

# Prova di Laboratorio di Probabilità e Statistica

## Soluzione traccia A

18 settembre 2015

```
#####  
##### ESERCIZIO 1 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E LA TABELLA
```

```
smartphone=c("SAMSUNG", "LG", "APPLE")  
pezzi=c(295, 157, 243)  
vendite=data.frame(smartphone, pezzi)
```

```
# CREO LA COLONNA DELLE PERCENTUALI
```

```
tot_pezzi=sum(pezzi)  
perc=pezzi/tot_pezzi  
vendite=data.frame(vendite, perc)
```

```
# CREO IL GRAFICO A ISTOGRAMMA
```

```
barplot(pezzi, names.arg=smartphone)
```

```
# GRAFICO A TORTA DELLE PERCENTUALI
```

```
pie(perc, labels=smartphone)
```

```
#####  
##### ESERCIZIO 2 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE
```

```
alpha=c(50, 80, 72, 58, 64)  
omega=c(224, 360, 338, 270, 316)  
plot(alpha, omega)  
retta=lm(omega~alpha)  
abline(retta, col="blue")  
segments(alpha, fitted(retta), alpha, omega, lty=2)  
title(main="Regressione lineare fra alpha e omega")
```

```

summary(retta)
# I PARAMETRI TROVATI SONO a=6.2216 E b=4.5583
# QUINDI IL MODELLO TEORICO SARA':
# omega' = 6.2216 + 4.5583 * alpha

# EFFETTUA L'ANALISI DEI RESIDUI
plot(fitted(retta), residuals(retta))
abline(0, 0)

# L'ANALISI DEI RESIDUI CONFERMA CHE QUESTI SI DISTRIBUISCONO IN MANIERA
UNIFORME E APPARENTEMENTE CASUALE ATTORNO ALL'ASSE ZERO, QUINDI SI PUÒ
CONFERMARE L'IPOTESI DI DISTRIBUZIONE CASUALE DEGLI STESSI, CON MEDIA NULLA E
INCORRELAZIONE.

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE:
R=cor(alpha, omega)

# R E' PARI A 0.9763086 E CONFERMA CHE C'E' UNA FORTE RELAZIONE LINEARE DIRETTA
FRA LE DUE VARIABILI

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI DETERMINAZIONE:
R2=R^2

# R2 E' PARI A 0.9531786 QUINDI IL MODELLO TEORICO USATO SI ADATTA MOLTO BENE
AI VALORI OSSERVATI

```

```

#####
##### ESERCIZIO 3 #####
#####

```

```

# CREAZIONE DELL'ASSE DELLE X
x=seq(0, 90, 0.01)

# CALCOLO DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE
normale=dnorm(x, 45, 6)

# DISEGNO DEL GRAFICO
plot(x, normale, type = "l", xlab="x", ylab = "densità di probabilità")

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x = 50:
dnorm(50, 45, 6)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x ≤ 45:
pnorm(45, 45, 6)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x > 30:
pnorm(30, 45, 6, lower.tail=FALSE)

# CALCOLO DELLA MEDIANA
qnorm(0.5, 45, 6)

