

Un modello ensemble basato su blockchain e reti neurali per la previsione del prezzo di Bitcoin

Harshit Vikram

Matricola 865938

Relatore: Prof. Antonio Candelieri

Co-relatore: Prof. Silvio M. E. Bencini

Anno Accademico 2022-2023

24 Ottobre 2023

Perchè proprio Bitcoin?

- **Bitcoin:** prima criptovaluta progettata per consentire transazioni digitali, grazie all'utilizzo di una tecnologia decentralizzata nota come blockchain
- Fluttuazioni del prezzo molto violente



Fonte: Coinbase (Trading View)

- Immensa disponibilità di dati online utili per pianificare al meglio scelte di investimento (blockchain di Bitcoin, orderbook delle piattaforme Centralized Exchange, ...)

Problema: Previsione del prezzo di Bitcoin

La previsione del prezzo di Bitcoin è considerata come un **problema di regressione**.

Nelle ricerche e negli esperimenti condotti in passato, per affrontare questo problema sono stati usati **dati** relativi a :

- mercato (prezzo, volatilità, volumi scambiati, ...)
- transazioni registrate sulla blockchain
- comportamento dei portafogli riferiti alle piattaforme Exchange
- sentiment degli investitori derivato dai post sui social network

Tipologie di modelli che hanno perfomato meglio:

- SVM (Support Vector Machine) • RF (Random Forest)
- Reti neurali (MLP, RNN, CNN, LSTM, GRU, ...)

Fonte: Khedr et al. (2021). Cryptocurrency price prediction using traditional statistical and machine-learning techniques: A survey. Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management

Verificare la bontà delle previsioni per il prezzo di Bitcoin progettando modelli basati su reti neurali e utilizzando dati che riassumono il sentiment di mercato di Bitcoin e le operazioni di investimento di grandi investitori grazie alla **blockchain**.

Il numero di portafogli con un importo superiore a 1000 Bitcoin influenza il prezzo?

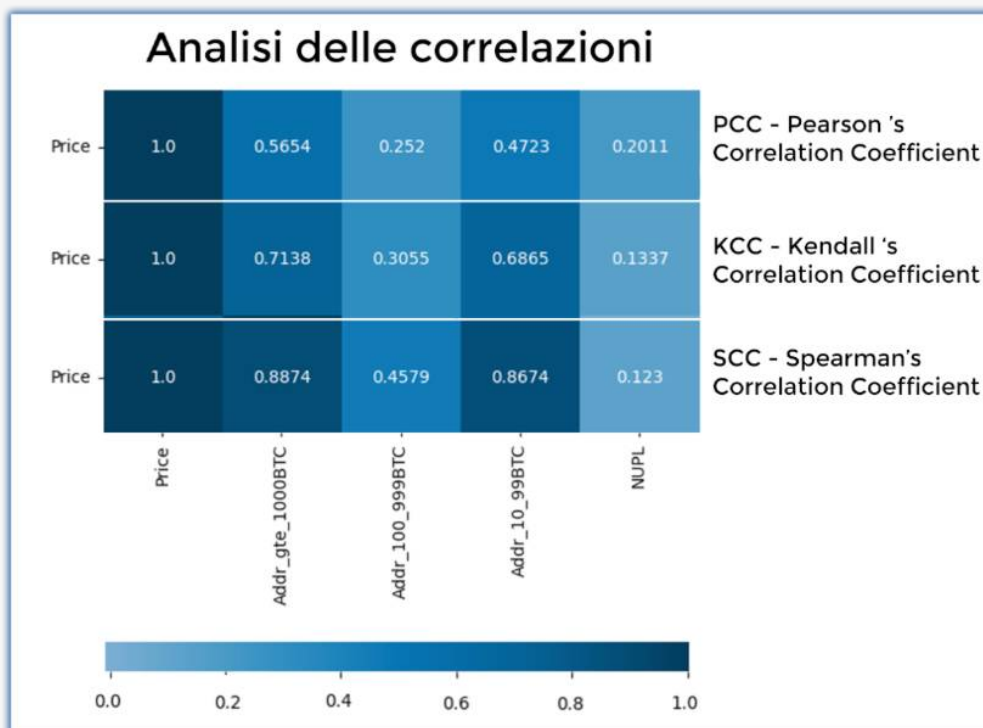


Fonte: *LookIntoBitcoin.com*

Dati considerati e analisi effettuate

Dati giornalieri (dal 17/08/2010 al 03/03/2023)

- Prezzo di Bitcoin
 - # indirizzi con $X \geq 1000\text{BTC}$
 - # indirizzi con $X \geq 100\text{BTC}$
 - # indirizzi con $X \geq 10\text{BTC}$
 - NUPL (*Fonte: Indicatore per il market sentiment progettato da Adamant Capital*)
- ➡ # indirizzi con $100 \leq X < 1000\text{BTC}$
➡ # indirizzi con $10 \leq X < 100\text{BTC}$



Analisi della causalità con il Granger Causality test:

- Il prezzo di Bitcoin è **granger-caused** da Addr_gte_1000BTC (dal 43° lag temporale in poi)
- Il prezzo di Bitcoin non è **granger-caused** da Addr_10_99BTC

