



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea magistrale in Scienze Economiche e Finanziarie

**ANALISI TECNICA E TRADING AUTOMATICO:
REVISIONE DELLE PRINCIPALI STRATEGIE E
APPLICAZIONE A UN CASO STUDIO**

**TECHNICAL ANALYSIS AND AUTOMATED
TRADING: REVIEW OF MAIN STRATEGIES
AND APPLICATION TO A CASE STUDY**

*Relatore: Chiar.mo
Prof. Riccardo De Blasis*

*Tesi di laurea di:
Luca Reginelli*

Anno Accademico 2022/2023

“Remember to look up at the stars and not down at your feet. Try to make sense of what you see and wonder about what makes the universe exist. Be curious. And however difficult life may seem, there is always something you can do and succeed at. It matters that you don’t just give up.”

(Stephen Hawking)

INDICE

INTRODUZIONE	6
CAPITOLO 1 – TEORIE E TECNICHE DEI MERCATI	8
1.1-I MERCATI FINANZIARI	8
1.1.1-La Teoria dell'efficienza dei mercati finanziari	10
1.1.2-La Teoria del random walk	13
1.1.3-La Teoria di Dow	14
1.1.4-La Teoria di Elliott Wave e di Fibonacci	16
1.2-ANALISI TECNICA E FONDAMENTALE	21
1.2.1-Analisi fondamentale	22
1.2.2-Analisi tecnica	24
CAPITOLO 2 – ANALISI TECNICA NEL TRADING FINANZIARIO	28
2.1-ELEMENTI DELL'ANALISI TECNICA	28
2.1.1-Il prezzo	28
2.1.2-Il volume	28
2.1.3-Open interest	29
2.2-I GRAFICI E IL LORO FUNZIONAMENTO	31
2.2.1-Grafico lineare	32
2.2.2-Grafico a barre	33
2.2.3-Grafico a candele	35
2.2.4-Grafico point & figure	39
2.2.5-Scala aritmetica e logaritmica	40
2.3-TREND DI MERCATO	44
2.4-SUPPORTI E RESISTENZE	46
2.5-APPROFONDIMENTO SULLE TRENDLINES	48
2.5.1-Il principio del ventaglio e l'inclinazione delle trendlines	51
2.5.2-Canali di tendenza	53

2.6-PRINCIPALI FORMAZIONI DI INVERSIONE E CONTINUAZIONE	56
2.6.1-Formazioni di inversione: il Testa e spalle	57
2.6.2-Formazioni di inversione: Tripli massimi e minimi	59
2.6.3-Formazioni di inversione: I Gap	62
2.6.4-Formazioni di inversione: V reversal	64
2.6.5-Formazioni di continuazione: I triangoli	66
2.6.6-Formazioni di continuazione: La formazione a rettangolo	69
2.7-MEDIE MOBILI	70
2.7.1-Le bande di Bollinger	74
2.8-OSCILLATORI	77
2.8.1- Il momentum	78
2.8.2- Il Relative Strength Index (RSI)	80
2.8.3- Il moving average convergence/divergence (MACD)	82
2.8.4- Stocastica (K%D)	84
2.9- STILI DI TRADING	86
CAPITOLO 3 – TRADING AUTOMATICO	89
3.1-BREVE STORIA DAL MERCATO ALLE GRIDA AL MERCATO AUTOMATICO	89
3.1.1 - Mercato alle grida	89
3.1.2 - Negoziazione dei mercati elettronici mediante intermediario	94
3.1.3 - Negoziazione diretta nel mercato elettronico	96
3.1.4 - Negoziazione tramite algoritmi	97
3.2- TRADING ALGORITMICO	98
3.2.1-Frequenze di trading	100
3.2.2-Identificazione di una strategia grazie all'analisi tecnica	101
3.2.3-Backtesting di una strategia di trading	103
3.2.4-Ambiente operativo del backtesting	107

3.2.5-La costruzione di un performance report	108
3.2.6-Sistema di esecuzione del codice	110
3.3- IMPATTI SUL MERCATO DEL TRADING ALGORITMICO	111
3.3.1-Effetti positivi sul mercato	112
3.3.2-Effetti negativi sul mercato	114
3.3.3-Caso studio di impatto sul mercato il Flash Crash	117
3.4- RIVOLUZIONE DELL'INVESTIMENTO: UN'ANALISI DI ROBO- ADVISOR, BOT E SOCIAL TRADING	119
3.4.1-Robo Advisor	120
3.4.2-Bot per il trading automatico	121
3.4.3-Social trading	123
CAPITOLO 4 – APPLICAZIONE PRATICA DI TRADING	127
4.1- APPROCCIO TRADIZIONALE AL TRADING	127
4.2-TRADING ALGORITMICO	136
CONCLUSIONI	156
BIBLIOGRAFIA	160
INDICE DELLE TABELLE	163
INDICE DELLE FIGURE	164
APPENDICE	166
APPROCCIO TRADIZIONALE AL TRADING	166
TRADING ALGORITMICO	167
INDICE DEI CODICI	185

INTRODUZIONE

Il mondo dei mercati finanziari è da sempre caratterizzato da una complessità intrinseca, in cui fluttuazioni e dinamiche imprevedibili condizionano l'andamento degli *asset* e ne determinano profonde implicazioni economiche e sociali. L'obiettivo primario di questa tesi è di esplorare e analizzare le teorie, le tecniche e le strategie che sottendono l'operatività nei mercati, focalizzando l'attenzione sulla componente dell'analisi tecnica e sull'evoluzione verso il *trading* algoritmico.