```

# Prova di Laboratorio di Probabilità e Statistica

## Soluzione traccia B

18 settembre 2015

```
#####  
##### ESERCIZIO 1 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E LA TABELLA
```

```
smartphone=c("HTC", " HUAWEI", "MOTOROLA")  
pezzi=c(145, 122, 189)  
vendite=data.frame(smartphone, pezzi)
```

```
# CREO LA COLONNA DELLE PERCENTUALI
```

```
tot_pezzi=sum(pezzi)  
perc=pezzi/tot_pezzi  
vendite=data.frame(vendite, perc)
```

```
# CREO IL GRAFICO A ISTOGRAMMA
```

```
barplot(pezzi, names.arg=smartphone)
```

```
# GRAFICO A TORTA DELLE PERCENTUALI
```

```
pie(perc, labels=smartphone)
```

```
#####  
##### ESERCIZIO 2 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE
```

```
alpha=c(98, 78, 62, 58, 64)  
omega=c(145, 130, 108, 99, 78)  
plot(alpha, omega)  
retta=lm(omega~alpha)  
abline(retta, col="blue")  
segments(alpha, fitted(retta), alpha, omega, lty=2)  
title(main="Regressione lineare fra alpha e omega")
```

```

summary(retta)
# I PARAMETRI TROVATI SONO a=13.9403 E b= 1.3619
# QUINDI IL MODELLO TEORICO SARA':
# omega' = 13.9403 + 1.3619 * alpha

# EFFETTUA L'ANALISI DEI RESIDUI
plot(fitted(retta), residuals(retta))
abline(0, 0)
# L'ANALISI DEI RESIDUI CONFERMA CHE QUESTI SI DISTRIBUISCONO IN MANIERA
UNIFORME E APPARENTEMENTE CASUALE ATTORNO ALL'ASSE ZERO, QUINDI SI PUÒ
CONFERMARE L'IPOTESI DI DISTRIBUZIONE CASUALE DEGLI STESSI, CON MEDIA NULLA E
INCORRELAZIONE.
# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE:
R=cor(alpha, omega)

# R E' PARI A 0.8497154 E CONFERMA CHE C'E' UNA FORTE RELAZIONE LINEARE DIRETTA
FRA LE DUE VARIABILI
# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI DETERMINAZIONE:
R2=R^2

# R2 E' PARI A 0.7220163 QUINDI IL MODELLO TEORICO USATO SI ADATTA BENE AI
VALORI OSSERVATI

#####
##### ESERCIZIO 3 #####
#####

# CREAZIONE DELL'ASSE DELLE X
x=seq(0, 180, 0.01)
# CALCOLO DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE
normale=dnorm(x, 90, 12)
# DISEGNO DEL GRAFICO
plot(x, normale, type = "l", xlab="x", ylab = "densità di probabilità")
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x = 90:
dnorm(90, 90, 12)
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x ≤ 87:
pnorm(87, 90, 12)
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x > 80:
pnorm(80, 90, 12, lower.tail=FALSE)
# CALCOLO DEL PRIMO QUARTILE
qnorm(0.25, 90, 12)

```

# Prova di Laboratorio di Probabilità e Statistica

## Soluzione traccia C

18 settembre 2015

```
#####  
##### ESERCIZIO 1 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E LA TABELLA  
smartphone=c("APPLE", " XIAOMI", "ALCATEL")  
pezzi=c(263, 98, 126)  
vendite=data.frame(smartphone, pezzi)
```

```
# CREO LA COLONNA DELLE PERCENTUALI  
tot_pezzi=sum(pezzi)  
perc=pezzi/tot_pezzi  
vendite=data.frame(vendite, perc)
```

```
# CREO IL GRAFICO A ISTOGRAMMA  
barplot(pezzi, names.arg=smartphone)
```

```
# GRAFICO A TORTA DELLE PERCENTUALI  
pie(perc, labels=smartphone)
```

```
#####  
##### ESERCIZIO 2 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE  
alpha=c(145, 138, 121, 116, 89)  
omega=c(145, 159, 108, 99, 79)  
plot(alpha, omega)  
retta=lm(omega~alpha)  
abline(retta, col="blue")  
segments(alpha, fitted(retta), alpha, omega, lty=2)  
title(main="Regressione lineare fra alpha e omega")
```

```

summary(retta)
# I PARAMETRI TROVATI SONO a= -53.3410 E b=1.4067
# QUINDI IL MODELLO TEORICO SARA':
# omega' = -53.3410 + 1.4067 * alpha

# EFFETTUA L'ANALISI DEI RESIDUI
plot(fitted(retta), residuals(retta))
abline(0, 0)
# L'ANALISI DEI RESIDUI CONFERMA CHE QUESTI SI DISTRIBUISCONO IN MANIERA
UNIFORME E APPARENTEMENTE CASUALE ATTORNO ALL'ASSE ZERO, QUINDI SI PUÒ
CONFERMARE L'IPOTESI DI DISTRIBUZIONE CASUALE DEGLI STESSI, CON MEDIA NULLA E
INCORRELAZIONE.
# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE:
R=cor(alpha, omega)

# R E' PARI A 0.9278772 E CONFERMA CHE C'E' UNA FORTE RELAZIONE LINEARE DIRETTA
FRA LE DUE VARIABILI
# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI DETERMINAZIONE:
R2=R^2

# R2 E' PARI A 0.860956 QUINDI IL MODELLO TEORICO USATO SI ADATTA MOLTO BENE AI
VALORI OSSERVATI

#####
##### ESERCIZIO 3 #####
#####

# CREAZIONE DELL'ASSE DELLE X
x=seq(0, 160, 0.01)
# CALCOLO DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE
normale=dnorm(x, 80, 10)
# DISEGNO DEL GRAFICO
plot(x, normale, type = "l", xlab="x", ylab = "densità di probabilità")
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x = 70:
dnorm(70, 80, 10)
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x ≤ 83:
pnorm(83, 80, 10)
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x > 75:
pnorm(75, 80, 10, lower.tail=FALSE)
# CALCOLO DEL TERZO QUARTILE
qnorm(0.75, 80, 10)

