



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

**LA STATISTICA A SUPPORTO DELLA
CULTURA: UN'INDAGINE STATISTICA SULLA
VISITOR EXPERIENCE DEGLI UTENTI DELLA
PINACOTECA TOSIO MARTINENGO DI
BRESCIA**

Tonsi Federico Matricola 714416



SOMMARIO

Obiettivi

Fuzzy Cluster Analysis

Indice di concordanza

Non-Linear Principal Component Analysis

Conclusioni

OBIETTIVI

INDAGINE
PRELIMINARE



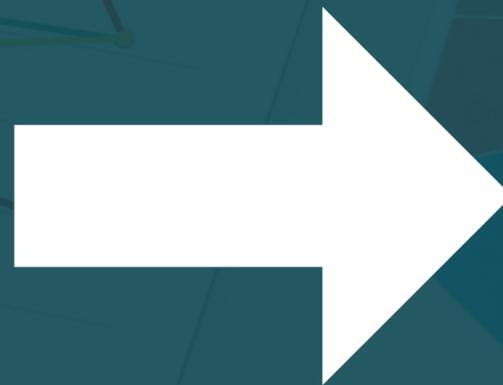
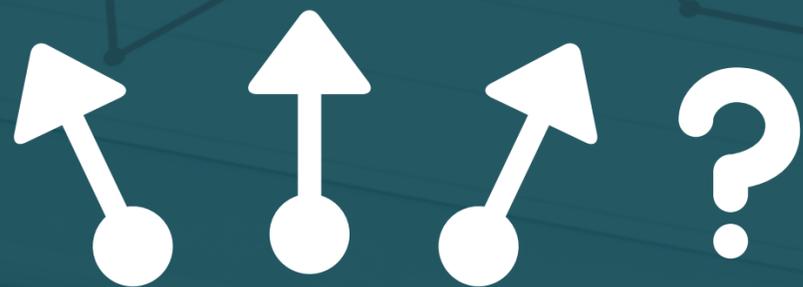
VISITOR
EXPERIENCE



VISITOR
SATISFACTION



FUZZY CLUSTER ANALYSIS



MEMBERSHIP COEFFICIENTS

$$u_{iv} \in [0, 1], \sum_{v=1}^k u_{iv} = 1$$

LOGICA FUZZY

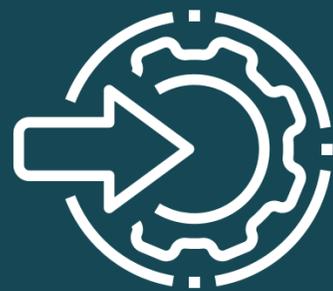
VANTAGGI

- Soft clustering

SVANTAGGI

- Possibile difficile interpretazione

ALGORITMO fanny



1 - CARICARE IL DATASET

listwise deletion



2 - MATRICE DI DISSIMILARITÀ

daisy

Distanza di Gower:

$$d_{i,j}^{(f)} = \frac{|r_{if} - r_{jf}|}{R_f}$$



3 - ALGORITMO fanny

Minimizza la funzione obiettivo:

$$\sum_{v=1}^k \frac{\sum_{i,j=1}^n u_{iv}^2 u_{jv}^2 d(i,j)}{2 \sum_{j=1}^n u_{jv}^2}$$

ALGORITMO NEFRC

ALGORITMO fanny

$$\sum_{v=1}^k \frac{\sum_{i,j=1}^n u_{iv}^2 u_{jv}^2 d(i,j)}{2 \sum_{j=1}^n u_{jv}^2}$$

