l'oggetto data\_keep in .csv, lo potete usare in DScoreApp!

```
> write.table(data_clean[[1]], "cleanIAT.csv",
>               sep = ",",          row.names = FALSE)
```

## Calcolare il $D$ score

```
> iat = data_clean[[1]] # selezionare il data set pulito
```

usando la funzione `compute_iat()` e specificando l'algoritmo desiderato:

```
> d3 = compute_iat(iat, # il data set pulito
+                  Dscore = "d3") # l'algoritmo desiderato
```

```
> head(d3[, 1:5])
```

	participant	n_trial	nslow10000	nfast400	nfast300
1	1	120	0	0.01	0
2	2	120	0	0.03	0
3	3	120	0	0.14	0
4	4	120	0	0.07	0
5	5	120	0	0.00	0
6	6	120	0	0.00	0

```
> head(d3[, 6:10])
```

	accuracy.practice_MappingA	accuracy.practice_MappingB	accuracy.test_MappingA
1	1.00	1.00	
2	1.00	0.95	
3	0.95	0.75	
4	1.00	0.95	
5	0.95	1.00	
6	0.95	0.90	
	accuracy.test_MappingB	accuracy.MappingA	
1	0.950	0.9833333	
2	1.000	0.9833333	
3	0.900	0.9000000	
4	0.950	0.9666667	
5	0.925	0.9333333	
6	0.975	0.9166667	

```
> head(d3[, 11:15])
```

	accuracy.MappingB	RT_mean.MappingA	RT_mean.MappingB	mean_practice
1	0.9666667	597.6649	738.7075	
2	0.9833333	598.3324	649.2085	
3	0.8500000	575.2006	721.7637	
4	0.9500000	606.2957	645.4930	
5	0.9500000	849.8184	1011.9773	
6	0.9500000	914.6978	981.7482	

	mean_test_MappingA
1	585.7973
2	589.5736
3	585.2044
4	618.3685
5	695.3284
6	911.1501

```
> head(d3[, 16:19])
```

	mean_practice_MappingB	mean_test_MappingB	d_practice_d3	d_test_d3
1	851.5500	682.2862	1.00062841	0.6082550
2	840.5754	553.5250	0.62762704	-0.2318170
3	973.0089	596.1411	1.16298569	0.0550429
4	746.2660	595.1065	0.70572685	-0.1628654
5	1134.5500	950.6909	-0.04599615	0.6910860
6	1152.3929	896.4259	0.50668795	-0.0342550



```
> head(d3[, 20:21])
```

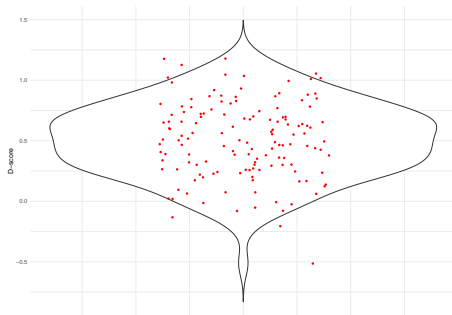
	dscore_d3	cond_ord
1	0.8044421	MappingB_First
2	0.1979047	MappingA_First
3	0.6090143	MappingB_First
4	0.2714307	MappingA_First
5	0.3225454	MappingA_First
6	0.2362163	MappingB_First

```
> head(d3[, 22:23])
```

	legendMappingA	legendMappingB
1	PracticeWhitegood_and_TestWhitegood	PracticeWhitebad_and_TestWhitegood
2	PracticeWhitegood_and_TestWhitegood	PracticeWhitebad_and_TestWhitegood
3	PracticeWhitegood_and_TestWhitegood	PracticeWhitebad_and_TestWhitegood
4	PracticeWhitegood_and_TestWhitegood	PracticeWhitebad_and_TestWhitegood
5	PracticeWhitegood_and_TestWhitegood	PracticeWhitebad_and_TestWhitegood
6	PracticeWhitegood_and_TestWhitegood	PracticeWhitebad_and_TestWhitegood

