

**Prova scritta del 20 maggio 2009, ore 10,30, aula Offeddu. Preparare lista degli iscritti entro giovedì 14 maggio.**

**Esercizio**

Il funzionamento della borsa valori:

Fasi di contrattazione

Gli ordini di borsa

**Esercizio**

Si costruisca un book a 5 livelli con dati a scelta. Si discuta l'introduzione di un ordine di vendita al meglio e di un ordine di acquisto con limite di prezzo fissando prezzo e quantità a scelta.

**Esercizio**

I rendimenti finanziari a partire da prezzi rilevati con cadenza giornaliera. Si definiscano le principali formule di calcolo mettendone in evidenza i pregi e i limiti. Si discutano le problematiche legate al calcolo di rendimenti settimanali o mensili a partire da serie di prezzi giornalieri.

**Esercizio**

I coefficienti di rettifica per le operazioni sul capitale:

- 1) si chiarisca il concetto fornendo un esempio di applicazione con dati a scelta;
- 2) si specifichi l'effetto dei coefficienti di rettifica sul calcolo dei numeri indici dei prezzi ricorrendo alle opportune formule.

**Esercizio**

Il rendimento di un'operazione finanziaria:

- 1) Si scrivano le formule per il calcolo delle diverse tipologie di rendimento conosciute;
- 2) Si descriva il metodo di aggregazione temporale dei rendimenti mettendone in evidenza l'utilità.

**Esercizio**

I coefficienti di rettifica a seguito di operazioni sul capitale:

- 1) definizione, formula di calcolo e utilizzo;
- 2) conseguenze sul calcolo dei numeri indici di borsa.

**Esercizio**

I numeri indici di borsa: interpretazione e metodi di calcolo nelle maggiori borse mondiali.

**Esercizio**

La forma di distribuzione dei rendimenti: evidenze empiriche, rilevanza del suo studio nell'analisi delle serie finanziarie e connessioni con il concetto di *volatility clustering*.

**Esercizio**

I numeri indici di borsa:

- si illustrino i vari metodi di calcolo;
- si elenchino i numeri indici calcolati sul mercato italiano;
- si descriva l'SP/MIB.

**Esercizio**

I numeri indici di borsa:

- Si espongano i motivi della loro rilevanza economica;

- si parli dell'indice di liquidità e capitalizzazione;
- si descriva l'indice S&P/MIB mettendo in evidenza i criteri di inserimento dei titoli nel paniere e la formula di calcolo.

### **Esercizio**

La dipendenza temporale dei rendimenti:

- si colleghi il concetto a quello di volatility clustering;
- si definisca la funzione di autocorrelazione chiarendone l'impiego nello studio della dipendenza temporale dei rendimenti;
- Si dica quali sono le principali evidenze empiriche inerenti la dipendenza temporale dei rendimenti e delle loro trasformazioni.

### **Esercizio**

I numeri indici di borsa:

- si scrivano le formule di calcolo più utilizzate mettendo in evidenza nelle formule il criterio di ponderazione;
- si fornisca un elenco e una breve descrizione dei numeri indici più importanti calcolati da Borsa Italia;
- si spieghi perché i numeri indici di borsa possono essere utilizzati come benchmark nella gestione dei portafogli azionari e quali caratteristiche deve possedere un indice per assolvere adeguatamente tale funzione.

### **Esercizio**

La funzione di autocorrelazione:

- si scriva la formula e se ne spieghi l'utilizzo
- si definiscano le bande di confidenza della funzione di autocorrelazione, si dica a cosa servono facendo ricorso ad un esempio grafico relativo ai rendimenti finanziari;
- si tracci un esempio grafico della funzione di autocorrelazione dei quadrati dei rendimenti e lo si commenti.

### **Esercizio**

La dipendenza temporale dei rendimenti:

- si definisca il concetto di volatility clustering e si specifichi la relazione con il concetto di dipendenza temporale dei rendimenti;
- si scriva la formula della funzione di correlazione chiarendone l'utilità nello studio dei rendimenti;
- si introduca il test di Ljung-Box scrivendone la formula, la distribuzione di riferimento e il suo funzionamento.