Modelli realizzati

Reti neurali di tipo LSTM e GRU con capacità predittiva one-step ahead,
con l'obiettivo di predire il prezzo di Bitcoin al 44° giorno
Metriche di valutazione utilizzate: **MSE, RMSE, MAPE**

Categoria 1

In: Price, Addr_gte_1000BTC,
Addr_100_999BTC

Categoria 2

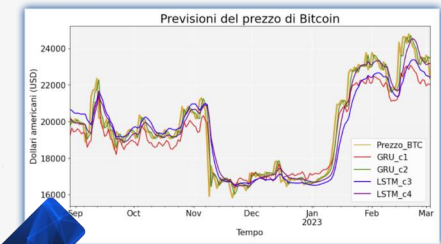
In: Price

Categoria 3

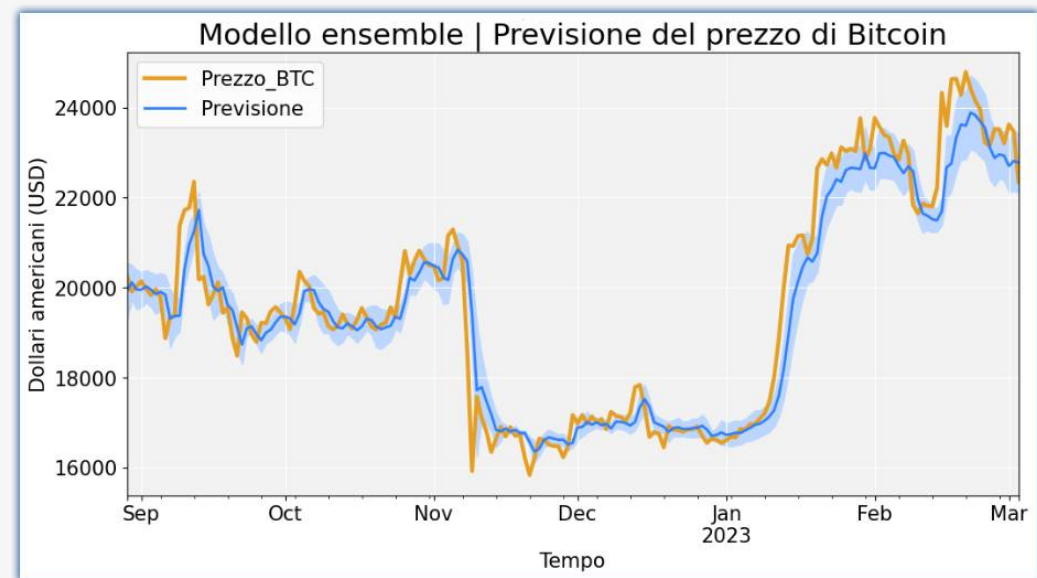
In: Price, Addr_gte_1000BTC

Categoria 4

In: Price, NUPL



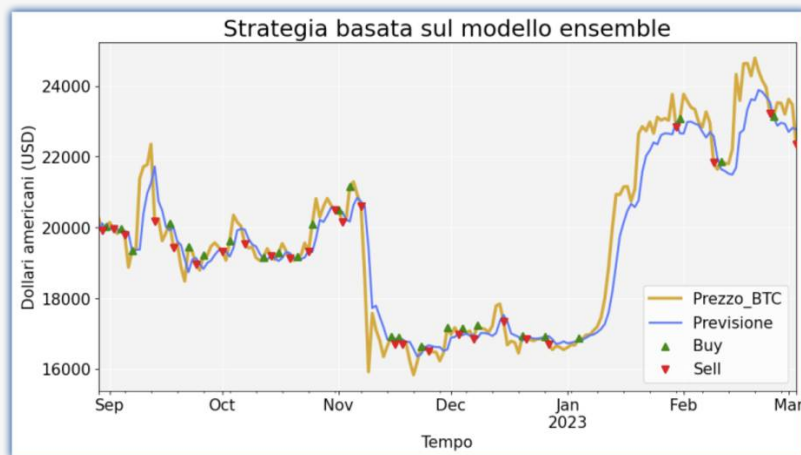
Modello ensemble (previsione sul testSet)



RMSE: 676,12 \$ | MAPE: 2,17 %

Utilità del modello ensemble

Le previsioni ottenute dal modello ensemble possono essere utilizzate come indicatore per elaborare segnali di tipo buy e sell all'interno di una **strategia automatizzata**



Prezzo_BTC < Previsione

➡ **SELL**

Prezzo_BTC > Previsione

➡ **BUY**



	Rendimenti netti
Buy-and-Hold	+10,10%
Strategia automatizzata	+13,33%

L'utilità dei dati riassuntivi considerati, relativi alla blockchain e al market sentiment, è stata confermata grazie ai valori ottenuti per le metriche di errore RMSE e MAPE per il modello ensemble progettato e dalla strategia di trading automatizzata illustrata.

Miglioramenti futuri:

- Adozione di timeframe più piccoli per i dati considerati
- Estensione del modello ensemble utilizzando ulteriori tipologie di dati

Grazie per l'attenzione

Harshit Vikram

• Matricola 865938

Anno Accademico 2022-2023

24 Ottobre 2023