

Spazio delle variabili e delle osservazioni

Contents

Tizio e Caio	1
Una matrice 3×2	3

Tizio e Caio

Tizio è alto 180 cm e pesa 70 Kg, Caio è alto 160 cm e pesa 50 Kg.

```
rm(list=ls())
Tizio = c(180,70)
Caio = c(160,50)
X = rbind(Tizio,Caio)
colnames(X) = c("Altezza","Peso")
X
```

	Altezza	Peso
Tizio	180	70
Caio	160	50

Spazio delle variabili

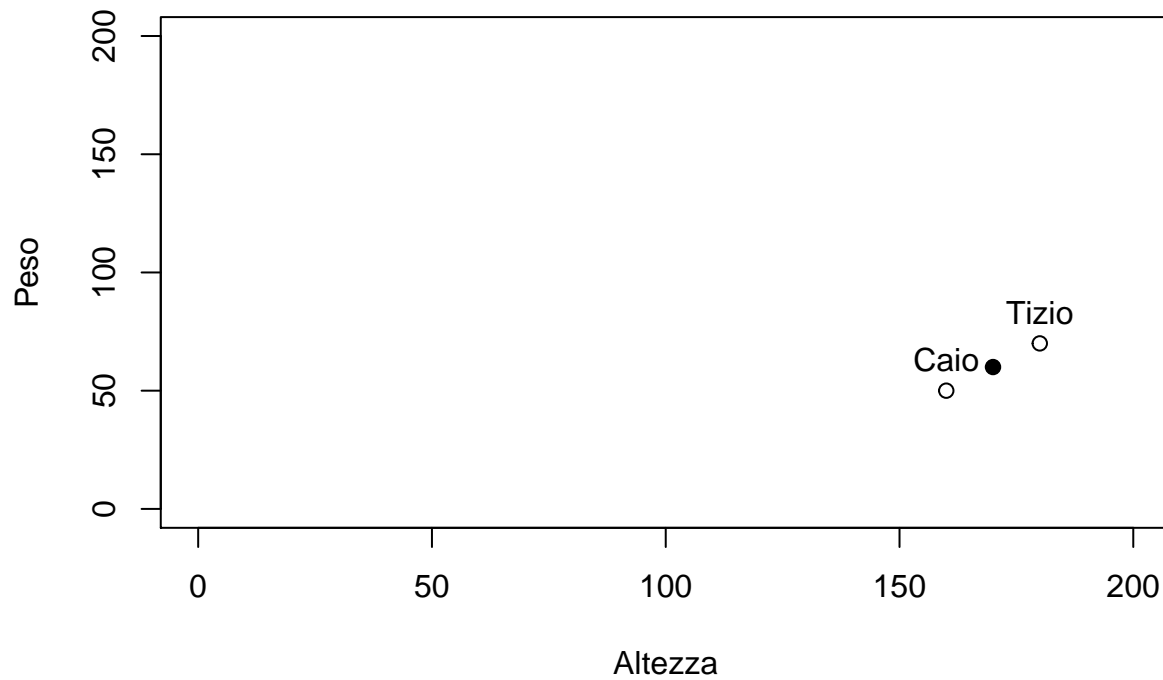
```
plot(X, xlim=c(0,200), ylim=c(0,200))
text(x=X[, "Altezza"], y=X[, "Peso"], labels = row.names(X), pos=3)
# vettore delle medie
barx = matrix(colMeans(X), ncol=1)
barx
```

```
      [,1]
[1,] 170
[2,] 60
```

```
# baricentro (vettore delle medie trasposto)
baricentro = t(barx)
baricentro
```

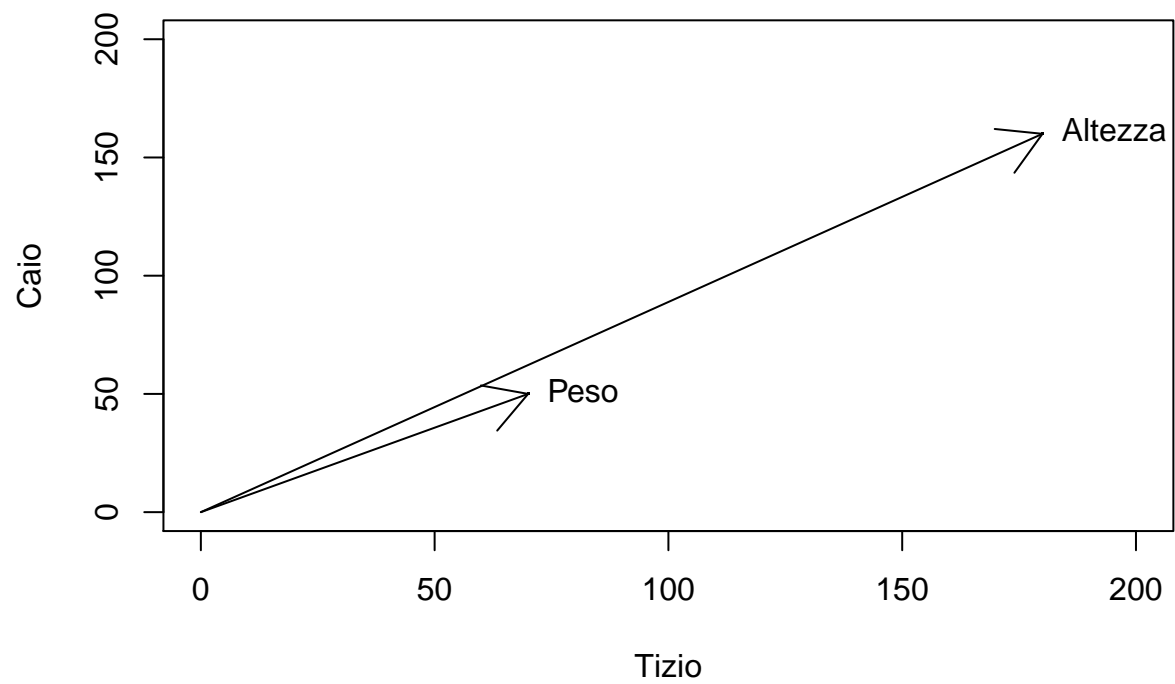
```
      [,1] [,2]
[1,] 170  60
```

```
points(baricentro, pch=19)
```



