

ESTRATTA



BANCA D'ITALIA  
EUROSISTEMA



**10 COADIUTORI CON ORIENTAMENTO NELLE DISCIPLINE STATISTICHE E/O  
MATEMATICO-FINANZIARIE**  
(Lett. C del bando del 4 novembre 2014)

**TRACCIA 2**

**Probabilità e inferenza statistica**

1. Sia  $X \sim f(x; \theta)$  una popolazione caratterizzata da un parametro non noto da cui è estratto un campione casuale semplice di  $n$  elementi. Si discutano, in generale, le principali proprietà asintotiche di uno stimatore per  $\theta$ , evidenziando il significato e l'importanza di tali proprietà nell'ambito della teoria della stima.
2. Sia  $X$  una variabile casuale caratterizzata dalla seguente funzione di densità:  
$$f(x; \theta) = \theta x^{\theta-1}, \quad 0 \leq x \leq 1, \quad \theta > 0$$
Calcolare il valor medio di  $X$ .
3. Sia  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  un campione casuale semplice estratto con ripetizione dalla popolazione  $X$  descritta al punto 2. Si vuole verificare l'ipotesi nulla:  $H_0: \theta = 1$  contro l'alternativa  $H_1: \theta > 1$ . Costruire la regione critica asintotica di ampiezza  $\alpha$  utilizzando il test di Wald. Commentare, in generale, i vantaggi e svantaggi di tale test asintotico rispetto ad altri test asintotici che il candidato ritiene si possano applicare nella situazione descritta.
4. Si descriva la strategia alla base del campionamento stratificato. Si applichi tale tecnica a una popolazione finita e, supponendo di operare un'estrazione casuale semplice senza ripetizione da ciascuno strato con allocazione proporzionale, si determini la probabilità di inclusione delle singole unità. Si indichi in che modo nel campionamento stratificato è possibile realizzare un'allocazione del campione più efficiente di quella proporzionale.

**Econometria**

1. Le variabili *dummy* sono molto utilizzate nell'analisi di regressione.
  - a) Il candidato descriva cosa si intende per variabili *dummy* e ne illustri, in breve, alcuni dei possibili impieghi come variabili indipendenti in un modello di regressione lineare multipla.
  - b) Si consideri il modello lineare
$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$
dove  $x$  è una variabile *dummy* che assume valore 0 e 1, e la variabile  $\varepsilon$  costituisce il termine di errore. Il modello (1) soddisfa le ipotesi di Gauss-Markov. Si mostri che lo stimatore dei minimi quadrati ordinari del coefficiente  $\beta$  del modello lineare può essere scritto come  $\bar{y}_1 - \bar{y}_0$ , dove  $\bar{y}_0$  è la media di  $y$  corrispondente alle osservazioni per cui  $x = 0$  e  $\bar{y}_1$  è la media di  $y$  corrispondente alle osservazioni per cui  $x = 1$ .
2. Si consideri il caso in cui la variabile dipendente in un modello di regressione lineare è una variabile binaria. Il candidato indichi le principali problematiche che emergono se si stima tale modello tramite minimi quadrati ordinari.



3. Si consideri la seguente equazione lineare:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \gamma w_i + \varepsilon_i \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

dove  $y_i$  misura la produttività del dipendente  $i$  di una certa azienda;  $x_i$  è una *dummy* pari a 1 se il dipendente ha partecipato a un corso di formazione introdotto dall'azienda e 0 se non vi ha partecipato,  $w_i$  è l'abilità del dipendente e  $\varepsilon_i$  è il termine d'errore. Si assuma che il modello soddisfi le ipotesi di Gauss-Markov e che l'abilità dei dipendenti (ovvero  $w$ ) non sia osservabile.

- Si consideri il caso in cui la partecipazione dei dipendenti al corso (ovvero  $x$ ) sia stata decisa a caso. Si fornisca una stima di  $\beta$  a partire dalle informazioni riportate nella tavola 1. Si fornisca un commento sull'eventuale distorsione dello stimatore di  $\beta$ .
- Si consideri il caso in cui al corso abbiano partecipato solo i dipendenti che non hanno superato un preliminare test di abilità. In questo caso sono disponibili due osservazioni sulla produttività di ciascun dipendente, rispettivamente misurata prima ( $t=0$ ) e dopo che si è tenuto il corso ( $t=1$ ) (tavola 2). Nell'ipotesi in cui l'abilità individuale non vari nel tempo, come stimerebbe l'impatto del corso sulla produttività media? Si fornisca un commento sull'eventuale distorsione dello stimatore di  $\beta$ .