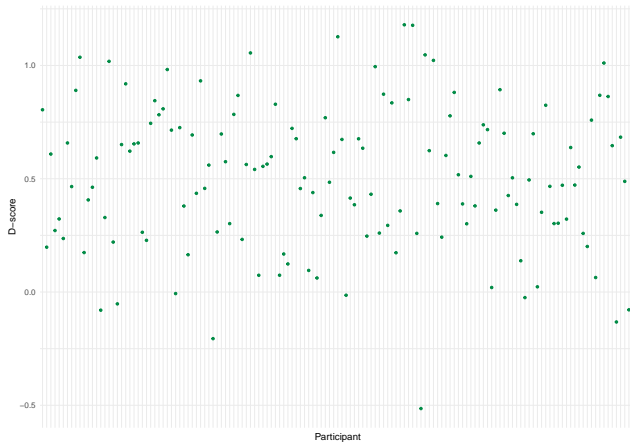
# Some plots!

```
> d_density(d3, graph = "violin")
```



## Other plots

```
> d_point(d3, x_values = FALSE)
```



## Multiple $D$ scores at once

```
> dscores = multi_dscores(iat,  
+                           ds = "error-inflation")
```

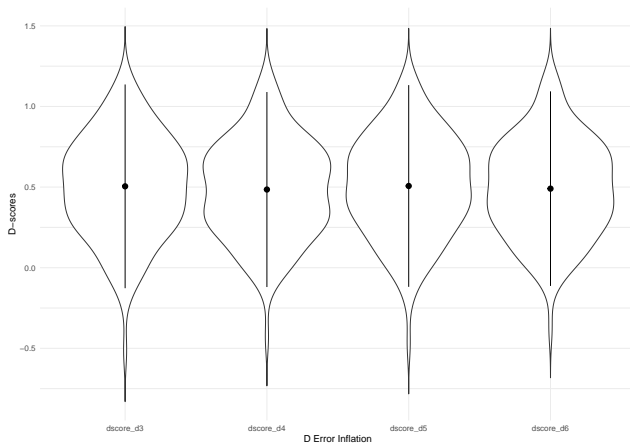
Careful!

```
> names(dscores)  
[1] "dscores" "graph"
```

```
> head(dscores[[1]])
```

	participant	dscore_d3	dscore_d4	dscore_d5	dscore_d6
1	1	0.8044421	0.7664824	0.7902660	0.75162963
2	2	0.1979047	0.1807094	0.1081013	0.09710327
3	3	0.6090143	0.5433544	0.6836311	0.65357652
4	4	0.2714307	0.2849834	0.4108129	0.43049456
5	5	0.3225454	0.3177612	0.3225454	0.31776123
6	6	0.2362163	0.2714998	0.2362163	0.27149977

```
> dscores[[2]]
```



## Did we forget about demo...?

```
> demo_raw = data_clean[[3]]
> str(demo_raw)
```

```
'data.frame':   852 obs. of  12 variables:
 $ date       : int   121318 121318 121318 121318 121318 121318 121318 121318 121318 121318 121318 121318
 $ time       : chr    "09:55" "09:55" "09:55" "09:55" ...
 $ build      : chr    "3.0.6.0" "3.0.6.0" "3.0.6.0" "3.0.6.0" ...
 $ participant : int    1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 ...
 $ blocknum   : int    57 57 57 57 57 57 57 57 57 57 57 ...
 $ blockcode  : chr    "demografica" "demografica" "demografica" "demografica" ...
 $ trialnum   : int    1 1 1 1 4 4 1 1 1 1 ...
 $ trialcode  : chr    "sesso" "età" "occupazio" "edu" ...
 $ response   : chr    "Maschio" "21" "stud" "sup" ...
 $ correct    : int    1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
 $ latency    : int   19185 19185 19185 19185 28866 28866 24586 24586 ...
 $ stimulusitem1: chr    "0" "0" "0" "0" ...
....
```



Let's start by keeping only the column of interest:

```
> demo_raw = demo_raw[, c("participant", "trialcode",  
+                           "response")]  
> str(demo_raw)
```

```
'data.frame':   852 obs. of   3 variables:  
 $ participant: int   1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 ...  
 $ trialcode  : chr   "sesso" "età" "occupazio" "edu" ...  
 $ response   : chr   "Maschio" "21" "stud" "sup" ...
```