Il primo capitolo getta le basi per una comprensione approfondita del contesto finanziario, attraverso l'esposizione delle teorie principali che hanno plasmato la visione moderna dei mercati. Dalla teoria dell'efficienza dei mercati finanziari alla teoria di Dow, passando per il concetto di *random walk* e la teoria di Elliot Wave e Fibonacci; questo fornirà una panoramica critica delle interpretazioni che guidano le decisioni di investimento.

Nel secondo, l'attenzione si sposta sull'analisi tecnica come strumento fondamentale nell'ambito del *trading* finanziario. Gli elementi chiave, tra cui il prezzo, il volume e l'*open interest*, verranno esplorati in dettaglio. Inoltre, i diversi tipi di grafici, saranno studiati in termini di funzionalità e interpretazione. Verrà inoltre fornita una panoramica sulle medie mobili, gli oscillatori, gli stili di *trading* e sulle figure di inversione e di continuazione.

Il terzo capitolo si concentra sull'evoluzione del *trading* verso l'automazione, una tendenza che ha ridefinito il panorama finanziario. Dalla tradizionale negoziazione alle grida, fino all'approccio automatizzato basato su algoritmi, questo capitolo esplora l'interconnessione tra tecnologia e mercati finanziari, mettendo in luce i vantaggi e gli svantaggi di tale evoluzione.

Nel quarto, attraverso un'applicazione pratica, si mettono in relazione le conoscenze acquisite fino a quel momento con una strategia di *trading*. Vengono vagliati sia l'approccio tradizionale che il *trading* algoritmico, dando vita a un confronto diretto tra le due metodologie. Concludendo, saranno impiegati codici per eseguire sia il *trading* tradizionale che quello algoritmico, consolidando così l'esperienza pratica.

CAPITOLO 1 – TEORIE E TECNICHE DEI MERCATI

1.1-I MERCATI FINANZIARI

I mercati finanziari sono aggregazioni di scambi finanziari che si realizzano con la negoziazione di strumenti finanziari (Saunders & Cornett, 2019). Questi forniscono un mezzo per le imprese e le organizzazioni governative di accedere ai finanziamenti necessari per le loro attività e per gli investitori di investire i loro soldi per ottenere un rendimento. All'interno, partecipano diverse figure, tra cui: emittenti (società od organizzazioni governative che emettono strumenti finanziari), investitori (persone o entità che acquistano strumenti finanziari per investire), intermediari finanziari (banche, società di intermediazione, agenti di borsa che facilitano gli scambi) e regolatori (agenzie governative che supervisionano i mercati e proteggono gli investitori da frodi e pratiche illegali).

I mercati svolgono diversi ruoli cruciali per l'economia, tra le principali funzioni vi sono: (i) raccolta di fondi, dato che consentono a enti, società e governi di raccogliere capitali, tramite la vendita di strumenti finanziari dagli investitori che cercano di ottenere un rendimento; (ii) distribuzione dei rischi, poiché i risparmiatori trovandosi di fronte a molteplici alternative di impiego di risorse, possono differire il portafoglio di attività rivolgendosi a diversi interlocutori (Forestieri & Mottura, 1998); (iii) fornitura di liquidità, poiché permettono di acquistare e vendere strumenti finanziari in modo rapido e a prezzi

di mercato, fornendo così liquidità al sistema finanziario; (iv) sviluppo dell'economia, dato che favoriscono la crescita economica attraverso la mobilitazione del risparmio e la sua destinazione verso investimenti produttivi, creando occupazione e ricchezza.

Gli strumenti che possono essere scambiati sono vari, tra cui: (i) azioni (rappresentano una quota di proprietà in una società e forniscono ai loro titolari il diritto di partecipare alle decisioni aziendali e di condividere i profitti); (ii) obbligazioni, (rappresentano un prestito a una azienda o a un'organizzazione governativa e forniscono ai loro detentori un flusso di cassa regolare sotto forma di interessi); (iii) fondi comuni di investimento (sono strumenti di investimento, gestiti dalle società di gestione del risparmio che riuniscono le somme di più risparmiatori e le investono, come un unico patrimonio, in attività finanziarie rispettando regole volte a ridurre i rischi. Sono suddivisi in tante parti unitarie, dette quote, che vengono sottoscritte dai risparmiatori e garantiscono uguali diritti) (CONSOB, s.d.); (iv) *Exchange-Traded Fund* (sono fondi di investimento che seguono un indice di mercato specifico. Sono negoziati come azioni e offrono ai loro detentori, la possibilità di diversificare il loro portafoglio in modo semplice e conveniente); (v) *futures* (sono contratti standardizzati che obbligano l'acquirente ad acquistare o vendere un'attività sottostante, in una data futura a un prezzo stabilito in anticipo); (vi) opzioni (sono contratti che danno all'acquirente il diritto, ma non l'obbligo, di acquistare o vendere un'attività sottostante a un

importo stabilito in anticipo); (vii) valute (sono scambiate in mercati chiamati *forex*, in cui gli investitori possono acquistare o vendere valute di diversi paesi); (viii) *commodities* (rappresentano beni fisici come oro, petrolio, grano, ecc. che possono essere negoziati in mercati specifici); (ix) *swap* (sono contratti tra due parti che si impegnano a scambiare flussi di cassa in diverse valute o a differenti tassi di interesse).