Tavola 1: produttività media nel caso di partecipazione decisa a caso

Partecipanti al corso	17
Non partecipanti al corso	14

Tavola 2: produttività media nel caso di partecipazione decisa dal test

	t=0	t=1
Partecipanti al corso	7	16
Non partecipanti al corso	10	14

### Metodi quantitativi per la misurazione e gestione dei rischi

- La recente crisi finanziaria ha mostrato che la mancanza di fiducia nella solidità degli intermediari può mettere seriamente in pericolo la stabilità delle economie e la capacità di crescita nel lungo periodo. Un ruolo importante nella valutazione dei rischi di insolvenza di un emittente è rivestito dai *Credit Default Swap* (CDS). Il candidato illustri:
  - le caratteristiche principali dei CDS;
  - il funzionamento di un *first to default* CDS spiegando come varia il suo valore al variare della correlazione tra le insolvenze dei soggetti di riferimento del "basket".
- Dato un CDS che prevede il pagamento annuale di 60 p.b. all'anno con frequenza semestrale, su un nozionale di € 500 milioni, si ipotizzi che il CDS venga liquidato per contanti. Dopo 3 anni e 4 mesi si verifica un'insolvenza e l'agente incaricato stima che il prezzo dell'obbligazione di riferimento, quotato poco dopo l'insolvenza, sia pari al 40% del valore nominale. Il candidato indichi i pagamenti e le corrispondenti date dal punto di vista del venditore del CDS nell'intera vita del contratto.
- I CDS risultano un valido strumento per stimare la probabilità di insolvenza. Il candidato:
  - derivi analiticamente la probabilità di insolvenza di un emittente a partire dal corrispondente CDS;
  - ipotizzando un tasso di recupero (RR) pari al 40% e di avere a disposizione le seguenti quotazioni di CDS a 5 anni calcoli le corrispondenti probabilità di insolvenza (PD).

Banca Alfa	Banca Beta	Banca Delta	Banca Gamma
250,00	350,00	400,00	420,00

- spieghi la differenza tra PD attuariali (reali) e PD neutrali verso il rischio.



4) Ipotizzando di avere a disposizione i dati sui CDS di vari intermediari e della Repubblica Italiana ad una specifica data, come illustrato in Figura 1, il candidato:

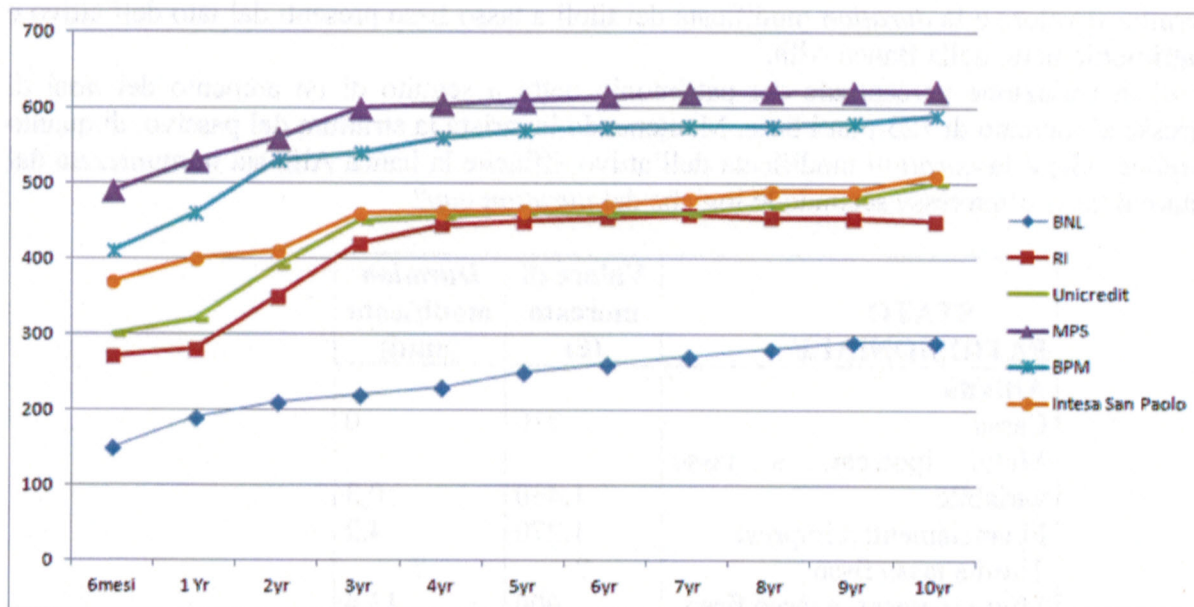


Figura 1. Quotazione CDS per diverse istituzioni bancarie.

- commenti le informazioni riportate nel grafico;
  - descriva il legame esistente, e ne spieghi le ragioni, tra il merito creditizio delle istituzioni bancarie e dello Stato Sovrano di appartenenza.
- 5) Il candidato descriva il ruolo del *Credit Valuation Adjustment* (CVA) e del *Debt Valuation Adjustment* (DVA) nella valutazione del rischio di credito della controparte.