- FUZZIFIER EXPONENT FISSO

ALGORITMO NEFRC

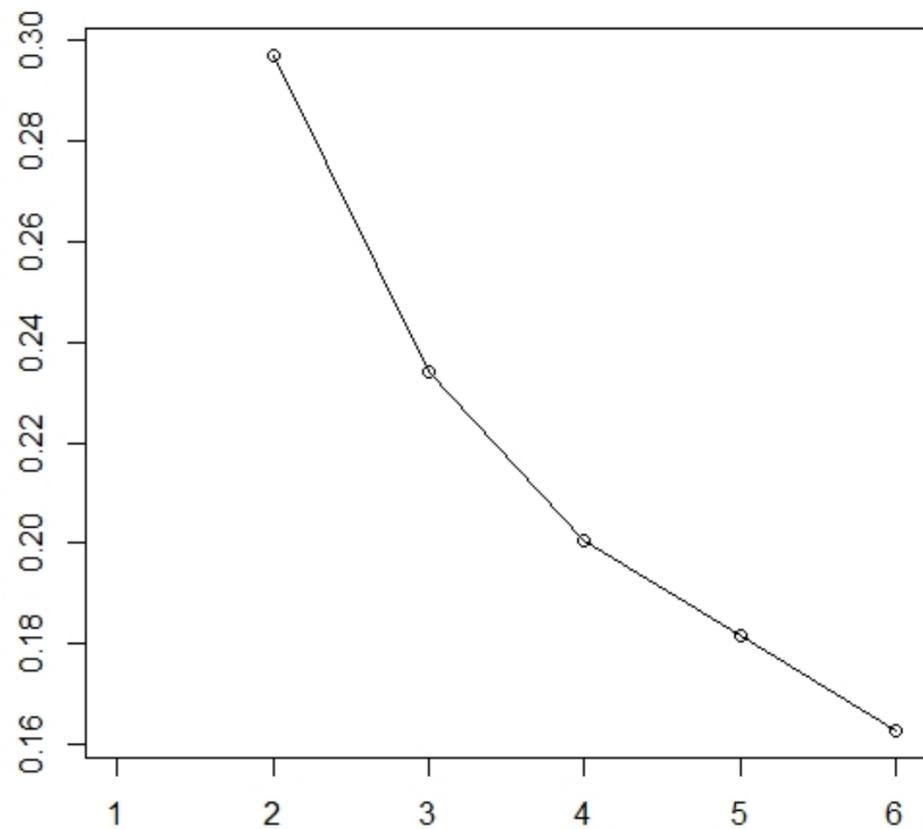
$$\sum_{v=1}^k \frac{\sum_{i,j=1}^n u_{iv}^m u_{jv}^m d(i,j)}{2 \sum_{j=1}^n u_{jv}^m}$$

- FUZZIFIER EXPONENT GENERICO

$$m = 1,2$$

ANALISI DELLA SALA X: IL K OTTIMALE

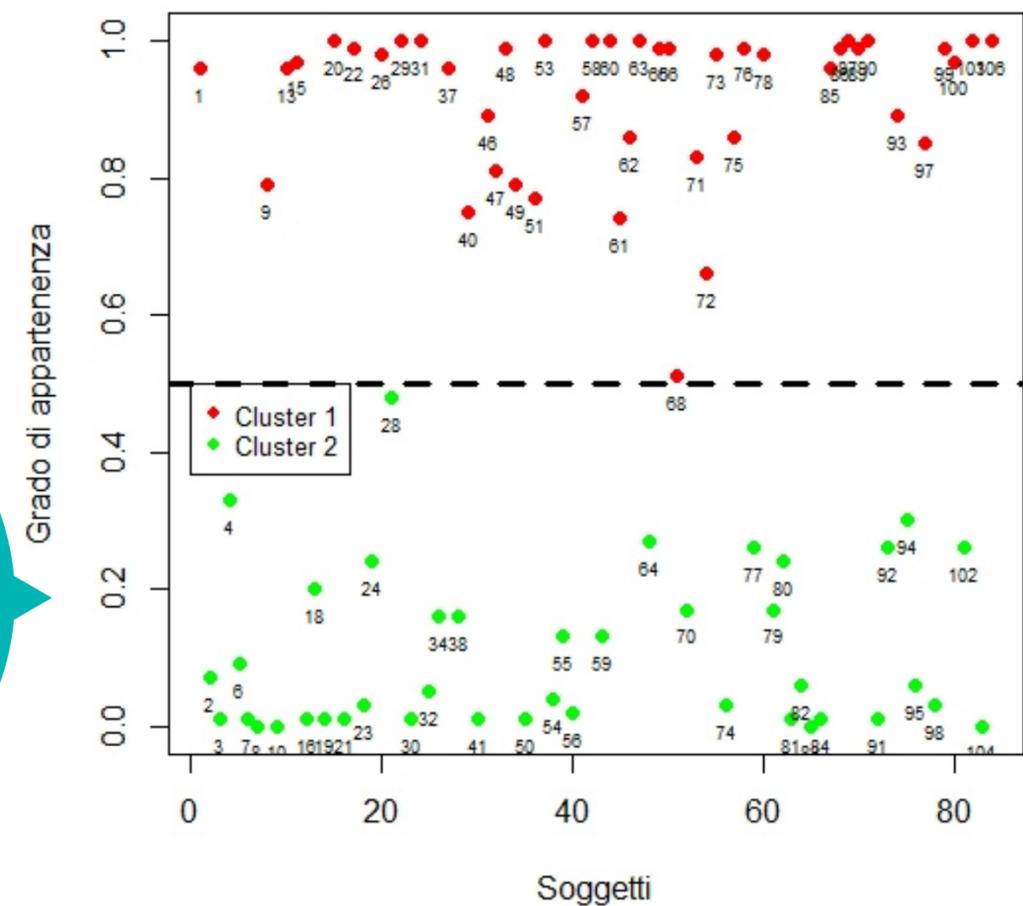
AVERAGE SILHOUETTE



```
sil.width<- c(NA)
for(i in 2:6){
  nefrc.fit <- NEFRC(D=dist,
  k=i, m=1.2, index='SIL')
  sil.width[i] <-
  nefrc.fit$criterion
}
plot(1:6, sil.width)
lines(1:6, sil.width)
```

```
plot(memb_coef[,1], xlab='Soggetti',
  ylab='Grado di appartenenza',
  col= c('red','green')
  [nefrc.dist#clus[,1]], pch=19)
legend(0, 0.50, legend=c("Cluster 1",
  "Cluster 2"), pch=19, cex=0.8,
  col=c('Red','Green'))
abline(h=0.5, lwd=3, lty=2)
text(memb_coef[,1], row.names(dati),
  cex=0.6, pos=1)
```