Spazio delle osservazioni

```
tX = t(X)
plot(tX, xlim=c(0,200), ylim=c(0,200), pch=".")
text(x=tX[, "Tizio"], y=tX[, "Caio"], labels = row.names(tX), pos=4)
arrows(x0=0,y0=0,x1=tX[, "Tizio"], y1=tX[, "Caio"])
```



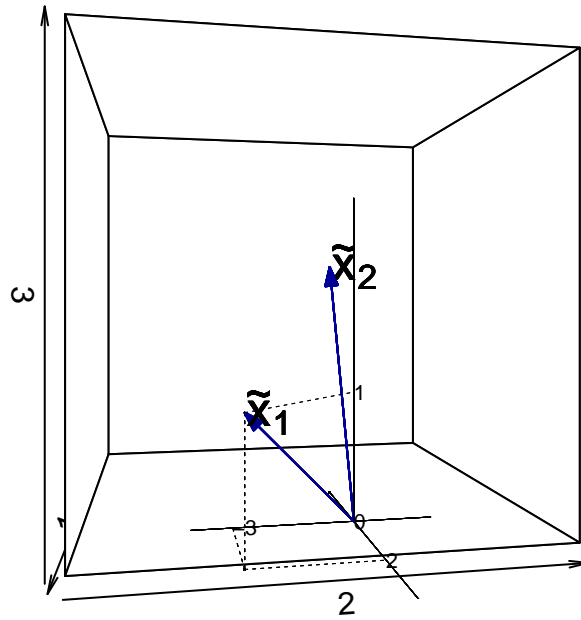


Figure 1: Vettori scarto dalla media in $n = 3$ dimensioni

Una matrice 3×2

Matrice X

```
n = 3
p = 2
X = matrix(c(4,1,-1,3,3,5), byrow=TRUE, ncol=p, nrow=n)
X
```

```
      [,1] [,2]
[1,]     4     1
[2,]    -1     3
[3,]     3     5
```

Spazio delle osservazioni: vettori scarto dalla media

```
tildex1 = matrix(X[,1] - mean(X[,1]), ncol=1)
tildex1
```

```
      [,1]
[1,]     2
[2,]    -3
[3,]     1
```

```
tildex2 = matrix(X[,2] - mean(X[,2]), ncol=1)
tildex2
```

```
      [,1]
[1,]    -2
[2,]     0
[3,]     2
```

Per una rappresentazione dei due vettori scarto dalla media, si veda Figura 1.

Devianze, codevianze e correlazione:

```

# devianze
ns11 = t(tildex1) %*% tildex1
ns11

      [,1]
[1,]    14

# uguale a
(n-1)*var(X[,1])

[1] 14

ns22 = t(tildex2) %*% tildex2
ns22

      [,1]
[1,]     8

# uguale a
(n-1)*var(X[,2])

[1] 8

# codevarianza
ns12 = t(tildex1) %*% tildex2
ns12

      [,1]
[1,]    -2

# uguale a
(n-1)*var(X)[1,2]

[1] -2

# correlazione
r12 = ns12/sqrt(ns11*ns22)
r12

      [,1]
[1,] -0.1889822

# uguale a
cor(X)[1,2]

[1] -0.1889822

# angolo in radianti tra tildex1 e tildex2
acos(r12)

      [,1]
[1,] 1.760922

# angolo in gradi tra tildex1 e tildex2
acos(r12)*(180/pi)

      [,1]
[1,] 100.8934

```

Si provi a risolvere il seguente esercizio. Data una matrice X di dimensioni 10×2 , sapendo che:

- la lunghezza dei due vettori scarto dalla media \tilde{x}_1 e \tilde{x}_2 è pari a 4 e 9 rispettivamente
- l'angolo (in gradi) tra \tilde{x}_1 e \tilde{x}_2 è pari a 70

calcolare la matrice di varianze e covarianze S .

```
      [,1]      [,2]  
[1,] 1.600000 2.279949  
[2,] 2.279949 8.100000
```