Una ulteriore distinzione deve essere tra i mercati di borsa e i mercati fuori borsa (OTC). I primi sono mercati in cui vengono negoziati contratti standard definiti dalle stesse borse (Hull , 2022), i secondi sono mercati decentralizzati, dove le negoziazioni avvengono direttamente tra le parti coinvolte senza l'intermediazione di una borsa valori. Le negoziazioni sono personalizzate, meno regolamentate e meno pubbliche.

1.1.1-La Teoria dell'efficienza dei mercati finanziari

I mercati finanziari sono stati sottoposti a diverse teorie e studi, uno dei primi lavori di rilievo riguarda la teoria dell'efficienza dei mercati. Secondo la teoria, i prezzi dei beni finanziari riflettono tutte le informazioni disponibili in modo immediato e completo, rendendo impossibile ottenere un guadagno superiore alla media del mercato in modo sistematico (Fama & French, 1970). In particolare, la teoria sostiene che il valore di un prodotto finanziario riflette tutte le informazioni disponibili su di esso, in modo immediato e completo; di conseguenza, i valori

sono sempre corretti e perciò non è possibile ottenere un guadagno superiore alla media di mercato. Gli autori sostengono che i mercati sono efficienti, in quanto i prezzi incorporano tutte le informazioni disponibili e le aspettative degli operatori di mercato, in modo tempestivo e accurato, e l'unico modo per ottenere un rendimento superiore alla media si può avere possedendo unicamente informazioni riservate o privilegiate. Tuttavia, tale teoria non è stata accettata unanimemente dalla comunità accademica e finanziaria; alcuni critici hanno sostenuto che i mercati non sono sempre proficui, in quanto le cifre azionarie possono essere influenzate da fattori psicologici, comportamentali e di irrazionalità degli investitori.

Malkiel (2003) ha messo in discussione il lavoro di Fama & French. Secondo l'autore, le aspettative irrazionali e gli eccessi emotivi degli investitori possono produrre prezzi che non riflettono le informazioni fondamentali, e gli investitori possono essere lenti a recepire nuove indicazioni e a ribilanciare i loro portafogli in modo efficiente.

Definendo in maniera idonea l'insieme informativo che si prende in considerazione, è possibile distinguere tre forme diverse di efficienza: (i) l'efficienza in forma debole, la quale presuppone che i prezzi dei titoli riflettano tutte le informazioni pubbliche disponibili sul mercato; ma potrebbero non riflettere nuove notizie che non sono ancora disponibili al pubblico. Le strategie di investimento non possono fornire rendimenti in eccesso costanti, poiché il passato

non può anticipare il futuro che sarà basato su nuovi dati (CFI Team, 2018); (ii) l'efficienza in forma semi-forte assume che i prezzi si adeguino rapidamente a qualsiasi nuova informazione pubblica che diventa disponibile, rendendo perciò l'analisi fondamentale incapace di avere alcun potere predittivo sui futuri movimenti dei prezzi; (iii) l'efficienza in forma forte, la quale afferma che i prezzi riflettono sempre la totalità delle informazioni pubbliche e private, ciò include tutte le informazioni disponibili pubblicamente, sia storiche che nuove che attuali, nonché tutte le informazioni privilegiate. Anche le notizie non pubblicamente disponibili agli investitori, come i dati privati noti solo al CEO di una società, si presume siano sempre già presi in considerazione nel prezzo corrente delle azioni.

In breve, l'ipotesi di efficienza dei mercati afferma che, dato un insieme informativo $I(t-1)$ il quale rappresenta le informazioni disponibili al tempo precedente, le variazioni future dei prezzi sono imprevedibili e tendono a zero; in altre parole, anche tenendo conto di tutte le informazioni passate fino al momento $t-1$, non è possibile prevedere in modo affidabile, come si muoveranno i prezzi dei titoli in futuro. (Gallo & Pacini, 2002).

$$E(p(t) - p(t - 1) | I(t - 1)) = 0$$

L'ipotesi di efficienza ha ripercussioni negative sulla validità teorica dell'analisi tecnica e dell'analisi fondamentale. Gli analisti tecnici sfruttano il fatto che i prezzi si aggiustano nel tempo, ma l'idea che questo aggiustamento sia immediato e completo secondo l'ipotesi di efficienza renderebbe vano qualsiasi tentativo di

trarne profitto. Inoltre, è importante notare che persino gli analisti fondamentali, i quali effettuano una valutazione comparativa tra il prezzo di mercato di un titolo e il suo valore intrinseco, lo fanno con la convinzione che i mercati siano intrinsecamente inefficienti. (Gallo & Pacini, 2002).