MEMBERSHIP COEFFICIENTS



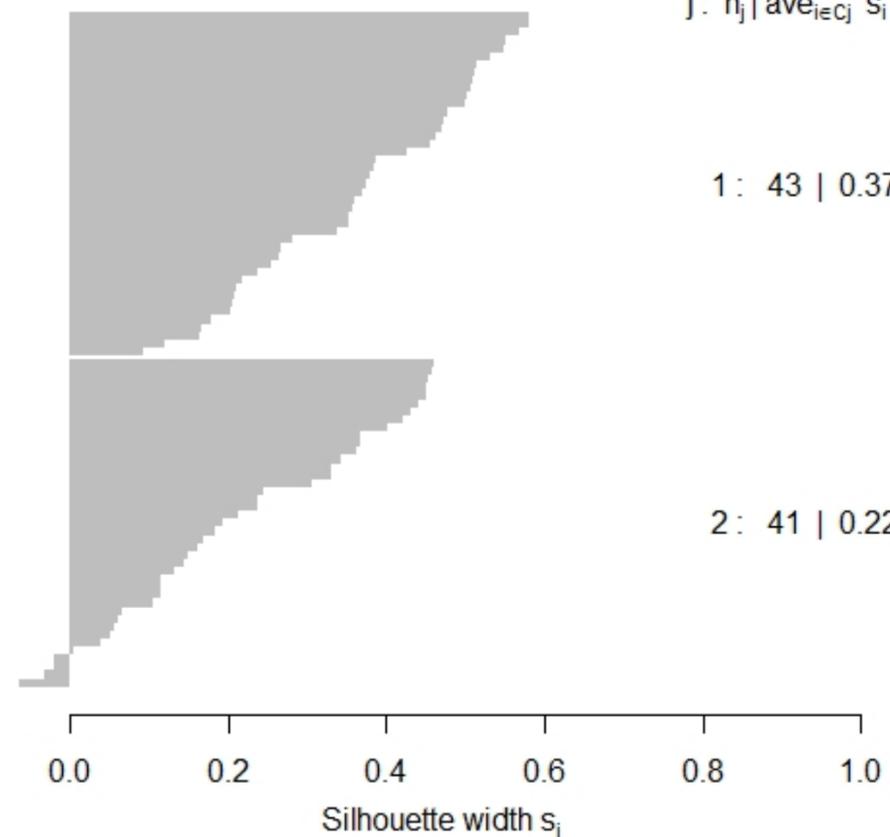
ANALISI DELLA SALA X: LE SILHOUETTE

SILHOUETTE

Silhouette NEFRC

n = 84

2 clusters C_j
 $j: n_j | \text{ave}_{i \in C_j} s_i$



OGNI CLUSTER VIENE RAPPRESENTATO DA UNA SILHOUETTE

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

$$-1 \leq s(i) \leq 1$$

• **Indice della qualità della segmentazione:**

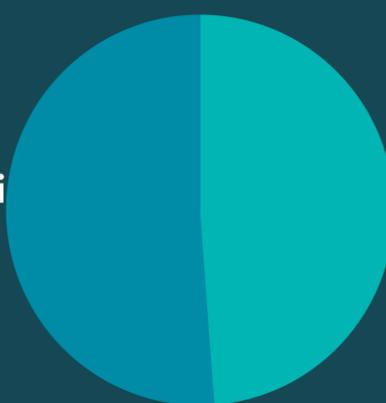
Average Silhouette Width = 0,30

GLI ESPANSIVI

43
SOGGETTI

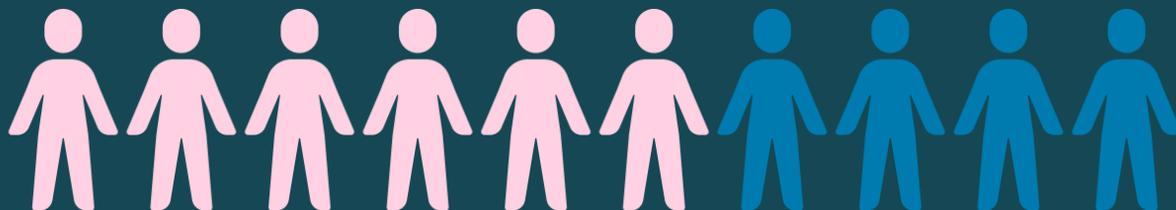
Espansivi
51.2%

Timorosi
48.8%

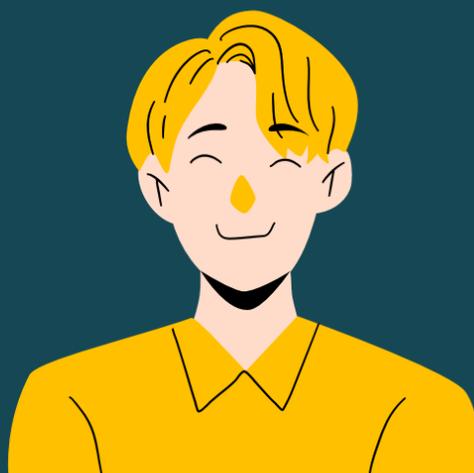


