

Elaborazione statistica dei risultati della prova di esonero di Matematica Finanziaria dell'11 maggio 2005

13 giugno 2005

Indice

1 Testi degli esercizi	1
2 Analisi statistica degli elaborati e valutazioni	2
3 I voti normalizzati e arrotondati all'intero più vicino	5

1 Testi degli esercizi

1. Bobo viene invitato al matrimonio tra Bubi e l'infermiere (di nome Bibò). Un attimo prima della chiusura della cerimonia Bobo, con grande coraggio, si dichiara finalmente a Bubi.

Bobo "No, Bubi, non puoi farlo! Io sono più ricco di lui, devi sposare me! Possiedo una casa del valore di 200000 euro!"

Bibò "Ah, sì? La mia casa vale 200001 euro!"

Bobo "La mia casa ha il tetto appena rifatto!"

Bibò "Il tetto della mia casa è stato rifatto solo 4 anni fa!"

Dire quale decisione prenderà Bubi, assumendo che:

- (a) Bubi decide esclusivamente per convenienza finanziaria, e né Bobo né Bibò possiedono altro che possa influenzare la decisione di Bubi;
 - (b) i valori dichiarati da Bobo e Bibò assumono che il tetto sia appena stato rifatto;
 - (c) Bubi valuta le operazioni finanziarie (di qualunque durata) al 4%;
 - (d) il tetto (sia quello di Bobo che quello di Bibò) deve essere rifatto ogni 10 anni, e il tetto nuovo costa (e costerà sempre) 10000 euro;
 - (e) entrambe le case dureranno in eterno.
2. Il comune di Bobupoli versa in cattive acque, e decide di autofinanziarsi emettendo un prestito obbligazionario del valore nominale di 2 milioni di euro. Le obbligazioni, dal valore facciale di 1000 euro, durano 3 anni, hanno cedole annuali di 80 euro, e ogni anno ne vengono rimborsate un terzo. Disegnare la curva prezzo medio-fattore di sconto.

Cleai: determinare quanti soldi incassa il comune assumendo che la vendita del titolo medio produca $YTM = 0.10$. Per il comune, la vendita è sopra o sotto la pari?

Altri: determinare quanti soldi incassa il comune assumendo che sul mercato siano presenti titoli senza cedola unitari di durata 1, 2, 3 anni, di costo rispettivamente 0.9, 0.88, 0.85 euro. Per il comune, la vendita è sopra o sotto la pari?

3. Un'industria concepisce un nuovo prodotto, i cui costi di produzione sono descritti nel seguente modo:

- (a) 5 milioni di euro al tempo $t = 0$, 2 milioni di euro al tempo $t = 3$;
- (b) 10000 ore di lavoro all'anno, al costo di 20€ per ora, e 100 tonnellate di materiale grezzo all'anno, al costo di 80€ per tonnellata;

Indagini di mercato stimano che:

- (a) il prodotto resterà in commercio per 5 anni esatti;
- (b) ogni anno si venderanno 1 milione di unità di prodotto, al prezzo di 2.7€ per unità;

Il costo di produzione iniziale di 5 milioni di euro (e solo quello) può essere detratto dal ricavo di cui al punto 3b in maniera uniforme durante i 5 anni, e su quel che resta si applica una tassazione del 29%. Discutere la convenienza di questo progetto con il criterio del TIR.

4. Si prestano 1000 euro per 10 anni, al tasso d'interesse del 7% annuo. Gli interessi vengono pagati annualmente e anticipatamente. Usando un tasso di valutazione del 9%, determinare valore, nuda proprietà e usufrutto del prestito dopo 16 mesi.
5. I titoli A, B, C, D dati dalla tabella 1 sono venduti in maniera tale da produrre $YTM = 0.1$. Ordinarli dal più sensibile al meno sensibile per variazioni dei tassi di valutazione.

