



Programma del Modulo "Financial Data Analytics and Investment Data Driven Decisions I"

- Codice: DT0321
- Tipo di corso: Opzionale (Laurea in Informatica percorso Generale), Opzionale (Laurea Magistrale in Informatica percorso NEDAS), Opzionale (Laurea Magistrale in Informatica percorso SEAS)
- Livello del corso: Lauree di Primo Livello, Lauree Magistrali
- Semestre:

Numero di crediti ECTS: (Laurea in Informatica) 3 (carico 75 ore), (Laurea Magistrale in Informatica) 3 (carico 75 ore)

Docenti: Giuseppe Alesii (galesii@univaq.it)

<b>1</b>	<b>Obiettivi del corso</b>	Le abilità quantitative ed informatiche dello studente sono applicate alla modellistica di asset pricing e positive (economics) portfolio selection.
<b>2</b>	<b>Contenuti del corso e risultati formativi (descrittori di Dublino)</b>	<p>Gli argomenti trattati nel corso comprendono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rendimento e rischio delle attività; (a) come calcolare il rendimento di un'attività rischiosa, pagine 9-13 (Lo and MacKinlay, 1999): i. rendimenti calcolati nel regime di capitalizzazione nel discreto e nel continuo : ii. rendimenti calcolati su orizzonti sovrapposti e non; iii. guadagni in conto capitale, in conto dividendo. costruzione di un indice di rendimento complessivo. (b) calcolo dei rendimenti attesi e di misure di rischio, e.g. standard deviation, differenze interquartili; (c) scelta della distribuzione che meglio rappresenta i rendimenti di attività rischiose, pages 13-20 (Lo and MacKinlay, 1999); (d) l'efficienza del mercato in forma debole secondo Fama e la possibilità di prevedere i rendimenti, capitolo 2 (Lo and MacKinlay, 1999): i. test elementari della Random Walk Hypothesis: ii. previsioni dei rendimenti e regole di acquisto vendita; A. Analisi tecnica; B. statistical learning e riconoscimento dei pattern; (e) la variabilità di coppie di titoli rischiosi: la covarianza e l'indice di correlazione di Bravais Pearson; (f) la relazione lineare tra i rendimenti di due titoli rischiosi: stima con il metodo dei minimi quadrati della retta di regressione.</li> <li>• studio della diversificazione quando sono disponibili solo attività rischiose, la selezione di portafoglio di (Markowitz, 1959): (a) caso del portafoglio di <math>n = 2</math> titoli rischiosi. Derivazione di: i. minimum variance opportunity set; ii. efficient portfolios frontier; iii. global minimum risk portfolio; (b) caso di un portafoglio di <math>n &gt; 2</math> titoli rischiosi: i. portafoglio efficiente per un dato rendimento atteso; ii. come scegliere tra i portafogli sul minimum variance opportunity set: A. (Markowitz, 1959) mean variance criteria; B. stochastic dominance criteria; first order stochastic dominance; second order stochastic dominance; C. curve di indifferenza nello spazio rischio rendimento, tasso marginale di trasformazione (offerta di titoli rischiosi), tasso marginale di sostituzione (domanda di titoli rischiosi); studio per una funzione di utilità quadratica ed una logaritmica; iii. Il teorema della separazione dei due fondi di (Tobin, 1958) derivazione solo con attività rischiose.</li> <li>• alcuni modelli empirici per descrivere Data Generating Processes dei rendimenti congiunti dei titoli rischiosi; (a) l'esperimento del portafoglio equiponderato; (b) rischio idiosincratco vs rischio sistematico: modello dell'indice singolo; modello di mercato; (c) proprietà del Beta i. principio di additività del Beta; ii. come esprimere la covarianza e il rischio totale, varianza, di un portafoglio in funzione dei beta dei titoli che lo compongono; iii. covarianza di due titoli espressa in funzione dei rispettivi Beta; iv. ripartizione del rischio totale, deviazione standard, in rischio idiosincratco e rischio sistematico, il coefficiente di determinazione <math>R^2</math> della retta di regressione;</li> <li>• il CAPM di Sharpe-Lintner-Mossin, (Sharpe, 1963), (Lintner, 1956), (Mossin, 1966); (a) ipotesi; (b) una semplice derivazione della Security Market Line; (c) il CAPM e l'efficienza del mercato: l'alpha di Jensen ; (d) due diversi approcci all'attualizzazione dei flussi di cassa rischiosi: i. risk adjusted rate of return; ii. certainty equivalent; (e) il CAPM ex post: i. derivazione; ii. la linea caratteristica di un titolo azionario;</li> <li>• un CAPM senza attività priva di rischio, il two factor model di (Black, 1972); (a) costruzione dell'orthogonal portfolio; (b) una semplice derivazione della Security Market line senza attività priva di rischio; (c) la critica di (Roll, 1977) sull'efficienza del</li> </ul>