### **Esercizio**

La forma di distribuzione dei rendimenti finanziari:

- 1) evidenze empiriche rilevate sui principali mercati finanziari;
- 2) specificare come si può valutare la forma di distribuzione dei rendimenti con strumenti analitici e con strumenti grafici;

### **Esercizio**

I numeri indici di borsa:

1. si definisca la loro rilevanza economica;
2. si discuta il problema del confronto fra due numeri indici di borsa con diversa base fornendo un esempio numerico con dati a scelta;

3. si definisca l'IWF (Investable Weight Factor), e la sua procedura di calcolo.

### **Esercizio**

Dopo aver illustrato brevemente lo scopo per cui vengono calcolati i numeri indici di borsa, ci si soffermi sul S&P/MIB mettendone in evidenza i seguenti aspetti:

- metodo di selezione dei titoli del paniere;
- metodo di calcolo;
- confronti con il MIB30.

### **Esercizio**

I processi stocastici. Facendo ricorso ad un'opportuna simbologia:

- 1) si discuta il concetto di processo random walk
- 2) si risponda alle seguenti domande motivando le risposte: il random walk è un processo stazionario? Quali sono le caratteristiche comuni fra prezzi e processo random walk?
- 3) Si traccino i correlogrammi di un processo random walk e i correlogrammi di una serie di prezzi azionari.

### **Esercizio**

I processi stocastici. Facendo ricorso ad un'opportuna simbologia:

- 1) si discuta il concetto di processo stocastico stazionario in senso debole;
- 2) si discuta il concetto di processo white noise
- 3) si risponda alle seguenti domande motivando le risposte: il white noise è un processo stazionario? Quali sono le caratteristiche comuni fra rendimenti e processo white noise? Quali sono le caratteristiche che differenziano i rendimenti dal processo white noise?

### **Esercizio**

Il modello AR(2), MA(2) e ARMA(1,1):

- 1) si dia una loro definizione dal punto di vista formale;
- 2) si discuta il metodo di identificazione di tali modelli;
- 3) ci si soffermi sulla fase di verifica dei residui dei modelli nella procedura Box-Jenkins.

### **Esercizio**

La procedura Box-Jenkins:

- si mettano in evidenza le finalità della procedura;
- si elenchino schematicamente le principali fasi della procedura commentandole brevemente;
- ci si soffermi sulla fase diagnostica di identificazione del modello.

### **Esercizio**

I modelli Autoregressivi e a media mobile:

- 1) si dia una loro definizione dal punto di vista formale;
- 2) si discutano i metodi di identificazione di tali modelli;

### **Esercizio**

Il modello AR(1), MA(1).

- 1) si dia una loro definizione dal punto di vista formale;
- 2) si derivino valore atteso, funzione di autocovarianza e di autocorrelazione;
- 3) si discuta il metodo di identificazione di tali modelli;

### **Esercizio**

I processi stocastici per la volatilità dei rendimenti:

- 1) si definiscano i modelli ARCH(2) e GARCH(2,1);

2) si confrontino i modelli ARCH(1) e GARCH(1,1) alla luce delle caratteristiche empiriche dei rendimenti.

**Esercizio**

Il concetto di stazionarietà e di invertibilità dei processi stocastici e la loro sua rilevanza nello studio delle serie storiche finanziarie.

**Esercizio**

Si espongano le fasi salienti del procedimento di applicazione di un modello ARIMA alla serie storica dei rendimenti giornalieri di un'attività finanziaria.

### Esercizio

Nella seguente tabella viene riportato il book a 5 livelli per il titolo xyz in un determinato istante di una seduta di borsa.