```

# Prova di Laboratorio di Probabilità e Statistica

## Soluzione traccia D

18 settembre 2015

```
#####  
##### ESERCIZIO 1 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E LA TABELLA
```

```
smartphone=c("MOTOROLA", " LUMIA", "ASUS")  
pezzi=c(85, 142, 69)  
vendite=data.frame(smartphone, pezzi)
```

```
# CREO LA COLONNA DELLE PERCENTUALI
```

```
tot_pezzi=sum(pezzi)  
perc=pezzi/tot_pezzi  
vendite=data.frame(vendite, perc)
```

```
# CREO IL GRAFICO A ISTOGRAMMA
```

```
barplot(pezzi, names.arg=smartphone)
```

```
# GRAFICO A TORTA DELLE PERCENTUALI
```

```
pie(perc, labels=smartphone)
```

```
#####  
##### ESERCIZIO 2 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE
```

```
alpha=c(22, 36, 41, 45, 52)  
omega=c(138, 151, 99, 92, 84)  
plot(alpha, omega)  
retta=lm(omega~alpha)  
abline(retta, col="blue")  
segments(alpha, fitted(retta), alpha, omega, lty=2)  
title(main="Regressione lineare fra alpha e omega")
```

```

summary(retta)
# I PARAMETRI TROVATI SONO a=195.5470 E b=-2.1109
# QUINDI IL MODELLO TEORICO SARA':
# omega' = 195.5470 - 2.1109 * alpha

# EFFETTUA L'ANALISI DEI RESIDUI
plot(fitted(retta), residuals(retta))
abline(0, 0)

# L'ANALISI DEI RESIDUI CONFERMA CHE QUESTI SI DISTRIBUISCONO IN MANIERA
UNIFORME E APPARENTEMENTE CASUALE ATTORNO ALL'ASSE ZERO, QUINDI SI PUÒ
CONFERMARE L'IPOTESI DI DISTRIBUZIONE CASUALE DEGLI STESSI, CON MEDIA NULLA E
INCORRELAZIONE.

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE:
R=cor(alpha, omega)

# R E' PARI A -0.7979321 E CONFERMA CHE C'E' UNA FORTE RELAZIONE LINEARE
INDIRETTA FRA LE DUE VARIABILI

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI DETERMINAZIONE:
R2=R^2

# R2 E' PARI A 0.6366956 QUINDI IL MODELLO TEORICO USATO SI ADATTA BENE AI
VALORI OSSERVATI

```

```

#####
##### ESERCIZIO 3 #####
#####

```

```

# CREAZIONE DELL'ASSE DELLE X
x=seq(0, 120, 0.01)

# CALCOLO DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE
normale=dnorm(x, 60, 10)

# DISEGNO DEL GRAFICO
plot(x, normale, type = "l", xlab="x", ylab = "densità di probabilità")

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x = 58:
dnorm(58, 60, 10)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x ≤ 80:
pnorm(80, 60, 10)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x > 55:
pnorm(55, 60, 10, lower.tail=FALSE)

# CALCOLO DELLA MEDIANA
qnorm(0.5, 60, 10)