		<p>portafoglio di mercato. esempio numerico di sintesi di tutti i portafogli rilevanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Arbitrage Pricing Theory (APT) di Ross (1976). a) un nuovo Data Generating Process: multi index model vs multi factor model, come ortogonalizzare i fattori di rischio; b) una semplice prova di come un portafoglio di arbitraggio non soggetto a rischio, ne' idiosincratice ne' sistematico, debba avere rendimenti nulli nella media; c) risk premia e sensitivita' rispetto ai rischi; d) la stima dei parametri dell'APT. una rassegna dei vari approcci; e) l'uso dell'APT nell'Asset management e.1) Passive investment strategies; e.2) Active investment strategies.</li> </ul> <p>Alla fine del corso, lo studente dovrebbe:</p> <p>-- avere acquisito una conoscenza approfondita dei modelli di alcuni modelli di asset pricing e di positive (economics) portfolio selection. In particolare, egli/ella dovrebbe essere in grado di stimare per mezzo di OLS i parametri di modelli tipo CAPM o l'APT. Inoltre, egli/ella dovrebbe essere in grado di costruire portafogli ottimizzati secondo forme chiuse opportunamente derivate da applicazioni di analisi di funzioni a n variabili. Infine, lo studente deve essere in grado reperire dati relativi ai modelli trattati nel corso e di organizzarli in un database.</p> <p>-- essere in grado implementare un foglio di calcolo Excel e/o di applicare un linguaggio di programmazione di alto livello, GAUSS o MatLab, ai modelli ed algoritmi trattati nel corso e applicare la stessa modellistica anche a problemi diversi da quelli trattati nel corso.</p> <p>-- Aver acquisito abilita' generali nel campo degli algoritmi e della programmazione applicata alla costruzione di portafogli di investimento mobiliare che mettano in grado lo studente di effettuare scelte consapevoli in un contesto pratico di problem solving. In particolare, lo studente deve essere in grado di preparare fogli Excel e/o programmi in linguaggio di alto livello, GAUSS o MatLab, che implementino forme chiuse derivate dall'ottimizzazione di funzioni a piu' variabili cosi' come esposte nel corso ovvero come soluzioni a diversi tipi di problematiche.</p> <p>-- essere in grado di esporre la modellistica di finanza trattata a lezione sia a un pubblico di professionisti che di accademici.</p> <p>aver acquisito un metodo di studio sia grazie a una conoscenza ampia dei principali filoni di letteratura in cui la modellistica finanziaria si evolve continuamente, capacita' di aggiornamento teorico, che una pratica sicura di linguaggi di programmazione di alto livello, GAUSS e MatLab, che evolvono continuamente, capacita' di aggiornamento della best practice.</p>
3	<b>Prerequisiti</b>	<p>Capacita' di programmazione in Excel e in un linguaggio di programmazione matriciale tipo MatLab, Gauss, Ox, Scilab, Octave. Confidenza con lo studio di funzioni univariate ed multivariate, con gli strumenti di base di calcolo delle probabilita', funzioni di densita' continue e discrete. Per poter seguire il corso è consigliabile aver sostenuto i seguenti esami: Calcolo delle Probabilità e Statistica Matematica, Fondamenti di Programmazione con Laboratorio, Ricerca operativa e Ottimizzazione</p>
4	<b>Modalita' e lingua di insegnamento</b>	<p>lezioni frontali ed esercitazioni pratiche in aula informatica.</p> <p><b>Lingua:</b> Italiano</p> <p><b>Testi/Bibliografia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas E. Copeland, J. Fred Weston, and Kuldeep Shastri,, <b>Financial Theory and Corporate Policy</b>. Addison-Wesley. 2005.</li> <li>• Luenberger, D, <b>Investment Science</b>. Oxford University Press. 1998.</li> <li>• Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, Stephen J. Brown, William N. Goetzmann, <b>Modern Portfolio Theory and Investment Analysis</b> . Wiley. 2014.</li> </ul>
5	<b>Metodi di accertamento</b>	<p><b>**Pre Assessment**</b> una valutazione preliminare della preparazione propedeutica al corso non e' effettuata. <b>**Formative Assessment**</b> la valutazione formativa dei processi insegnamento e di apprendimento in questo corso e' effettuata attraverso i seguenti canali di partecipazione attiva in classe alle sessioni di lezione frontale e di esercitazione: A) gli studenti possono essere interrogati nel corso delle lezioni riguardo</p>

