

# BUSINESS INTELLIGENCE PER I SERVIZI FINANZIARI

## PROGETTO DI LABORATORIO IN PYTHON

[antonio.candelieri@unimib.it](mailto:antonio.candelieri@unimib.it)

[silvio.bencini@unimib.it](mailto:silvio.bencini@unimib.it)

### 1. Informazioni generali

Il progetto è finalizzato a mostrare le capacità acquisite in:

- acquisizione dei dati;
- visualizzazione;
- analisi esplorativa delle serie;
- analisi esplorativa di portafoglio;
- previsione di rendimenti,

utilizzando le librerie di Python introdotte nei laboratori (Pandas, Matplotlib, Numpy, ScikitLearn, StatsModels eccetera) e le funzioni principali di ciascuno.

Gli studenti sono liberi di utilizzare altre librerie di Python (purché compatibili con versioni di Python superiori a 3.8).

Il progetto è individuale.

### 2. Dati da utilizzare

Lo studente deve scegliere almeno 6 azioni del mercato americano da analizzare, rappresentative di 3 diversi settori (per esempio banche, automobili, minerario, telecomunicazioni ...). La scelta degli emittenti deve essere basata su un'analisi di notizie finanziarie tratte dai principali siti web.

Il periodo da utilizzare è 30.11.2011 – 30.11.2021.

### 3. Documenti di progetto

Lo studente deve produrre:

- un Jupyter Notebook contenente il codice utilizzato per il lavoro, adeguatamente commentato;
- una presentazione in ppt di 10/15 minuti per l'illustrazione dei principali risultati;
- una relazione completa divisa nei seguenti capitoli (vedi schema di dettaglio allegato):
  - o sommario dei dati utilizzati;
  - o statistiche descrittive;
  - o analisi di previsione;
  - o beta di ciascun titolo;
  - o creazione di un portafoglio;
  - o conclusioni.

I documenti di progetto devono essere inviati una settimana prima della data dell'esame a [silvio.bencini@unimib.it](mailto:silvio.bencini@unimib.it).

# BUSINESS INTELLIGENCE PER I SERVIZI FINANZIARI

## PROGETTO DI LABORATORIO IN PYTHON

### Schema di documento finale

#### 1. Sommario dei dati utilizzati

- a. Breve descrizione di ciascun titolo selezionato e motivazione della scelta (per esempio notizie rilevanti, trend osservati eccetera);
- b. Funzioni utilizzate per scaricare i dati da Yahoo! Finance o da altri siti (es. Fama-French).
- c. Funzioni utilizzate per la fusione (se necessario) delle serie in un unico DataFrame;
- d. Presentazione dei dati con un grafico e le prime righe del DataFrame.

#### 2. Statistiche descrittive

- a. Calcolare i rendimenti semplici e composti e visualizzarli in un grafico;
- b. Commentare:
  - i. che cosa hanno in comune le serie storiche?
  - ii. c'è una correlazione positiva fra società dello stesso settore
  - iii. ci sono momenti di rendimenti molto lontani dalla media? Se sì cercate le notizie che potrebbero spiegarli.
- c. Presentare i rendimenti con istogrammi e confrontare la dispersione dei rendimenti dei diversi titoli
- d. Creare grafici diagnostici a 4 sezioni (istogramma, kernel density, boxplot, qq-plot) per ciascuna serie di rendimenti e commentare (i rendimenti sono distribuiti normalmente? Ci sono outliers?)
- e. Calcolare statistiche descrittive univariate (media, varianza, deviazione standard, asimmetria, curtosi) per ogni serie di rendimenti e commentare.
  - i. Quali azioni hanno il rendimento più basso e più alto?
  - ii. quali azioni hanno la deviazione standard più alta o più bassa?
  - iii. come si evolvono nel tempo rendimento e volatilità?
  - iv. quale azione ha la distribuzione di rendimenti più vicina o lontana dalla normale?
- f. Calcolare la matrice di varianze/covarianze dei rendimenti e commentare le relazioni fra i diversi titoli. Qual è più rischioso?
- g. Calcolare la matrice di correlazione dei rendimenti.
  - i. Quali sono i titoli più correlati?
  - ii. Quali i meno correlati?
- h. Fare il grafico dell'andamento nel tempo delle correlazioni fra i titoli e i grafici di dispersione (scatter plots) delle correlazioni medie.
  - i. Commentare le relazioni e il loro andamento nel tempo;
  - ii. Come cambia la correlazione fra le azioni nel tempo?
  - iii. Come cambiano le correlazioni in funzione dei rendimenti?
  - iv. La dispersione dei punti negli scatter plot conferma o no la relazione lineare fra i due rendimenti?

#### 3. Analisi di previsione

- a. Costruire un modello di previsione (ARIMA, SVM o altro) per prevedere i prezzi o rendimenti di ciascun strumento finanziario, usando:
  - i. n (80) mesi come training set
  - ii. m (30) mesi come test set
  - iii. l (10) mesi per la validazione

- iv. Utilizzare gli ultimi 12 mesi per confrontare le previsioni con i valori effettivi
- 4. Strategie di trading e backtesting
  - a. Costruire una strategia di trading basata su un algoritmo a scelta che segnali l'acquisto o la vendita di un titolo o indice di borsa e farne il backtesting
  - b. Utilizzare variabili di mercato ma non collegate ai prezzi passati del titolo (volume, VIX, andamento dell'indice o variabili non di mercato (Google Trends))
- 5. CAPM
  - a. Calcolare il beta di ciascun titolo rispetto al mercato (indice S&P 500, ticker Yahoo Finance ^GSPC)
  - b. Calcolare l'esposizione di ciascun titolo ai fattori di rischio Fama-French
  - c. Utilizzare il beta per calcolare il rendimento atteso
- 6. Costruzione di portafoglio
  - a. Costruire il portafoglio ottimale in termini di media-varianza utilizzando i primi 108 mesi di dati, sia con metodo analitico sia con metodo di simulazione, utilizzando sia i rendimenti passati sia i rendimenti attesi costruiti nella parte 3
  - b. Calcolare il beta del portafoglio rispetto al mercato
  - c. Confrontare il rendimento del portafoglio ottimale con quello effettivo