Tabella 1: Titoli A, B, C, D .

anno	A	B	C	D
anno 1	100	80	0	0+1000
anno 2	100	80	0	0
anno 3	100+1000	80+1000+20	0+1000	0

6. Nelle ipotesi di una struttura per scadenza data dalla tabella 2, si supponga l'esistenza di un tasso a termine $i(1, 4) = 0.06$. Descrivere un arbitraggio (**solo altri, no cleai**).

2 Analisi statistica degli elaborati e valutazione

Ciascun candidato ha avuto da svolgere gli esercizi 1, 2, 3, 4, 5. I candidati di corsi di laurea diverso dal CLEAI hanno svolto anche l'esercizio 6.

I compiti consegnati sono stati 85. Ho valutato con un numero

$$v(i, j) \in \{0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2\}$$

lo svolgimento relativo al candidato i dell'esercizio j ($0 =$ non svolto, $1 =$ svolto al meglio. 1.1 e 1.2 sono stati assegnati in rari casi per uno svolgimento particolarmente brillante).

Questo ha portato agli istogrammi di frequenze relative allo svolgimento di ciascun esercizio (vedi pagina 3 e seguenti), dai quali si evince che l'esercizio più difficile è risultato il secondo, mentre il quinto è risultato il più facile.

A ciascun esercizio risulta dunque assegnato un peso, pari all'inverso del suo valor medio:

$$\text{peso esercizio}(j) = 1/\text{valor medio}(j)$$

Utilizzando questi pesi, si ottiene per il candidato i -esimo un voto non normalizzato:

$$\text{voto grezzo}(i) = \sum_{j=1, \dots, 6} v(i, j) \text{peso esercizio}(j)$$

Procedendo separatamente per CLEAI e altri, il valor medio di questi voti è $v_{\text{CLEAI}} = 5.26266$, $v_{\text{altri}} = 5.95257$, e i candidati che ottengono un voto grezzo in $[v - v/10, v + v/10]$ sono 5 (CLEAI) e 13 (altri). Un'analisi di questi svolgimenti permette di assegnare al voto grezzo v il valore normalizzato 23 (sia per CLEAI che per altri):

$$\text{voto grezzo}(i) = v \iff \text{voto normalizzato}(i) = 23.$$

Il voto normalizzato viene dunque ad essere una funzione η del voto grezzo che deve soddisfare i seguenti vincoli:

1. un compito non svolto deve essere valutato 0 sia prima che dopo la normalizzazione, dunque $\eta(0) = 0$;
2. uno svolgimento medio (cioè voto grezzo= v) deve corrispondere a 23: dunque $\eta(v) = 23$;

Queste condizioni non determinano univocamente una funzione η , pertanto decidiamo di porre i seguenti altri vincoli considerati plausibili:

1. ad uno svolgimento completo assegnamo $\eta(\text{voto grezzo max}) = 32$;
2. un andamento cubico con $\eta'(v) = 2.7$ (CLEAI) e $\eta'(v) = 1.7$ (altri).

Tabella 2: Tassi spot in percentuale rilevati per i prossimi 5 anni.

anno	1	2	3	4	5
tasso spot	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09

Figura 1: Istogramma dei voti CLEAI normalizzati e arrotondati all'intero più vicino.

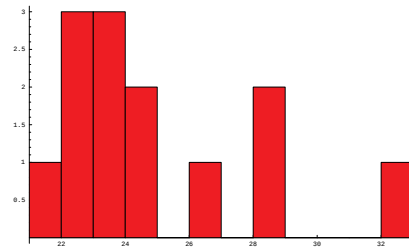
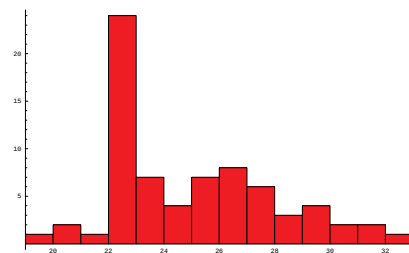


Figura 2: Istogramma dei voti altri normalizzati e arrotondati all'intero più vicino.