VARIABILI SOCIO-DEMOGRAFICHE

FEMMINE **MASCHI**



ETA' MEDIA:
38,31 ANNI



I TIMOROSI

41
SOGGETTI

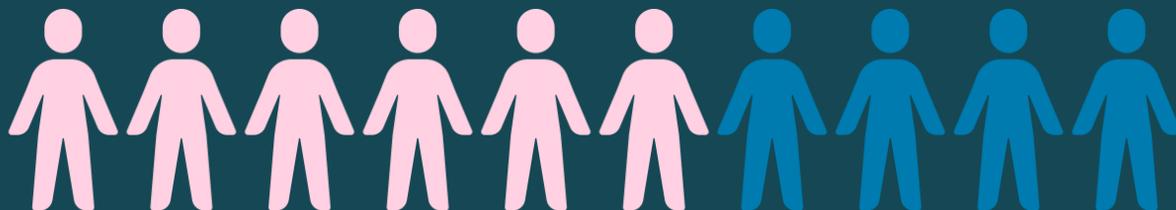
Espansivi
51.2%

Timorosi
48.8%

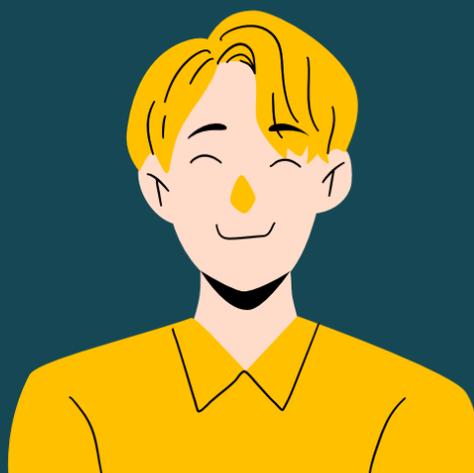


VARIABILI SOCIO-DEMOGRAFICHE

FEMMINE MASCHI



ETA' MEDIA:
35,56 ANNI



UN CONFRONTO TRA LE DUE TECNICHE DI CLUSTERING

KAPPA DI COHEN

misura il grado di concordanza tra le partizioni ottenute con la tecnica statistica della Fuzzy Cluster Analysis e con il metodo dei k medoidi

```
library(vcd)
X <- dati$PAM_st_10
Y <- dati$NFRC_st_10
table(X,Y)
Kappa(table(X,Y))
```