```

# Prova di Laboratorio di Probabilità e Statistica

## Soluzione traccia E

18 settembre 2015

```
#####  
##### ESERCIZIO 1 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E LA TABELLA
```

```
smartphone=c("LG", " SAMSUNG", "HTC")  
pezzi=c(268, 345, 155)  
vendite=data.frame(smartphone, pezzi)
```

```
# CREO LA COLONNA DELLE PERCENTUALI
```

```
tot_pezzi=sum(pezzi)  
perc=pezzi/tot_pezzi  
vendite=data.frame(vendite, perc)
```

```
# CREO IL GRAFICO A ISTOGRAMMA
```

```
barplot(pezzi, names.arg=smartphone)
```

```
# GRAFICO A TORTA DELLE PERCENTUALI
```

```
pie(perc, labels=smartphone)
```

```
#####  
##### ESERCIZIO 2 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE
```

```
alpha=c(48, 71, 80, 88, 94)  
omega=c(182, 225, 241, 255, 283)  
plot(alpha, omega)  
retta=lm(omega~alpha)  
abline(retta, col="blue")  
segments(alpha, fitted(retta), alpha, omega, lty=2)  
title(main="Regressione lineare fra alpha e omega")
```

```

summary(retta)
# I PARAMETRI TROVATI SONO a= 80.4265 E b= 2.0574
# QUINDI IL MODELLO TEORICO SARA':
# omega' = 80.4265 + 2.0574 * alpha

# EFFETTUA L'ANALISI DEI RESIDUI
plot(fitted(retta), residuals(retta))
abline(0, 0)

# L'ANALISI DEI RESIDUI CONFERMA CHE QUESTI SI DISTRIBUISCONO IN MANIERA
UNIFORME E APPARENTEMENTE CASUALE ATTORNO ALL'ASSE ZERO, QUINDI SI PUÒ
CONFERMARE L'IPOTESI DI DISTRIBUZIONE CASUALE DEGLI STESSI, CON MEDIA NULLA E
INCORRELAZIONE.

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE:
R=cor(alpha, omega)

# R E' PARI A 0.9863471 E CONFERMA CHE C'E' UNA FORTE RELAZIONE LINEARE DIRETTA
FRA LE DUE VARIABILI

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI DETERMINAZIONE:
R2=R^2

# R2 E' PARI A 0.9728806 QUINDI IL MODELLO TEORICO USATO SI ADATTA MOLTO BENE
AI VALORI OSSERVATI

```

```

#####
##### ESERCIZIO 3 #####
#####

```

```

# CREAZIONE DELL'ASSE DELLE X
x=seq(0, 100, 0.01)

# CALCOLO DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE
normale=dnorm(x, 50, 7)

# DISEGNO DEL GRAFICO
plot(x, normale, type = "l", xlab="x", ylab = "densità di probabilità")

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x = 48:
dnorm(48, 50, 7)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x ≤ 60:
pnorm(60, 50, 7)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x > 45:
pnorm(45, 50, 7, lower.tail=FALSE)

# CALCOLO DEL PRIMO QUARTILE
qnorm(0.25, 50, 7)