La condizione 2 ci permette di scrivere

$$\eta(x) = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$$

e le condizioni

$$\eta(0) = 0 \quad \eta(v) = 23$$

$$\eta(\text{voto grezzo max}) = 32 \quad \eta'(v) = 2.7 \text{ o } 1.7$$

determinano

$$\eta_{\text{CLEAI}}(x) = 0.401527x^3 - 4.54361x^2 + 17.1614x$$

$$\eta_{\text{altri}}(x) = 0.226891x^3 - 3.06469x^2 + 14.0672x.$$

Gli istogrammi finali dei voti normalizzati per CLEAI e altri sono dati in figura 1 e 2, mentre il dettaglio dei voti normalizzati comincia a pagina 5 (tutti sufficienti).

Figura 3: esercizio 1, assegnato a 85 candidati. Altezze istogramma={5, 0, 0, 2, 4, 1, 4, 13, 5, 0, 51}. Valor medio=0.814118.

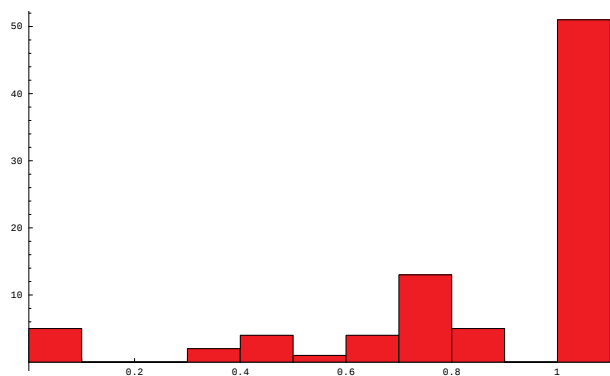


Figura 5: esercizio 3, assegnato a 85 candidati. Altezze istogramma={1, 0, 4, 2, 4, 3, 7, 14, 29, 3, 17, 0, 1}. Valor medio=0.736471.

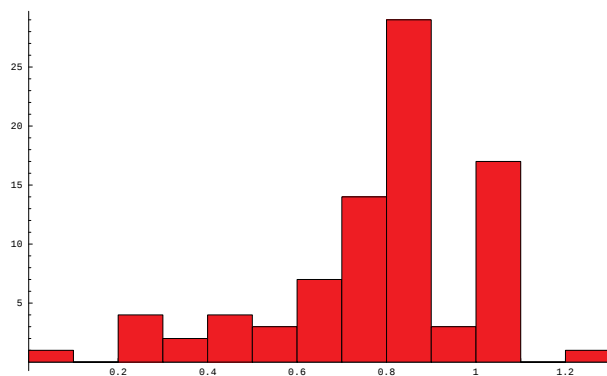


Figura 4: esercizio 2, assegnato a 85 candidati. Altezze istogramma={5, 1, 2, 1, 1, 6, 13, 12, 37, 1, 6}. Valor medio=0.669412.

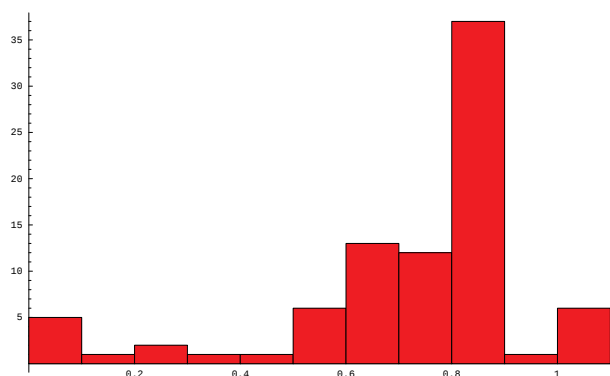


Figura 6: esercizio 4, assegnato a 85 candidati. Altezze istogramma={7, 2, 0, 2, 3, 1, 11, 11, 5, 13, 30}. Valor medio=0.735294.