1.1.2-La Teoria del random walk

Un altro aspetto importante della teoria dell'efficienza dei mercati finanziari è l'ipotesi di *random walk*. In termini statistici, il modello assume che le variazioni successive dei valori azionari, o molto più comunemente, i rendimenti percentuali di periodo siano semplicemente variabili casuali indipendenti e identicamente distribuite (Manelli & Pace , 2009). Tale asserzione presuppone che la serie non abbia memoria, ovvero che le variazioni o i rendimenti precedenti non possono essere sfruttati per formulare previsioni attendibili su quelli futuri.

La teoria del *random walk* rappresenta una critica alla validità delle tecniche di previsione dei prezzi basate sull'analisi grafica in merito ai loro dati storici. Dunque, l'analisi tecnica non è in grado di prevedere il futuro andamento delle azioni in modo affidabile, poiché esse non seguono alcun modello prevedibile; suggerisce che le anomalie di mercato, come ad esempio i periodi di forti aumenti o diminuzioni, sono semplicemente il risultato di eventi aleatori. Malgrado la teoria del *random walk* abbia conosciuto un'ampia diffusione nell'ambito finanziario, molte ricerche hanno esaminato questo concetto e hanno stabilito che

il valore delle azioni non segue un percorso casuale, ma è piuttosto influenzato da fattori fondamentali come la redditività dell'azienda, la politica economica e la situazione geopolitica; inoltre, non considera il comportamento irrazionale degli investitori e gli effetti delle informazioni asimmetriche.

Possiamo dunque stabilire che tale ipotesi è un'idea troppo forte, e di conseguenza le strategie di investimento basate su di essa sono destinate al fallimento (Chuan Lo & Mackinlay, 1999).

1.1.3-La Teoria di Dow

La teoria di Dow è una delle prime dell'analisi tecnica dei mercati finanziari, sviluppata da Charles H. Dow, fondatore del Dow Jones Industrial Average (DJIA) e del Wall Street Journal, nel tardo XIX secolo. Essa fornisce una metodologia per l'analisi dei mercati finanziari, basata sull'osservazione dei movimenti dei prezzi e sull'identificazione di *trend*¹ e *pattern* di mercato². Comunque non è un sistema infallibile per battere il mercato, il suo uso efficace richiede uno studio serio e una sintesi delle prove che deve essere imparziale (Woodward, 1968).

“Dow notò che i prezzi dei titoli delle più importanti società si muovevano all'unisono, cioè salendo o scendendo contestualmente, mentre le poche azioni

¹ Un trend è una direzione duratura di movimento in un mercato, che può essere al rialzo o al ribasso.

² Un pattern di mercato è un fenomeno o una tendenza osservata nei movimenti dei prezzi di un determinato mercato finanziario.

che si muovevano in controtendenza rispetto a essi ritornavano a seguire l'andamento generale nell'arco di qualche giorno o al massimo di qualche settimana; per quanto alcuni titoli esprimevano un'accelerazione maggiore di altri, la deviazione sostanzialmente rimaneva la stessa" (Pozzi & Masullo, 1999, p. 37).

La teoria si basa su sei principi fondamentali, che rappresentano i pilastri dell'analisi tecnica moderna. Il primo attesta che i mercati finanziari tendono a seguire dei *trend*, sia al rialzo che al ribasso. Questo significa che i mercati non si muovono in modo casuale, ma seguono una direzione preponderante per un certo periodo di tempo. Il secondo afferma che i *trend* di mercato si compongono di tre fasi: la fase di accumulazione, la fase di partecipazione pubblica e la fase di distribuzione; la prima è contraddistinta da un lento aumento dei prezzi, la seconda da un incremento molto più repentino e l'ultima da una diminuzione dei prezzi e dalla vendita degli investitori istituzionali. Il terzo stabilisce che i mercati incorporano tutte le informazioni disponibili al momento, inclusi i fattori fondamentali e psicologici, dunque, questo presuppone la presenza di un equilibrio tra domanda e offerta e ogni modifica nei fattori che influenzano il mercato si riflette nei prezzi. Il quarto afferma che gli orientamenti di mercato possono essere confermati da più di un indice³. Ad esempio, se il DJIA e il Nasdaq Composite stanno entrambi aumentando, ciò può essere visto come una

³ Un indice di mercato è una rappresentazione numerica dell'andamento di un gruppo specifico di titoli o attività finanziarie all'interno di un mercato finanziario.

conferma della tendenza rialzista. Il quinto afferma che il volume di scambio dovrebbe aumentare nella direzione del *trend* di mercato. Se il costo di acquisto è in aumento, il volume di scambio dovrebbe aumentare, o viceversa. Il sesto stabilisce che i *trend* di mercato persistono fino a quando non ci sono prove contrarie, questo significa che può continuare anche se i prezzi diventano eccessivamente alti o bassi rispetto ai fondamentali delle aziende, finché non si verificano eventi o circostanze che causano un'inversione di tendenza; tale circostanza può accadere finché gli operatori continuano a essere ottimisti sulle prospettive future dell'economia e delle imprese.