lo stesso argomento trattato nella sessione corrente. Gli studenti possono porre domande al docente sull'argomento trattato a lezione e/o argomenti correlati nei quali possano essere interessati. B) riassunto delle precedenti sessioni: uno studente verrà sorteggiato all'inizio di ciascuna sessione per riassumere i temi trattati nelle precedenti, nei fatti introducendo l'argomento della lezione stessa. C) brevi seminari: agli studenti è richiesto di applicare le loro conoscenze quantitative costruite in corsi precedenti a problemi specifici di finanza, proponendo le loro soluzioni originali, precedentemente preparate in un compito a casa. **\*\*Summative Assessment\*\*** la valutazione riassuntiva del corso è effettuata per mezzo di: A) Test Scritti: i) per gli studenti che frequentano le lezioni, nel corso sono tenuti due test parziali scritti in classe. Uno a metà e uno alla fine del semestre; ii) per gli studenti che non frequentano le lezioni ovvero che non hanno superato i test parziali durante il corso, un test onnicomprensivo di tutti gli argomenti dell'esame è amministrato negli appelli ordinari in calendario. B) Compiti a casa e esami "take home" alcuni compiti obbligatori sono assegnati nel corso delle lezioni per permettere agli studenti di comprendere le problematiche affrontate a lezione con maggiore calma e concentrazione. Alcuni "take home" opzionali possono essere suggeriti agli studenti che vogliono applicare metodi quantitativi precedentemente appresi in altri corsi alle problematiche affrontate a lezione. C) Esami Orali: dopo aver conseguito una valutazione media sufficiente nei due esami parziali ovvero nell'esame onnicomprensivo amministrati in un appello ordinario, lo studente sostiene un esame orale composto da 1) discussione del compito scritto, errori e metodologie originali 2) argomento a piacere. **\*\*aims and formative purposes\*\*** scopo formativo del corso è valutare lo studente rispetto a tre diverse dimensioni dell'apprendimento: A) conoscenze teoriche di base fornite attraverso le lezioni frontali e le letture suggerite: verificato attraverso domande aperte con risposte sotto forma di brevissimi saggi. B) capacità di risoluzione dei problemi che richiedono calcoli simbolici, deterministici e/o stocastici: verificato attraverso domande scritte sulla costruzione di modelli ed algoritmi da adattare a specifici problemi formali. C) capacità di programmazione: verificata per mezzo di problemi piccoli da trattare in classe o grandi da trattare come "take home" programmando in un linguaggio di alto livello, e.g. MatLab, Gauss, Ox, Scilab. **\*\*Evaluation criteria\*\*** 1) risultati numerici finali; 2) stile: 2.1) di modellizzazione di soluzioni, possibilmente anche nuove, in una notazione simbolica appropriata; 2.2) di stesura di codici per i modelli esposti a lezione; 2.3) di prosa, nei piccoli saggi di risposta alle domande aperte. **\*\*Assessment breakdown\*\*** Sia la valutazione nel corso delle lezioni che riassuntiva concorrono alla valutazione complessiva dello studente con i seguenti pesi percentuali: partecipazione in classe 5%; riassunto delle precedenti sessioni 10%; seminari brevi (se tenuti, altrimenti questo peso è dato alla partecipazione in aula) 5%; Test scritti in aula 50%; Compiti a casa e esami take home 25%; esame orale 5%.