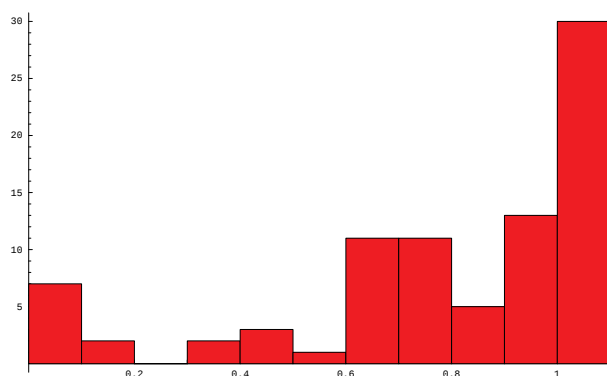


Figura 7: esercizio 5, assegnato a 85 candidati. Altezze istogramma= $\{7, 0, 2, 1, 3, 0, 3, 1, 7, 7, 27, 27\}$. Valor medio=0.858824.

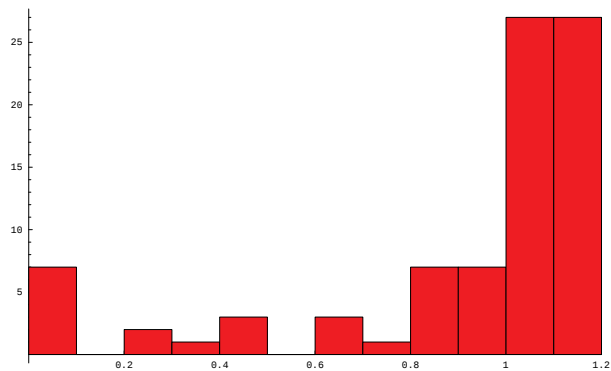
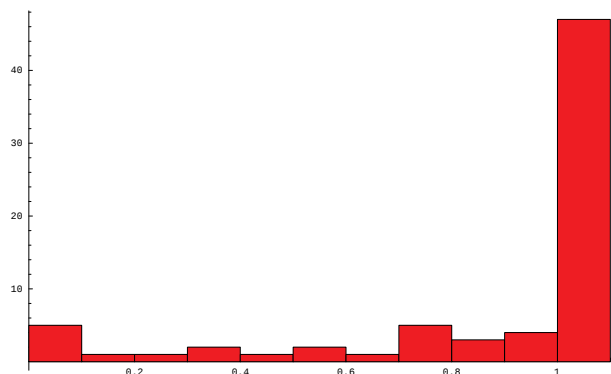


Figura 8: esercizio 6, assegnato a 72 candidati. Altezze istogramma= $\{5, 1, 1, 2, 1, 2, 1, 5, 3, 4, 47\}$. Valor medio=0.825.