1.1.4-La Teoria di Elliott Wave e di Fibonacci

La teoria delle onde di Elliott prende il nome da Ralph Nelson Elliott (1871 - 1948), un americano contabile, che ha sviluppato un modello per i principi sociali alla base dei mercati finanziari, studiando i loro movimenti di prezzo e sviluppando una serie di strumenti analitici (Kostin, 2018). Tale modello postula che i movimenti dei prezzi dei mercati finanziari seguano cicli⁴ basati sulla psicologia collettiva degli investitori; questi si alternano tra fasi di motivazione e correttive, creando sequenze di onde con diverse intensità e durata.

I prezzi di mercato si dividono in impulsi e onde correttive su diverse scale temporali. Gli impulsi sono composti da cinque onde di grado inferiore, mentre le

⁴ I cicli di mercato sono fluttuazioni periodiche nelle condizioni economiche e finanziarie che influenzano l'andamento dei prezzi e delle attività finanziarie.

onde correttive si suddividono in tre onde di grado inferiore. Le strutture a cinque e tre onde con somiglianze tra loro si ripetono su diverse scale temporali. Le onde motrici si muovono nella direzione della tendenza prevalente, mentre le onde correttive si muovono in direzione opposta.

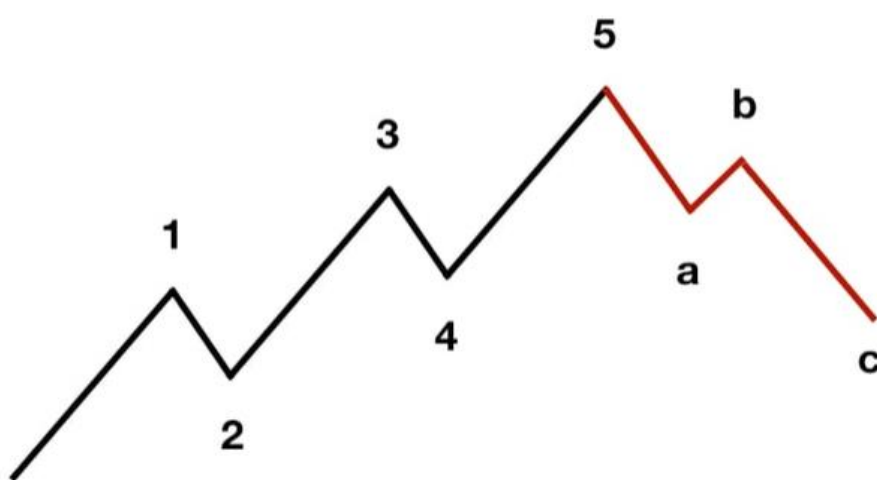


Figura 1- Onde di Elliott (Admiral, 2023)

In Figura 1 c'è un esempio di *trend* dove le onde 1,3 e 5 sono le componenti motrici principali, che rappresentano i movimenti direzionali più forti (Admiral Markets, 2023).

Conformemente alla teoria delle onde di Elliott, le onde d'impulso si attengono a precise regole strutturali. L'onda 2, è vincolata a non estendersi oltre il punto di partenza dell'onda 1. La fase successiva, comunemente denominata onda 3, di solito emerge come la più imponente e prolungata tra le tre fasi motrici, evitando di risultare più breve delle altre due. L'onda correttiva successiva, nota come onda

4, è tenuta a restare al di sotto del massimo toccato dall'onda 1, senza sovrapporsi a essa. Alla conclusione dell'onda 5, segue una fase correttiva composta da tre ulteriori onde denominate "a", "b" e "c", rappresentando una fase di correzione per il *trend* precedente. Una volta che le cinque onde rialziste sono state completate e una volta che il *bear trend* è incominciato, tale *bear market* solitamente non scenderà al di sotto della precedente quarta onda di grado inferiore, cioè l'ultima onda formata durante il precedente movimento rialzista (Murphy, 2002).

Nel contesto delle onde d'impulso, un altro aspetto cruciale è l'applicazione dei livelli di Fibonacci, per analizzare la sequenza delle onde e identificare possibili punti di ritracciamento. La successione, conosciuta anche come rapporto aureo, è uno strumento matematico che ha trovato ampio utilizzo nel campo del *trading* finanziario. Questa sequenza, in cui ogni numero è la somma dei due precedenti (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...), genera una serie di rapporti che si avvicinano costantemente al valore di circa 1,618.

Nel contesto del *trading*, i livelli derivanti da questa sequenza sono applicati per identificare potenziali livelli di supporto e resistenza, in un *asset* o in un mercato. Questi sono calcolati considerando i rapporti tra i numeri della serie, in particolare il 38,2%, il 50% e il 61,8%, tali valori, insieme ad altri rapporti come il 23,6% e il 78,6%, fungono da possibili aree di inversione o di ritracciamento dei prezzi.

