

ECONOMETRIA – Cod. 6089
PRIMA PROVA PARZIALE (MOCK VERSION 1)

Si risponda soltanto a una domanda della prima parte e a una domanda della seconda parte.
Il tempo a disposizione è di 60 minuti.

PRIMA PARTE (“TEORICA”)

1. Si consideri il seguente modello lineare: $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$
 - a) Si spieghi sinteticamente come si ottiene lo stimatore OLS di $\beta = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)'$ specificando la funzione obiettivo e le tre condizioni del primo ordine. Si riporti quindi la formula in notazione matriciale di $\hat{\beta}_{OLS}$.
 - b) Supponendo che il modello sia correttamente specificato, quali sono le proprietà di cui gode lo stimatore OLS nei piccoli campioni e quali sono le ipotesi che garantiscono tali proprietà?
 - c) Ipotizzate che $x_{2i} = 3 + 2 * x_{3i}$. Cosa succederà se tentate di stimare il modello? Perché?
 - d) Ipotizzate ora che il modello sia: $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{2i} * x_{3i} + \varepsilon_i$. Qual è l'effetto marginale di x_3 ? Come lo interpretate?

2. Considerate il modello di regressione: $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \beta_3 x_i^2 + \beta_4 x_i^3 + u_i$.
 - a) Sulla base delle stime OLS $\hat{\beta}_i$ (con $i=1,2,3,4$), si stimi l'effetto marginale di x su y . È costante?
 - b) Assumendo che $\hat{\beta}_4 < 0$, per quale valore di x l'effetto marginale trovato al punto a) è massimo?
 - c) Si supponga di voler sottoporre a test l'ipotesi nulla che la forma funzionale del modello è correttamente specificata. Quale procedura potremmo usare?
 - d) Se invece volessimo confrontare direttamente il modello specificato con un modello alternativo puramente lineare della relazione tra y ed x (cioè, senza x^2 e x^3), che procedura inferenziale potremmo applicare?

SECONDA PARTE (“APPLICATA”)

3. Uno studio recente ha evidenziato il ruolo delle principali determinanti della remunerazione dei CEO, utilizzando un campione di 209 dirigenti di imprese attive in uno dei quattro fondamentali raggruppamenti settoriali: finanza, beni di consumo, produzione e distribuzione di energia e, infine, trasporti. La relazione stimata è la seguente:

$$\log(\text{salary}_i) = \beta_1 + \beta_2 \log(\text{sales}_i) + \beta_3 \text{ROE}_i + \beta_4 \text{finance}_i + \beta_5 \text{consprod}_i + \beta_6 \text{utility}_i + \varepsilon_i$$

dove *salary* è la remunerazione del manager, *sales* il fatturato dell'impresa, *ROE* è una misura di profittabilità, e *finance*, *consprod* e *utility* sono tre variabili dummy uguali ad 1 se l'impresa è attiva, rispettivamente, nel settore della finanza, dei beni di consumo o della produzione e distribuzione di energia.

- a) Perché nel modello non è inclusa la variabile dummy *transport*, uguale ad 1 se l'impresa è attiva nel settore dei trasporti? Cosa rappresentano i coefficienti delle variabili *finance*, *consprod* e *utility*?
- b) In seguito alla stima OLS del modello sopra riportato viene effettuato il test di Ramsey che fornisce il seguente risultato:

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of *lsalary*

Ho: model has no omitted variables

F(3, 200) = 4.24

Prob > F = 0.0063

Quali sono l'ipotesi nulla e l'ipotesi alternativa del test? Quale è la regressione ausiliaria su cui è costruito? Specificate, inoltre, la statistica test e la sua distribuzione. Sulla base dei valori riportati, rifiutate l'ipotesi nulla?

- c) Nello studio è a questo punto effettuata la regressione OLS riportata nella tabella sotto riportata, dove al modello iniziale è stata aggiunta la variabile $lsales2 = \log(sales)^2$.

Source	SS	df	MS			
Model	25.4928645	6	4.24881075	Number of obs =	209	
Residual	41.2292987	202	.204105439	F(6, 202) =	20.82	
Total	66.7221632	208	.320779631	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3821	
				Adj R-squared =	0.3637	
				Root MSE =	.45178	

<i>lsalary</i>	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
<i>lsales</i>	1.177207	.3220406	3.66	0.000	.5422143	1.812199
<i>lsales2</i>	-.0552807	.0192577	-2.87	0.005	-.0932526	-.0173088
<i>roe</i>	.0102955	.0042354	2.43	0.016	.0019442	.0186468
<i>finance</i>	.1194572	.0884781	1.35	0.178	-.055002	.2939163
<i>consprod</i>	.2024786	.0836347	2.42	0.016	.0375695	.3673876
<i>utility</i>	-.3388436	.0994316	-3.41	0.001	-.5349005	-.1427867
<i>_cons</i>	.8433673	1.336347	0.63	0.529	-1.791611	3.478346

Come potete valutare la significatività complessiva della regressione? Spiegate quale test usate in questo caso, specificando l'ipotesi nulla e quella alternativa, la statistica test e la sua distribuzione. Utilizzate quindi l'output della regressione riportato nella tabella per testare l'ipotesi da voi specificata.