## Reshape the data set

```
> demo <- reshape(demo_raw,
+                 timevar = "trialcode",
+                 idvar = "participant",
+                 direction = "wide")
> str(demo)
```

```
'data.frame':  142 obs. of  7 variables:
 $ participant      : int  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
 $ response.sesso   : chr  "Maschio" "Maschio" "Femmina" "Femmina" ...
 $ response.età     : chr  "21" "31" "21" "21" ...
 $ response.occupazio: chr  "stud" "stud" "stud" "stud" ...
 $ response.edu      : chr  "sup" "magistrale" "sup" "sup" ...
 $ response.pol1     : chr  "3" "3" "3" "2" ...
 $ response.pol2     : chr  "2" "5" "2" "3" ...
....
```

## Polish the data set

```
> colnames(demo) <- gsub("response.", '', colnames(demo))
> demo[, c(3, 6:7)] <- apply(demo[, c(3, 6:7)], 2, as.integer)
> str(demo)
```

```
'data.frame':  142 obs. of  7 variables:
 $ participant: int  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
 $ sesso      : chr  "Maschio" "Maschio" "Femmina" "Femmina" ...
 $ età       : int  21 31 21 21 21 20 20 19 20 20 ...
 $ occupazio  : chr  "stud" "stud" "stud" "stud" ...
 $ edu        : chr  "sup" "magistrale" "sup" "sup" ...
 $ pol1       : int  3 3 3 2 4 3 2 3 3 3 ...
 $ pol2       : int  2 5 2 3 4 2 3 2 1 2 ...
....
```

## Merge demo with d3

```
> d3complete = merge(d3, demo,
+                     by = "participant")
> str(d3complete[17:29])
```

```
'data.frame':  142 obs. of  13 variables:
 $ mean_test_MappingB: num  682 554 596 595 951 ...
 $ d_practice_d3      : num  1.001 0.628 1.163 0.706 -0.046 ...
 $ d_test_d3         : num  0.608 -0.232 0.055 -0.163 0.691 ...
 $ dscore_d3         : num  0.804 0.198 0.609 0.271 0.323 ...
 $ cond_ord          : chr   "MappingB_First" "MappingA_First" "MappingB_Second" ...
 $ legendMappingA     : chr   "PracticeWhitegood_and_TestWhitegood" "PracticeWhitebad_and_TestWhitebad" ...
 $ legendMappingB     : chr   "PracticeWhitebad_and_TestWhitebad" "PracticeWhitegood_and_TestWhitegood" ...
 $ sesso              : chr   "Maschio" "Maschio" "Femmina" "Femmina" ...
 $ età                : int   21 31 21 21 21 20 20 19 20 20 ...
 $ occupazio          : chr   "stud" "stud" "stud" "stud" ...
 $ edu                : chr   "sup" "magistrale" "sup" "sup" ...
 $ pol1               : int   3 3 3 2 4 3 2 3 3 3 ...
 $ pol2               : int   2 5 2 3 4 2 3 2 1 2 ...
```

## Compute correlation

```
> correlations <- data.frame(cor(d3complete[,
+                               c("dscore_d3",
+                               ↪ "pol1", "pol2"))))
> correlations <- round(correlations, 2)
> correlations[upper.tri(correlations, diag = TRUE)] <- ""
```

Results are in Table 1:

Table 1: Race IAT correlations

	dscore_d3	pol1	pol2
dscore_d3			
pol1	0		
pol2	0.12	-0.34	

- 1 DScoreApp
- 2 implicitMeasures
- 3 **Supplementary material**

## DScoreApp:

*Epifania, O. M., Anselmi, P., & Robusto, E. (2020). Dscoreapp: A shiny web application for the computation of the implicit association test D score. Frontiers in Psychology, 10, 2938. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02938*

## implicitMeasures:

*Epifania, O. M., Anselmi, P., & Robusto, E. (2020). Implicit measures with reproducible results: The implicitmeasures package. Journal of Open Source Software, 5(52), 2394. doi: 10.21105/joss.02394*