SALA III = 0,73



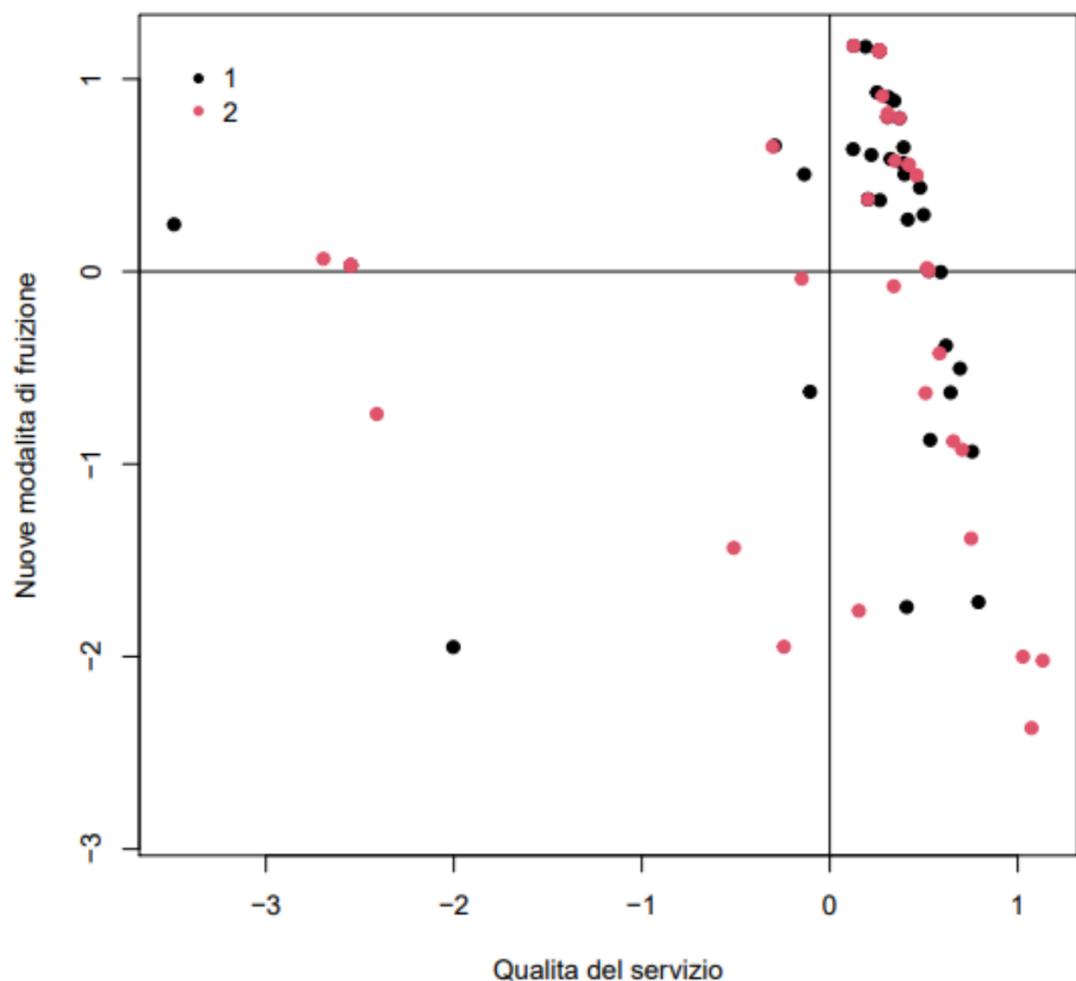
SALA VI = 0,84



SALA X = 0,62

ANALISI DELLA SALA X: LA NLPCA

OBJECT SCORES PLOT



DUE INDICATORI DI SODDISFAZIONE:

QUALITÀ DEL SERVIZIO

- "TEMPO DIPERMANENZA PER STANZA"
- "GESTIONE DEL GRUPPO"
- "COMPETENZA PROFESSIONALE DELLA GUIDA"

ESPANSIVI



TIMOROSI



QUALITÀ DEL SERVIZIO



NUOVE MODALITÀ DI FRUIZIONE

- "CONDIZIONI IGIENICHE DELL'AMBIENTE"
- "CORDIALITÀ DEL PERSONALE ALLO SPORTELLO"
- "ESTETICA DELL'AMBIENTE"
- "COSTO TOTALE DELLA VISITA"

ESPANSIVI



TIMOROSI



NUOVE MODALITÀ DI FRUIZIONE



CONCLUSIONI



PROGETTO "DS4BS"



FRUIZIONE DIGITALE



FRUIZIONE FISICA



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!**