- d) Qual è l'elasticità della remunerazione al fatturato? Come varia al crescere del fatturato?

4. Si consideri un campione di 1260 lavoratori. Conosciamo il loro salario in forma logaritmica (*lwage*), la loro esperienza lavorativa in anni (*exper*), i loro anni di studio (*educ*), se sono donne (*female*), e se la loro bellezza – secondo valutazioni realizzate sulla base di fotografie da persone che non li conoscono – è superiore (*abvavg*) o inferiore (*belavg*) al valore medio. In altre parole, su una scala di bellezza da 1 a 5, gli individui con valori 4 o 5 hanno $abvavg=1$, mentre gli individui con 1 o 2 hanno $belavg=1$. Sulla base di questi dati, viene stimato il seguente modello di regressione.

```
. reg lwage exper educ female belavg abvavg
```

Source	SS	df	MS			
Model	150.793202	5	30.1586404	Number of obs =	1260	
Residual	294.18677	1254	.2345987	F(5, 1254) =	128.55	
Total	444.979972	1259	.353439215	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3389	
				Adj R-squared =	0.3362	
				Root MSE =	.48435	

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
exper	.0137182	.0012111	11.33	0.000	.0113423	.0160941
educ	.0712334	.0053365	13.35	0.000	.0607639	.0817029
female	-.4617922	.0296475	-15.58	0.000	-.5199564	-.403628
belavg	-.1484752	.0429883	-3.45	0.001	-.2328121	-.0641384
abvavg	-.0097954	.0311361	-0.31	0.753	-.0708801	.0512893
_cons	.6951378	.0778697	8.93	0.000	.5423685	.8479071

- Come possiamo interpretare il segno e la significatività dei coefficienti stimati? In particolare, a parità di altre condizioni, le donne guadagnano di più o di meno degli uomini? Di quanto in termini percentuali?
- Dieci anni in più di esperienza lavorativa si traducono in un bonus salariale di quale consistenza (sempre in termini percentuali)? La bellezza influenza il salario? Come?
- Chiediamoci, adesso, se l'impatto di istruzione, esperienza e bellezza sul salario è significativamente diverso tra uomini e donne. Quale procedura di test potremmo usare? Sulla base dell'output di Stata riportato qui sotto (dove $fem_{bel} = female * belavg$, $fem_{abv} = female * abvavg$, $fem_{educ} = female * educ$, $fem_{exper} = female * exper$), si calcoli il valore della statistica del test e si commenti il risultato ottenuto.

```
. reg lwage exper educ female belavg abvavg fembel femabv femeduc femexper
```

Source	SS	df	MS			
Model	152.456961	9	16.9396624	Number of obs =	1260	
Residual	292.523011	1250	.234018409	F(9, 1250) =	72.39	
Total	444.979972	1259	.353439215	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3426	
				Adj R-squared =	0.3379	
				Root MSE =	.48375	

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
exper	.0146529	.0014324	10.23	0.000	.0118427	.017463
educ	.0661737	.0065478	10.11	0.000	.0533279	.0790195
female	-.6459314	.1590362	-4.06	0.000	-.9579386	-.3339241
belavg	-.1732432	.0541665	-3.20	0.001	-.2795106	-.0669759
abvavg	-.0375949	.0387855	-0.97	0.333	-.1136869	.0384971
fembel	.0649208	.0889604	0.73	0.466	-.1096073	.2394489
femabv	.0760927	.0650056	1.17	0.242	-.0514394	.2036249
femeduc	.0166178	.0113061	1.47	0.142	-.0055632	.0387988
femexper	-.0036383	.0026866	-1.35	0.176	-.0089091	.0016325
_cons	.7505399	.0949302	7.91	0.000	.5642997	.93678

- Per capire se il modello stimato al punto c) soffre di un problema di eteroschedasticità, applichiamo il test di Breusch-Pagan. Specificate l'ipotesi nulla e quella alternativa, la statistica test e la sua distribuzione. Sulla base dell'output di Stata riportato qui sotto, che cosa concludiamo?

```
. estat hettest, iid rhs
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: exper educ female belavg abvavg fembel femabv femeduc femexper

chi2(9) = 3.43
Prob > chi2 = 0.9446
```