Titolo: xyz				
Proposte di acquisto (denaro)		Proposte di vendita (Lettera)		
Quantità	prezzo	prezzo	Quantità	
150	6.15	6.47	500	
1400	6.01	6.53	3500	
340	6	6.67	5000	
5400	5.98	6.75	4000	
1300	5.91	6.8	2000	

- 1) Si parli delle modalità di formazione dei prezzi nelle borse valori distinguendo gli ordini al meglio da quelli con limite di prezzo;
- 2) Con riferimento alla tabella, si dica:
  - a. a quale prezzo si concluderà un ordine di acquisto al meglio;
  - b. si collochi all'interno del book un ordine di vendita con limite di prezzo.

### Esercizio

Nella tabella sottostante è riportata la serie dei rendimenti relativi giornalieri del titolo xyz nel periodo 15-22 settembre 2005.

	$R_t$
09/15/2005	
09/16/2005	0.056
09/17/2005	0.032
09/18/2005	-0.043
09/19/2005	-0.016
09/22/2005	-0.065

- 1) Si calcoli la corrispondente serie dei rendimenti logaritmici giornalieri;
- 2) si determini il rendimento settimanale logaritmico e relativo del titolo;
- 3) si calcoli il rendimento relativo settimanale di un portafoglio costituito da 1000 titoli xyz e da 1500 titoli wxy il cui rendimento settimanale è stato pari a 0.067 e ipotizzando che il peso relativo del titolo xyz al tempo zero sia pari a 0.45.

### Esercizio

In data 28 ottobre la società xyz quotata sul mercato azionario wgr ha effettuato un aumento del capitale sociale pari al 35% al prezzo di 8 euro per azione.

- 1) Sapendo che il giorno precedente l'aumento di capitale le azioni della società hanno registrato un prezzo di chiusura pari a 9,38 euro, determinare il fattore di rettifica;
- 2) Si determini la serie rettificata a partire dalle quotazioni ante operazione riportate nella seguente tabella:

21 ott	24 ott	25 ott	26 ott	27 ott
8.98	8.56	9.14	9.25	9.05

- 3) si dica qual è l'impatto dell'operazione sul calcolo del numero di indice di borsa del mercato di riferimento.

### Esercizio

In data 28 ottobre la società xyz quotata sul mercato azionario wgr ha effettuato un aumento del capitale sociale pari al 35% al prezzo di 8 euro per azione.

- 1) Sapendo che il giorno precedente l'aumento di capitale le azioni della società hanno registrato un prezzo di chiusura pari a 9,38 euro, determinare il fattore di rettifica;
- 2) Si determini la serie rettificata a partire dalle quotazioni ante operazione riportate nella seguente tabella:

21 ott	24 ott	25 ott	26 ott	27 ott
8.98	8.56	9.14	9.25	9.05

- 3) si dica qual è l'impatto dell'operazione sul calcolo del numero di indice di borsa del mercato di riferimento.

### Esercizio

Nella sottostante tabella sono riportati i valori della funzione di autocorrelazione calcolata su 1890 rendimenti giornalieri dell'indice MIB30:

k	1	2	3	4	5
ACF(k)	-0.006	0.012	-0.008	0.072	-0.042

- 1) Si dica quali valori della funzione possono essere considerati statisticamente significativi ad un livello di significatività del 5%;
- 2) Si dica, utilizzando un opportuno test, se vi è o meno assenza di autocorrelazione fino allo sfasamento 5 (95-esimo percentile della variabile chi-quadrato con 5 gradi di libertà = 11.0705)

### Esercizio

Nella tabella sottostante vengono forniti i rendimenti logaritmici per il titolo Generali in un determinato periodo.

02/12/2009	-0.0211
02/13/2009	-0.00437
02/14/2009	0.041484
02/17/2009	0.017134

Sapendo che il rendimento assoluto per il giorno 12 febbraio 2009 è risultato pari a  $-0.44$ , si ricostruisca la serie dei prezzi nel periodo 11/02/2009-17/02/2009.

### Esercizio

Nella tabella sottostante sono forniti i rendimenti assoluti del titolo Autogrill e del titolo Fondiaria nel periodo 16 marzo 2009 (giovedì) – 23 marzo 2009 (giovedì). Si sa inoltre che il rendimento relativo del titolo Autogrill e del titolo Fondiaria per il giorno 17 marzo 2006 è pari rispettivamente a 0.00472 e -0.00821.