### Aspetti operativi dell'intermediazione creditizia e finanziaria

- Una delle principali funzioni del sistema finanziario è la tradizionale attività di intermediazione creditizia basata sulla trasformazione delle scadenze. Il candidato:
  - illustri sinteticamente a quali rischi sono esposti gli intermediari come conseguenza dello squilibrio fra le scadenze dell'attivo e del passivo;
  - descriva le principali caratteristiche dei modelli di *repricing gap* (approccio degli utili correnti) e di *duration gap* (approccio del valore economico) evidenziandone le relative limitazioni;
  - discuta il trattamento delle poste a vista in questi modelli, ovvero di quelle poste (come i depositi in conto corrente dal lato del passivo) che non hanno una scadenza predeterminata.
- Sia i modelli di *repricing gap* sia i modelli di *duration gap* ipotizzano spostamenti paralleli della curva dei tassi. In realtà i tassi per le diverse scadenze possono subire variazioni differenti. Il candidato:
  - illustri, con riferimento ai modelli di *duration gap*, quali tecniche sono utilizzate per superare questo limite;
  - descriva i fattori che incidono sulla scelta delle scadenze della curva dei tassi nell'ambito di tali tecniche.
- La banca Alfa misura e gestisce il rischio di tasso d'interesse secondo il modello del *duration gap*. Lo stato patrimoniale della banca Alfa è riportato nella tabella seguente, dove tutte le attività e le passività sono espresse in bilancio a valori di mercato. La curva dei tassi di interesse di mercato

*[Handwritten signatures]*



*risk-free* è piatta al livello dell'1,7%. I titoli a tasso fisso in portafoglio hanno un valore nominale di € 1.000, una vita residua di 6 anni e un tasso cedolare del 2,1%; le cedole sono pagate con frequenza annuale e il pagamento dell'ultima cedola è appena avvenuto. Il candidato:

- determini il valore e la *duration* modificata dei titoli a tasso fisso presenti dal lato dell'attivo e il patrimonio netto della Banca Alfa;
- calcoli la variazione percentuale del patrimonio netto a seguito di un aumento dei tassi di interesse di mercato di 125 punti base. Mantenendo invariata la struttura del passivo, di quanto dovrebbe ridursi la *duration* modificata dell'attivo affinché la banca Alfa sia immunizzata dal rischio di tasso d'interesse secondo le logiche del *duration gap*?

<b>STATO PATRIMONIALE</b>	<b>Valore di mercato (€)</b>	<b>Duration modificata (anni)</b>
<b>Attività</b>		
Cassa	210	0
Mutui ipotecari a tasso variabile	1.430	0,3
Finanziamenti a imprese	1.270	4,2
Titoli a tasso fisso	?	?
Mutui ipotecari a tasso fisso	600	13,4
<b>Passività e mezzi propri</b>		
Depositi in conto corrente	1.820	0
Prestiti interbancari	830	1,9
Obbligazioni	1060	3,5
Patrimonio netto	?	

### Lingua inglese

**ATTENZIONE: RIPORTARE LE RISPOSTE ESCLUSIVAMENTE NEL FASCICOLO PREDISPOSTO PER LA PROVA SCRITTA (NON RIPORTARE LE RISPOSTE SU QUESTO FOGLIO)**

### Prova in lingua inglese

#### **Bread and chocolate: last year's best ads**

The UK is now the cheapest western market for TV advertising, according to analysts at Citigroup. Advertising here is 30 per cent cheaper than the next cheapest market, France, and well below much weaker economies such as Spain.

'For successful campaigns, the return on investment for advertisers is therefore getting much, much better,' says Marc Sugarman, media analyst at Citigroup.

Hovis, the bread-maker which relaunched with a TV campaign last year, has benefited from the low cost of advertising.

Developed for Hovis by advertising agency Miles Calcraft Briginshaw Duffy, the advert was voted best of last year by *Campaign*, the trade magazine.

Hovis invested £15m in the relaunch, which included a new recipe and packaging, although the 122-second TV ad was the key element.

The extra costs will put last year's profits at Hovis below the previous year's, Premier Foods, its owner, said in a trading statement this month, but added: 'We believe we have built a platform for sustainable future profit development.'

Hovis sales had fallen 11 per cent two years ago as it lost ground to Warburtons. But Premier now expects Hovis sales to be up 13 per cent for last year. Market share rose 2 percentage points to 24.3 per cent after the relaunch.

Whatever the successes of the Hovis campaign, however, the prize for the best-known campaign of the year has to go to Cadbury's Gorilla ad, winner of the television Grand Prix at the Cannes Lions, which the company says turned around years of declining sales and delivered sales growth. **FT**

**A Read the article and decide if these statements are true or false.**

- 1 TV advertising in Spain and France costs more than in the UK.
- 2 Even if a campaign is successful, returns on TV advertising are decreasing.
- 3 Hovis had a successful relaunch last year.
- 4 A publication considered the Hovis advert as the best of last year.
- 5 TV advertising was a very important part of the Hovis campaign.

**B Complete the sentences with the words in the box.**

decline      down      fell      increase      recover

- 6 From the previous year to last year, Hovis's profits XXXXXXXX.
- 7 Hovis believes that they will XXXXXXXX the advertising costs as profits increase.
- 8 Hovis sales were XXXXXXXX 11 per cent two years ago.
- 9 The relaunch led to a small XXXXXXXX in market share.
- 10 The Gorilla ad stopped the XXXXXXXX in Cadbury's sales.

**C Read the sentence below (taken from the article). Comment briefly using your own words.**

Hovis has benefited from the low cost of advertising.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page. On the left, there is a signature that appears to be 'me'. To the right, there are several initials, including 'LPH', 'R', and 'PC'.