3 I voti normalizzati e arrotondati all'intero più vicino

Candidato	Voto in trentesimi	Voti grezzi assegnati ai singoli esercizi					
Lucia Antonucci	22	0.982659	0.896309	0.950479	1.088	1.16438	0
Maria Grazia Bernardini	23	1.22832	0.896309	0.950479	0.952	1.28082	x
Pierluigi Borgogna	29	1.22832	1.19508	1.35783	1.224	1.28082	1.21212
Graziana Brescia	22	0.859827	1.49385	0.814696	0.816	0.931507	0
Filippo Cafaro	25	0.491329	1.04569	1.35783	1.36	1.28082	1.21212
Federica Ciabarra	24	0.859827	1.19508	1.08626	0.816	1.28082	1.21212
Piera Ciavalini	22	0.859827	1.04569	0.950479	0.544	0.69863	1.21212
Annarita Colasante	28	1.22832	1.49385	1.08626	1.36	1.04795	1.21212
Antonio Corrado	21	0	0	1.08626	1.224	0	1.09091
Carmen Cristiano	22	0.859827	1.04569	0.950479	0.136	0.69863	0.727273
Antonio D'Acunti	28	1.22832	1.19508	1.62939	0.816	1.28082	1.21212
Barbara D'Agostino	27	1.22832	1.19508	1.22204	0.952	1.28082	1.21212
Alessio D'Aloisio	20	0.491329	0.59754	0.543131	0.408	0.232877	0.242424
Sabrina D'Andrea	26	0.614162	1.19508	1.22204	1.36	1.28082	1.21212
Francesco De Giorgis	26	1.22832	0.896309	1.35783	1.088	1.28082	1.21212
Paolo Del Sordo	25	1.22832	0.896309	1.08626	0.952	1.28082	1.21212
Annalisa De Nittis	22	1.22832	0	0.678914	0.68	0.931507	0.848485
Alessandra D'Errico	23	0.859827	0.896309	0.543131	1.36	1.16438	1.21212
Marta De Sanctis	27	1.22832	1.19508	1.08626	1.224	1.28082	1.21212
Andrea Di Benedetto	22	0.982659	1.04569	0.271565	0	0.931507	1.21212
Alessandro Di Biase	29	1.22832	1.19508	1.35783	1.36	1.16438	1.21212
Daniela Di Camillo	32	1.22832	1.49385	1.35783	1.36	1.28082	x
Leonardo Davide Di Carlo	22	0.859827	0.448155	0.543131	0.816	1.28082	1.21212
Lucia Di Carlo	29	1.22832	1.04569	1.35783	1.36	1.28082	1.21212
Nicola Di Censo	21	1.22832	0	0.814696	0.952	0	x
Davide Di Fulvio	28	1.22832	1.19508	1.35783	1.224	1.16438	1.21212
Luigi Di Marco	22	0.736994	1.04569	0.271565	0.816	1.28082	1.09091
Gianpietro Di Marino	23	1.22832	0.746924	0.950479	1.36	1.04795	x
Jessica Di Martino	23	0.859827	1.19508	1.08626	1.224	0.465753	1.21212
Alfredo Di Marzio	22	0.368497	1.04569	0.678914	0	0.931507	0.969697
Emiliano Diodati	23	1.22832	1.19508	0.543131	1.224	1.16438	0.363636
Patrizia Di Risio	27	1.22832	1.19508	1.08626	1.36	1.16438	1.21212
Giuliano Di Rosario	22	0.859827	0.896309	0.271565	1.36	1.16438	0.848485
Emiljana Estrefi	22	0	0.149385	1.08626	1.36	1.28082	1.21212
Daniele Febbo	23	1.22832	1.19508	1.08626	0	1.28082	1.21212
Rafael Fidanza	32	1.22832	1.49385	1.35783	1.36	1.28082	1.21212
Alessandra Finocchio	26	1.22832	1.19508	1.08626	0.952	1.28082	1.21212
Mirco Foglietta	22	0.859827	0.746924	0.814696	0.952	1.16438	x
Maruska Gentile	24	1.22832	1.04569	1.35783	0.816	1.04795	x
Nicoletta Giancristofaro	22	0.736994	0.746924	0.950479	1.088	0.931507	x
Manuela Gurini	24	1.22832	1.19508	0.950479	0.408	1.28082	1.21212
Francesco La Rovere	27	1.22832	1.19508	1.08626	1.36	1.16438	1.21212
Fausto Lizzi	25	1.22832	0.896309	1.35783	0.816	1.16438	1.21212
Giuseppe Lopomo	30	1.22832	1.19508	1.35783	1.36	1.28082	1.21212
Andrea Mancino	27	1.22832	1.19508	1.08626	1.224	1.28082	1.21212
Luca Manes	22	1.22832	0.896309	1.08626	0.816	0	x
Sara Mangifesta	23	1.22832	1.19508	0.814696	0.816	1.16438	x
Alessandra Manzitti	22	0.859827	1.19508	0.950479	1.224	0.232877	0.606061
Massimo Marcolongo	30	1.22832	1.19508	1.35783	1.36	1.28082	1.21212
Pasquale Masciotra	22	0.859827	1.19508	0.407348	0.136	1.16438	0
Valentino Massaro	24	0.982659	0.896309	1.08626	1.36	0.931507	1.21212
Roberto Morelli	25	0.982659	1.19508	0.950479	1.36	1.16438	0.969697
Francesca Mundo	22	0.736994	0.746924	0.407348	0.816	1.04795	1.21212
Bruno Olivieri	22	1.22832	1.19508	0	0.952	0.465753	0
Antonella Ottaviano	22	1.22832	1.19508	1.08626	0	1.16438	0.363636