Date	Autogrill	Fondiaria
16-mar-09		
17-mar-09	0.09	-0.28
20-mar-09	-0.07	0.52
21-mar-09	-0.15	-0.24
22-mar-09	-0.12	-0.04
23-mar-09	0.03	0.13

- 1) Si confronti, con un opportuno indice, la volatilità delle quotazioni dei due titoli nel periodo considerato commentando il risultato ottenuto;
- 2) si calcoli il rendimento logaritmico dei due titoli nella settimana di riferimento e si confrontino i risultati ottenuti;
- 3) ipotizzando di possedere un portafoglio costituito da 1500 azioni Fondiaria e da 8500 azioni Autogrill, si calcoli il rendimento logaritmico del portafoglio nel periodo considerato utilizzando le formule di aggregazione cross-section.

### Esercizio

Nella tabella sottostante vengono fornite le quotazioni da lunedì 27 giugno 2005 a lunedì 4 luglio 2005 per due titoli.

Tempo	Titolo 1	Titolo 2
27/06/2005	6.37	3.26
28/06/2005	6.42	3.28
29/06/2005	6.55	3.29
30/06/2005	6.69	3.27
01/07/2005	6.74	3.29
04/07/2005	6.72	3.31

- 1) Calcolare il rendimento relativo settimanale dei due titoli nel periodo considerato;
- 2) calcolare i rendimenti logaritmici giornalieri per i due titoli nel periodo considerato ed effettuare l'aggregazione temporale degli stessi commentando i risultati ottenuti;
- 3) si calcoli il rendimento settimanale del portafoglio costituito dai due titoli inserendo i dati mancanti a scelta.

### Esercizio

Il volatility clustering:

- si definisca il concetto;
- si mettano in evidenza la relazione tra volatility clustering e struttura di dipendenza dei rendimenti;
- data la seguente tabella relativa al titolo xyz si dia una valutazione sul grado di asimmetria, e sulla normalità della distribuzione utilizzando il test di jarque-Bera:

$\gamma_1$	-0.129
$\beta_2$	5.308

### Esercizio

Nella tabella sottostante vengono riportati i prezzi di tre titoli (X1, X2 e X3) nel periodo che va dal 01 luglio 2008 al 08 luglio 2008. Nell'ultima riga sono riportati i numeri di azioni che un particolare investitore possiede nel suo portafoglio.

Data	X1	X2	X3
01/07/2008	26.38	8.36	11.86
02/07/2008	26.36	8.38	12.01
03/07/2008	26.77	8.32	11.83
04/07/2008	26.39	8.08	11.64
05/07/2008	26.46	8.08	12.00
08/07/2002	26.08	7.86	11.77
n. pezzi	10000	51000	23000

- Si calcolino i rendimenti logaritmici settimanali dei singoli titoli nel periodo considerato.
- Si calcoli il rendimento logaritmico del portafoglio partendo dai rendimenti logaritmici dei singoli titoli.
- Si verifichi l'esattezza del calcolo effettuato al punto precedente calcolando il rendimento del portafoglio a partire dai prezzi dei singoli titoli.

### Esercizio

Nella tabella sottostante vengono forniti i valori stimati della funzione di autocorrelazione per i rendimenti di un determinato titolo utilizzando 200 osservazioni.

Lag	1	2	3	4	5	6
ACF	0.096	0.012	0.063	0.011	0.054	0.075

- 1) Si valuti la significatività statistica dei singoli valori della funzione di autocorrelazione;
- 2) Utilizzando gli opportuni indici si dica se l'autocorrelazione stimata fino allo sfasamento 5 può essere considerata significativa. E fino al lag 6? (95-esime percentile della chi-quadrato con 5 gradi di libertà = 11.07, con 6 gradi di libertà = 12.59).