Nell'analisi delle onde d'impulso, i livelli di Fibonacci sono impiegati per misurare la lunghezza delle onde e per identificare i punti in cui un'onda potrebbe ritracciarsi prima di proseguire nel *trend*, i due livelli che risultano di grande importanza sono il 38,2% e il 61,8%. Questi due livelli indicano le possibili aree in cui l'onda potrebbe invertire temporaneamente la sua direzione, prima di riprendere la tendenza principale; l'applicazione dei livelli diventa particolarmente rilevante durante il processo di analisi dell'onda correttiva che segue l'onda 5, tale fase di correzione, può spesso vedere il prezzo ritracciarsi in prossimità dei livelli di Fibonacci, come parte di un modello di correzione complesso. Nel contesto delle onde d'impulso, l'applicazione dei livelli si dimostra particolarmente rilevante durante il processo di analisi dell'onda correttiva. Questa fase di correzione, conosciuta anche come correzione di Elliott, è un momento in cui i prezzi spesso mostrano una deviazione temporanea dalla direzione principale del *trend*. La prima onda all'interno di questa fase di correzione, rappresenta il primo movimento correttivo. È in questo punto che i livelli di Fibonacci possono offrire indicazioni preziose. Molti investitori considerano il valore 38,2% come una possibile area in cui l'onda a potrebbe ritracciarsi prima di continuare nella direzione dell'onda 5. Se il prezzo si ferma in prossimità di questo livello, tale situazione potrebbe suggerire che la tendenza di mercato principale è ancora solida e che l'onda c sta sviluppando una correzione temporanea. Tuttavia, se il prezzo supera questo livello e si spinge oltre, potrebbe indicare una possibile

inversione di tendenza più significativa. Questo concetto è particolarmente evidente nel contesto delle correzioni di Elliott, soprattutto quando si tratta del livello del 61,8%. Quando il prezzo supera questa soglia, è spesso interpretato come un segnale che la correzione potrebbe evolversi in qualcosa di più profondo e potrebbe persino anticipare un cambiamento di tendenza complessivo.

La Figura 2 presenta un'applicazione pratica dell'analisi tecnica utilizzando il ritracciamento di Fibonacci per analizzare i *Treasury Bond*, considerando il periodo che va dal minimo del 1981 (il punto più basso del grafico) al massimo del 1993 (il punto più alto del grafico). Attraverso il ritracciamento di Fibonacci, gli investitori possono individuare possibili livelli chiave in cui i prezzi potrebbero reagire.

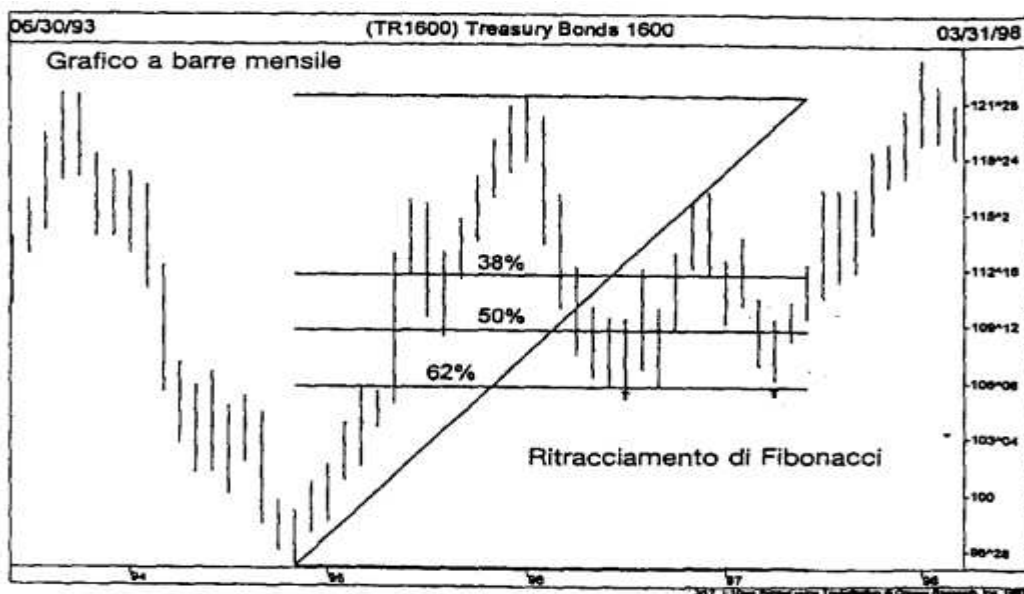


Figura 2- Livelli di ritracciamento di Fibonacci dal minimo del 1981 al massimo dei Treasury Bond nel 1993 (Murphy, 2002, p. 236)

1.2-ANALISI TECNICA E FONDAMENTALE

Le teorie dei mercati finanziari hanno dato vita a due approcci: l'analisi tecnica e l'analisi fondamentale, entrambi rivestono un ruolo cruciale nel mondo finanziario e negli investimenti, essendo ampiamente adottate sia dagli investitori che dagli operatori di mercato. Le due analisi forniscono una prospettiva unica e una serie di strumenti per interpretare i mercati finanziari e prendere decisioni informate. Gli approcci sono complementari, ognuno con il proprio *focus* e filosofia, e consentono agli investitori di affrontare i mercati in modo completo.