Candidato	Voto in trentesimi	Voti grezzi assegnati ai singoli esercizi					
Giuseppe Palazzese	31	1.22832	1.49385	1.35783	1.36	1.16438	1.21212
Pietroenrico Pannunzi	22	0.859827	1.04569	1.08626	1.36	1.16438	0
Antonio Pellegrino	23	1.22832	0.29877	1.08626	1.36	1.16438	0.848485
Simona Pellettieri	26	1.22832	0.896309	1.22204	1.224	1.16438	1.21212
Maria Pennella	23	1.22832	1.19508	0.950479	0.544	0.931507	1.09091
Giuseppe Pepe	22	0	1.19508	0.950479	0.952	0.349315	1.21212
Danilo Perrucci	24	0.368497	1.19508	1.08626	1.36	1.16438	1.09091
Giulia Polci	29	1.22832	1.19508	1.35783	1.36	1.16438	1.21212
Italo Presenza	31	1.22832	1.49385	1.35783	1.224	1.28082	1.21212
Giovanni Prezioso	22	1.22832	0.746924	0.950479	0.544	0	1.21212
Gabriella Rapino	26	1.22832	1.19508	1.08626	1.224	1.04795	1.21212
Annalisa Renegaldo	20	0	0.746924	0.271565	0.816	0	0.848485
Fabio Renzetti	22	0	0.896309	0.814696	0	1.16438	0.848485
Danielle Robustella	19	0.736994	0	0.950479	0	0.465753	0.121212
Cinzia Romano	28	1.22832	1.19508	1.35783	1.36	1.16438	x
Francesco Romondia	22	0.491329	0.896309	0.814696	0.952	0	1.21212
Antonella Lavinia Salvi	26	0.859827	1.19508	1.08626	1.36	1.28082	1.21212
Giuseppe Sammarco	25	0.982659	1.19508	1.08626	1.088	1.16438	1.21212
Antonio Sangiuliano	22	1.22832	0	1.08626	0.952	1.16438	0.484848
Luciano Savini	23	1.22832	0.29877	1.08626	1.224	1.28082	0.606061
Giovanni Schiavone	26	1.22832	1.04569	1.08626	1.224	1.28082	1.21212
Roberto Sergiacomo	28	1.22832	1.34446	1.35783	1.36	1.04795	x
Mirko Tano	25	1.22832	0.896309	0.678914	1.36	1.28082	1.21212
Roberto Terrenzio	24	1.22832	1.19508	0.814696	1.36	1.04795	x
Silvia Terribile	27	1.22832	1.19508	1.08626	1.36	1.16438	1.21212
Giancarlo Todisco	26	1.22832	1.19508	1.08626	1.088	1.16438	1.21212
Valeria Trullo	22	1.22832	1.04569	1.08626	0	0.815068	0.969697
Floriana Urbano	25	1.22832	1.19508	1.08626	1.36	0.69863	1.21212
Diego Valentinetti	22	0.491329	1.04569	0.950479	0.952	0	1.21212
Tania Zincani	26	1.22832	1.19508	1.08626	1.36	1.16438	x