```

# Prova di Laboratorio di Probabilità e Statistica

## Soluzione traccia F

18 settembre 2015

```
#####  
##### ESERCIZIO 1 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E LA TABELLA
```

```
smartphone=c("APPLE", " SAMSUNG", "LG")  
pezzi=c(151, 146, 89)  
vendite=data.frame(smartphone, pezzi)
```

```
# CREO LA COLONNA DELLE PERCENTUALI
```

```
tot_pezzi=sum(pezzi)  
perc=pezzi/tot_pezzi  
vendite=data.frame(vendite, perc)
```

```
# CREO IL GRAFICO A ISTOGRAMMA
```

```
barplot(pezzi, names.arg=smartphone)
```

```
# GRAFICO A TORTA DELLE PERCENTUALI
```

```
pie(perc, labels=smartphone)
```

```
#####  
##### ESERCIZIO 2 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE
```

```
alpha=c(24, 36, 40, 45, 51)  
omega=c(98, 112, 123, 128, 140)  
plot(alpha, omega)  
retta=lm(omega~alpha)  
abline(retta, col="blue")  
segments(alpha, fitted(retta), alpha, omega, lty=2)  
title(main="Regressione lineare fra alpha e omega")
```

```

summary(retta)
# I PARAMETRI TROVATI SONO a= 59.2642 E b=1.5545
# QUINDI IL MODELLO TEORICO SARA':
# omega' = 59.2642 + 1.5545* alpha

# EFFETTUA L'ANALISI DEI RESIDUI
plot(fitted(retta), residuals(retta))
abline(0, 0)

# L'ANALISI DEI RESIDUI CONFERMA CHE QUESTI SI DISTRIBUISCONO IN MANIERA
UNIFORME E APPARENTEMENTE CASUALE ATTORNO ALL'ASSE ZERO, QUINDI SI PUÒ
CONFERMARE L'IPOTESI DI DISTRIBUZIONE CASUALE DEGLI STESSI, CON MEDIA NULLA E
INCORRELAZIONE.

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE:
R=cor(alpha, omega)

# R E' PARI A 0.9909125 E CONFERMA CHE C'E' UNA FORTE RELAZIONE LINEARE DIRETTA
FRA LE DUE VARIABILI

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI DETERMINAZIONE:
R2=R^2

# R2 E' PARI A 0.9819077 QUINDI IL MODELLO TEORICO USATO SI ADATTA MOLTO BENE
AI VALORI OSSERVATI

```

```

#####
##### ESERCIZIO 3 #####
#####

```

```

# CREAZIONE DELL'ASSE DELLE X
x=seq(0, 140, 0.01)

# CALCOLO DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE
normale=dnorm(x, 70, 8)

# DISEGNO DEL GRAFICO
plot(x, normale, type = "l", xlab="x", ylab = "densità di probabilità")

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x = 68:
dnorm(68, 70, 8)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x ≤ 80:
pnorm(80, 70, 8)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x > 65:
pnorm(65, 70, 8, lower.tail=FALSE)

# CALCOLO DEL TERZO QUARTILE
qnorm(0.75, 70, 8)

```

# Prova di Laboratorio di Probabilità e Statistica

## Soluzione traccia G

18 settembre 2015

```
#####  
##### ESERCIZIO 1 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E LA TABELLA
```

```
smartphone=c("XIAOMI", "LG", "HTC")  
pezzi=c(22, 52, 36)  
vendite=data.frame(smartphone, pezzi)
```

```
# CREO LA COLONNA DELLE PERCENTUALI
```

```
tot_pezzi=sum(pezzi)  
perc=pezzi/tot_pezzi  
vendite=data.frame(vendite, perc)
```

```
# CREO IL GRAFICO A ISTOGRAMMA
```

```
barplot(pezzi, names.arg=smartphone)
```

```
# GRAFICO A TORTA DELLE PERCENTUALI
```

```
pie(perc, labels=smartphone)
```

```
#####  
##### ESERCIZIO 2 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE
```

```
alpha=c(48, 72, 78, 88, 100)  
omega=c(182, 220, 241, 267, 289)  
plot(alpha, omega)  
retta=lm(omega~alpha)  
abline(retta, col="blue")  
segments(alpha, fitted(retta), alpha, omega, lty=2)  
title(main="Regressione lineare fra alpha e omega")
```

```

summary(retta)
# I PARAMETRI TROVATI SONO a=76.5643 E b= 2.1145
# QUINDI IL MODELLO TEORICO SARA':
# omega' = 76.5643 + 2.1145* alpha

# EFFETTUA L'ANALISI DEI RESIDUI
plot(fitted(retta), residuals(retta))
abline(0, 0)

# L'ANALISI DEI RESIDUI CONFERMA CHE QUESTI SI DISTRIBUISCONO IN MANIERA
UNIFORME E APPARENTEMENTE CASUALE ATTORNO ALL'ASSE ZERO, QUINDI SI PUÒ
CONFERMARE L'IPOTESI DI DISTRIBUZIONE CASUALE DEGLI STESSI, CON MEDIA NULLA E
INCORRELAZIONE.

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE:
R=cor(alpha, omega)

# R E' PARI A 0.9917473 E CONFERMA CHE C'E' UNA FORTE RELAZIONE LINEARE DIRETTA
FRA LE DUE VARIABILI

# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI DETERMINAZIONE:
R2=R^2

# R2 E' PARI A 0.9835628 QUINDI IL MODELLO TEORICO USATO SI ADATTA MOLTO BENE
AI VALORI OSSERVATI