L'analisi tecnica si concentra sull'analisi dei dati storici dei prezzi e l'identificazione di modelli e tendenze di mercato. Ciò offre agli investitori uno strumento per comprendere il comportamento passato dei prezzi e cercare di anticipare il comportamento futuro dei mercati finanziari. D'altra parte, l'analisi fondamentale si basa sulla valutazione approfondita dei fondamentali di un'azienda o di un titolo, include l'analisi dei bilanci, dei dati economici, delle prospettive di crescita e di altri fattori che possono influenzare il valore di un'attività finanziaria.

L'importanza di queste due analisi risiede nella loro capacità di fornire agli investitori una visione completa dei mercati finanziari, consentendo loro di prendere decisioni basate su una varietà di dati e informazioni pertinenti. Questi approcci complementari rappresentano strumenti preziosi per navigare in un mondo finanziario complesso e dinamico.

1.2.1-Analisi fondamentale

L'analisi fondamentale è una metodologia di valutazione di un'azienda e si basa sulla stima dei suoi dati finanziari e delle sue prestazioni. Essa studia gli elementi che costituiscono l'azienda, come i bilanci, i conti economici, i flussi di cassa, il management e il contesto macroeconomico, per capire come funziona il mercato e come esso percepisce il proprio valore. Esistono diverse tecniche di valutazione, tutte miranti a determinare il valore intrinseco di un'azienda; ovvero il valore

effettivo di un'impresa, basato sui suoi dati finanziari e sulle sue prestazioni, a differenza del valore di mercato, che riflette solo la percezione degli investitori in tale momento.

“Secondo gli analisti fondamentali, il valore reale di una azienda può essere collegato alle sue caratteristiche finanziarie: le sue prospettive di crescita, il suo profilo di rischio e i suoi flussi di cassa” (Damodaran, 2014, p. 21). Ogni deviazione dal valore reale segna una sovra o sottovalutazione dell'azione. L'analisi fondamentale si basa sulla stima di diversi elementi, tra cui: (i) bilanci e conti economici, i quali permettono di stimare le prestazioni dell'azienda, come il fatturato, le spese, i profitti e le perdite. In particolare, l'analisi del margine di profitto, dell'EBITDA⁵ e del rapporto debito/capitale, questo permette di valutare la solvibilità finanziaria dell'azienda e la sua capacità di generare profitti; (ii) i flussi di cassa, i quali permettono di stabilire la liquidità dell'azienda e la sua capacità di generare entrate e uscite di denaro, dunque, la possibilità dell'azienda di finanziare i propri investimenti; (iii) l'analisi del *management*, essa consente di valutare la qualità e la competenza dei *manager* dell'azienda, la loro capacità di gestirla e di assumere decisioni strategiche; (iv) l'analisi del contesto di mercato, che permette di determinare il settore in cui opera, la sua posizione sul mercato, le opportunità e le minacce che può incontrare nel contesto competitivo. In

⁵ L'EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization) è una misura finanziaria che rappresenta i profitti di un'azienda prima di interessi, tasse, ammortamenti e deprezzamenti.

particolare, l'analisi del ciclo di vita del prodotto, delle tendenze del settore e dei concorrenti, permette di determinare la capacità dell'azienda di competere sul mercato e di adattarsi alle sfide; (v) l'analisi degli indicatori macroeconomici, come il tasso di interesse, l'inflazione e la crescita economica permettono di valutare l'impatto delle condizioni macroeconomiche sull'azienda e sul mercato in cui opera e infine l'analisi comparativa, la quale permette di stabilire la posizione dell'azienda in relazione ai suoi concorrenti e alle altre del settore.

L'analisi fondamentale richiede una comprensione approfondita delle informazioni e del contesto finanziario, ma potrebbe non essere in grado di prevedere completamente le fluttuazioni del mercato o considerare adeguatamente i fattori non finanziari. Per questo motivo, dovrebbe essere utilizzata in combinazione con altre metodologie, come l'analisi tecnica, questo per ottenere una valutazione più completa delle opportunità di investimento.

1.2.2-Analisi tecnica

L'analisi tecnica ha una lunga storia che risale al XVII secolo, quando i commercianti di riso giapponesi utilizzavano i grafici a candela per monitorare i prezzi del riso. Tuttavia, è stata formalizzata e sviluppata soprattutto nel corso del XX secolo da investitori e analisti tecnici. Questo approccio analitico si focalizza sull'esame dell'azione diretta del mercato, contrapposta all'analisi dei beni su cui il mercato opera (Bassetti, et al., 2007).