### Esercizio

I modelli per la volatilità dei rendimenti finanziari:

- 1) si discutano formalmente i modelli ARCH(1), ARCH(q) e GARCH(1,1);
- 2) si mettano in evidenza le principali differenze fra i tre modelli sopra riportati e si discuta la loro evoluzione;
- 3) si dica quale fra i tre modelli sotto riportati è accettabile giustificando la scelta:

$$h_t = -1.5 + 0.2\varepsilon_{t-1}^2 + 0.75h_{t-1}$$

$$h_t = 0.5 + 0.5\varepsilon_{t-1}^2 + 0.75h_{t-1}$$

$$h_t = 0.5 + 0.2\varepsilon_{t-1}^2 + 0.75h_{t-1}$$

### Esercizio

Nella tabella sottostante vengono riportate le stime per un modello sui rendimenti giornalieri del titolo xyz.

	Coefficient	Std. Error
C	0.000709	0.000938
AR(1)	0.145494	0.035537
AR(2)	-0.041725	0.034498
Variance Equation		
C	3.18E-05	7.94E-06
ARCH(1)	0.096780	0.014612
GARCH(1)	0.866204	0.022006

- 1) Si definisca il modello GARCH(1,1) dal punto di vista formale;
- 2) si dica a quale modello si riferisce la tabella.
- 3) si scriva l'equazione del modello più plausibile alla luce della significatività dei parametri.

### Esercizio



Nella tabella sottostante vengono riportate le stime dei parametri di due modelli sui quadrati dei rendimenti del titolo xyz:

Variable	Coefficient	Std. Error	Variable	Coefficient	Std. Error
C	0.000577	9.00E-05	C	0.000610	5.20E-05
AR(1)	1.062854	0.049972	AR(1)	-0.367655	0.206013
AR(2)	-0.106536	0.037402	AR(2)	0.218533	0.056360
MA(1)	-0.884025	0.037577	AR(3)	0.123977	0.033377
			MA(1)	0.578858	0.206803
R-squared	0.094968		R-squared	0.079101	
Adjusted R-squared	0.092266		Adjusted R-squared	0.075429	
Akaike info criterion	-10.85551		Akaike info criterion	-10.83517	
Schwarz criterion	-10.83602		Schwarz criterion	-10.81079	

- 1) si dica di quali modelli si tratta;
- 2) si discuta la significatività dei parametri e si scrivano le equazioni dei due modelli alla luce della significatività dei parametri;
- 3) si scrivano le formule dei criteri di Akaike e di Schwarz commentandole e utilizzandole per la scelta del modello migliore fra i due indicati.

### Esercizio

Nelle due maschere sottostanti sono riportate le stime di due modelli identificati sui quadrati dei rendimenti dell'indice eurostoxx.

	Coefficient	Std. Error		Coefficient	Std. Error
C	0.098121	0.041448	C	0.098571	0.040491
AR(1)	-0.057388	0.050107	AR(1)	-0.060489	0.049020
Variance Equation			Variance Equation		
C	0.032888	0.073771	C	0.026584	0.017985
ARCH(1)	0.136113	0.033407	ARCH(1)	0.149849	0.023507
ARCH(2)	0.036709	0.385110	GARCH(1)	0.843766	0.028482
GARCH(1)	0.788345	2.395973			
GARCH(2)	0.030562	1.998416			
Akaike info criterion	3.1511210		Akaike info criterion	3.14383593286	
Schwarz criterion	3.2073120		Schwarz criterion	3.18397215635	

- 1) Si dica di quali modelli si tratta e a quali modelli sulla volatilità dei rendimenti possono essere ricondotti;
- 2) Si scrivano in termini formali i modelli alla luce della significatività dei parametri;
- 3) Si dica quale modello può essere considerato migliore motivando la risposta.

### Esercizio

Dopo aver stimato i parametri di un modello viene fornita la seguente formula:

$$y_t = y_{t-1} + 0.6(y_{t-1} - y_{t-2}) - 0.6\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

Si dica di quale modello si tratta.