```

```

#####
##### ESERCIZIO 3 #####
#####

```

```

# CREAZIONE DELL'ASSE DELLE X
x=seq(0, 300, 0.01)

# CALCOLO DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE
normale=dnorm(x, 150, 20)

# DISEGNO DEL GRAFICO
plot(x, normale, type = "l", xlab="x", ylab = "densità di probabilità")

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x = 141:
dnorm(141, 150, 20)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x ≤ 165:
pnorm(165, 150, 20)

# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x > 130:
pnorm(130, 150, 20, lower.tail=FALSE)

# CALCOLO DELLA MEDIANA
qnorm(0.5, 150, 20)

```

# Prova di Laboratorio di Probabilità e Statistica

## Soluzione traccia H

18 settembre 2015

```
#####  
##### ESERCIZIO 1 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E LA TABELLA
```

```
smartphone=c("SAMSUNG", "LG", "APPLE")  
pezzi=c(126, 88, 92)  
vendite=data.frame(smartphone, pezzi)
```

```
# CREO LA COLONNA DELLE PERCENTUALI
```

```
tot_pezzi=sum(pezzi)  
perc=pezzi/tot_pezzi  
vendite=data.frame(vendite, perc)
```

```
# CREO IL GRAFICO A ISTOGRAMMA
```

```
barplot(pezzi, names.arg=smartphone)
```

```
# GRAFICO A TORTA DELLE PERCENTUALI
```

```
pie(perc, labels=smartphone)
```

```
#####  
##### ESERCIZIO 2 #####  
#####
```

```
# CREO I VETTORI E IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE
```

```
alpha=c(22, 35, 38, 45, 50)  
omega=c(90, 100, 115, 128, 139)  
plot(alpha, omega)  
retta=lm(omega~alpha)  
abline(retta, col="blue")  
segments(alpha, fitted(retta), alpha, omega, lty=2)  
title(main="Regressione lineare fra alpha e omega")
```

```

summary(retta)
# I PARAMETRI TROVATI SONO a= 46.0332 E b= 1.7991
# QUINDI IL MODELLO TEORICO SARA':
# omega' = 46.0332 + 1.7991* alpha

# EFFETTUA L'ANALISI DEI RESIDUI
plot(fitted(retta), residuals(retta))
abline(0, 0)
# L'ANALISI DEI RESIDUI CONFERMA CHE QUESTI SI DISTRIBUISCONO IN MANIERA
UNIFORME E APPARENTEMENTE CASUALE ATTORNO ALL'ASSE ZERO, QUINDI SI PUÒ
CONFERMARE L'IPOTESI DI DISTRIBUZIONE CASUALE DEGLI STESSI, CON MEDIA NULLA E
INCORRELAZIONE.
# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE:
R=cor(alpha, omega)

# R E' PARI A 0.9646268E CONFERMA CHE C'E' UNA FORTE RELAZIONE LINEARE DIRETTA
FRA LE DUE VARIABILI
# CALCOLO IL COEFFICIENTE DI DETERMINAZIONE:
R2=R^2

# R2 E' PARI A 0.9305049 QUINDI IL MODELLO TEORICO USATO SI ADATTA MOLTO BENE
AI VALORI OSSERVATI

#####
##### ESERCIZIO 3 #####
#####

# CREAZIONE DELL'ASSE DELLE X
x=seq(0, 250, 0.01)
# CALCOLO DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE
normale=dnorm(x, 125, 15)
# DISEGNO DEL GRAFICO
plot(x, normale, type = "l", xlab="x", ylab = "densità di probabilità")
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x = 130:
dnorm(130, 125, 15)
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x ≤ 140:
pnorm(140, 125, 15)
# PER CONOSCERE LA PROBABILITA' DI x > 120:
pnorm(120, 125, 15, lower.tail=FALSE)
# CALCOLO DEL PRIMO QUARTILE
qnorm(0.25, 125, 15)

```