



**ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA**  
**"BRUNO UBERTINI"**  
(ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO)

Sede Legale: Via Bianchi, 9 – 25124 Brescia - ITALIA  
Tel. +3903022901 – Fax +390302425251 – Email info@izsler.it  
C.F. - P.IVA 00284840170  
N. REA CCIAA di Brescia 88834

**CONCORSO PUBBLICO PER TITOLI ED ESAMI PER LA COPERTURA A TEMPO PIENO E INDETERMINATO DI N. 1 POSTO DI COLLABORATORE TECNICO PROFESSIONALE - STATISTICO - AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI DA ASSEGNARE ALLA SORVEGLIANZA EPIDEMIOLOGICA DELLA SEDE DI BOLOGNA**

**PROVA PRATICA N. 1**

Si forniscono i dati relativi a un campione di bovini selezionati sul territorio nazionale e sui quali è stato prelevato un campione di muscolo per la ricerca di una malattia (presenza/assenza). In particolare, si vuole indagare se il sesso (M, F) e la regione (NORD, CENTRO, SUD) costituiscono un fattore di rischio per la prevalenza della malattia.

L'output **R** del modello utilizzato è il seguente

Coefficients:

|             | Estimate | Std. Error | z value | Pr(> z ) |     |
|-------------|----------|------------|---------|----------|-----|
| (Intercept) | -2.53147 | 0.32578    | -10.321 | <2e-16   | *** |
| SessoM      | -0.04314 | 0.25145    | -0.311  | 0.46521  |     |
| RegioneNORD | -0.51236 | 0.14569    | -0.901  | 0.041    | **  |
| RegioneSUD  | 2.45814  | 0.32145    | 6.052   | <2e-16   | *** |

**Rispondere alle seguenti domande:**

1) Quale modello di regressione è stato utilizzato? Perché?

2) Indicare la variabile dipendente e quelle indipendenti.

Quali sono le variabili statisticamente significative e quali non lo sono.

Commentare i risultati.

**PROVA PRATICA N. 2**

Campione casuale di 5.000 record estratto dal database "Birth Data" degli Stati Uniti d'America.

**Tracciato record selezionato**

| Variabile | Descrizione                        |
|-----------|------------------------------------|
| bwt       | peso alla nascita in grammi        |
| mrace_c3  | razza della madre in tre categorie |

|          |   |
|----------|---|
|          | (1=ispanica, 2=bianca, 3=altre)                         |
| mage     | età della madre   |
| multbrth | parto plurimo   |
| male     | sexo alla nascita (0=femmina, 1=maschio)                |
| cig_1    | numero sigarette fumate al giorno nel primo trimestre   |
| cig_2    | numero sigarette fumate al giorno nel secondo trimestre |
| cig_3    | numero sigarette fumate al giorno nel terzo trimestre   |

### Analisi

#### Call:

```
lm(formula = bwt ~ as.factor(mrace_c3) + mage + multbrth + male +
    cig_1 + cig_2 + cig_3, data = bw5k)
```

#### Coefficients:

```

      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   3075.492   37.438  82.150 < 2e-16 ***
as.factor(mrace_c3)2    53.934   17.516   3.079 0.00209 **
as.factor(mrace_c3)3  -165.800   24.448  -6.782 1.32e-11 ***
mage             7.485     1.273   5.879 4.40e-09 ***
multbrth        -965.902   39.824 -24.254 < 2e-16 ***
male            95.896    14.932   6.422 1.47e-10 ***
cig_1           -5.065     4.020  -1.260 0.20772
cig_2           -6.998     8.359  -0.837 0.40251
cig_3           -1.414     7.519  -0.188 0.85083

```

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 527.1 on 4991 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1338,

Adjusted R-squared: 0.1324

F-statistic: 96.38 on 8 and 4991 DF, p-value: < 2.2e-16

#### cbind(coef(mod1),confint(mod1))

```

      2.5 %   97.5 %
(Intercept)   3075.491743 3002.097573 3148.885914
as.factor(mrace_c3)2    53.933634 19.594543 88.272725
as.factor(mrace_c3)3  -165.800318 -213.728549 -117.872088
mage             7.485029  4.989044  9.981014
multbrth        -965.901753 -1043.974392 -887.829114
male            95.895593  66.622382 125.168804
cig_1           -5.064840 -12.945127  2.815446
cig_2           -6.997995 -23.384606  9.388617
cig_3           -1.414023 -16.154117 13.326070

```

- 1) Quale analisi è stata svolta?
- 2) Qual è l'*outcome* considerato?
- 3) Commentare i risultati.

## PROVA PRATICA N. 3

I dati si riferiscono a uno studio, condotto al Baystate Medical Center (Springfield, Massachusetts) durante il 1986 per identificare i fattori di rischio associati con il partorire bambini di peso inferiore ai 2500 grammi (low birth weight). I dati si riferiscono a 189 donne.

| Descrizione   | codifica Variabile |
|---|--------------------|
| Peso alla nascita (0 = Peso alla nascita >= 2500g, 1 = Peso alla nascita < 2500g)               | low                |
| Peso della madre nel periodo dell'ultima mestruazione   | lwt                |
| Etnia (1 = Caucasica, 2 = Nera, 3 = Altro)  | race               |
| Età della madre espressa in anni compiuti   | age                |
| Numero di visite durante il primo trimestre di gravidanza (0 = Nessuna, 1 = Una, 2 = Due, etc.) | ftv                |

L'output R del modello utilizzato è il seguente

Coefficients:

```

              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  1.295366   1.071203   1.209   0.2266
lwt          -0.014245   0.006539  -2.178   0.0294 *
race2         1.003897   0.497798   2.017   0.0437 *
race3         0.433108   0.362165   1.196   0.2317
age          -0.023823   0.033722  -0.706   0.4799
ftv          -0.049308   0.167201  -0.295   0.7681
[...]
```

Null deviance: 234.67 on 188 degrees of freedom  
Residual deviance: 222.57 on 183 degrees of freedom

**Rispondere alle seguenti domande:**

- 1) Quale modello di regressione è stato utilizzato? Perché?
- 2) Indicare la variabile dipendente e quelle indipendenti.  
Quali sono le variabili statisticamente significative e quali non lo sono.  
Commentare i risultati.