L'analisi tecnica si basa sulla premessa che i prezzi si muovono in modo ciclico e che queste ciclicità possono essere identificate e sfruttate per fare previsioni sui movimenti futuri dei prezzi. È ampiamente utilizzata nel processo decisionale degli investimenti e si concentra principalmente sull'individuazione dei *trend* prevalenti attraverso l'osservazione dei movimenti dei prezzi. Questo coinvolge l'utilizzo di indicatori matematici, come le medie mobili e l'indice di forza relativa (RSI), i quali aiutano a comprendere la direzione e l'intensità di un *trend*. Inoltre, gli analisti esaminano i modelli di grafici come le formazioni di inversione o continuazione, che forniscono informazioni preziose sulla psicologia dei partecipanti al mercato. Per comprendere ulteriormente la struttura dei mercati, vengono applicati concetti più avanzati come le onde di Elliott, che si basano sull'idea che i prezzi si muovono in cicli ripetitivi. Infine include l'analisi di supporti e resistenze, in cui vengono individuati livelli di prezzo in cui l'andamento dei prezzi si è fermato in passato, suggerendo possibili zone in cui il prezzo potrebbe reagire nuovamente, questo si basa sull'idea che i partecipanti al mercato, ricordino e reagiscano a questi livelli.

“Una delle critiche più aspre mosse contro l'analisi tecnica è che si tratta di una profezia che si realizza perché annunciata” (Kahn , 2007, p. 5); a prescindere da ciò essa offre diversi vantaggi e limiti, che possono influenzare la sua efficacia come strumento di analisi dei mercati finanziari. Grazie all'analisi tecnica, è possibile riconoscere e interpretare le tendenze di mercato, individuando così i

momenti ottimali per entrare o uscire da posizioni al fine di massimizzare i profitti o limitare le perdite. Essa permette di prendere decisioni rapide ed efficaci basate su dati visivi e quantitativi forniti dai grafici e dagli indicatori.

Tuttavia, l'analisi tecnica è soggetta a determinati vincoli. Questi includono la sua incapacità di tenere in considerazione eventi imprevedibili, quali le decisioni delle banche centrali o le crisi geopolitiche, ossia fattori che possono esercitare un'influenza rilevante sull'economia e sui mercati finanziari. Inoltre, si basa essenzialmente sulle tendenze passate, le quali sebbene possano offrire indicazioni utili, potrebbero non riflettere in modo accurato i complessi e mutevoli movimenti futuri dei prezzi. Inoltre, richiede una competenza e un'esperienza particolari per essere interpretata in modo accurato, poiché l'analisi dei grafici e degli indicatori richiede una conoscenza approfondita e la capacità di esercitare un giudizio critico.

In sintesi, l'analisi tecnica offre diversi vantaggi e limiti, che devono essere tenuti in considerazione prima di utilizzarla come tecnica di analisi dei mercati finanziari. È essenziale combinarla con altre tecniche di analisi, come l'analisi fondamentale, al fine di ottenere una visione più completa e accurata dei mercati finanziari.

1.2.3-Integrazione delle due tipologie di analisi

La chiave del successo nell'investimento è l'unione dell'analisi fondamentale con l'analisi tecnica (Brooks, 2011). Questa sinergia rappresenta la chiave per un

investimento efficace, consentendo di combinare dati aziendali fondamentali con l'andamento grafico dei prezzi; ciò può avvenire attraverso un approccio tecnico-fondamentale, che identifica punti di ingresso e uscita, oppure sfruttando l'analisi tecnica per convalidare le informazioni provenienti dall'analisi fondamentale. Questo processo crea una visione globale dei mercati, consentendo decisioni di investimento più sagge e precise.

Inoltre, l'integrazione di queste due forme di analisi può aiutare gli investitori a diversificare il proprio portafoglio, migliorare la gestione del rischio e individuare opportunità di profitto a lungo termine e a breve termine. Gli strumenti dell'analisi tecnica, come medie mobili, oscillatori e linee di tendenza, possono essere impiegati congiuntamente ai dati fondamentali per ottenere una visione più completa e accurata dei mercati.

Tuttavia, è importante sottolineare che il mondo degli investimenti è in costante evoluzione. L'adattamento di questo approccio combinato alle mutevoli condizioni del mercato rappresenta un ulteriore elemento chiave per un successo duraturo e una gestione prudente del capitale. Il monitoraggio continuo dei mercati e l'aggiornamento delle analisi in base alle nuove informazioni rimangono fondamentali per gli investitori che cercano di rimanere al passo con le dinamiche in evoluzione.

CAPITOLO 2 – ANALISI TECNICA NEL TRADING FINANZIARIO

2.1-ELEMENTI DELL'ANALISI TECNICA

Gli elementi fondamentali dell'analisi tecnica che rivestono un ruolo cruciale nell'interpretazione dei dati finanziari sono il prezzo, il volume e l'*open interest*. La comprensione approfondita di questi concetti offre un'esplorazione più dettagliata delle strategie di analisi tecnica e della loro applicazione pratica.

2.1.1-Il prezzo

Il prezzo è un elemento fondamentale per la valutazione dei movimenti futuri di un determinato strumento finanziario, come azioni o una valute. Esso viene rappresentato graficamente in modo da poter essere analizzato e studiato nel tempo. L'obiettivo è quello di individuare schemi e tendenze nel movimento del valore, che possano essere utilizzati per effettuare previsioni sui movimenti futuri di prezzo.

2.1.2-Il volume

In ambito finanziario, il volume si riferisce alla quantità di strumenti finanziari che vengono scambiati in un determinato periodo di tempo. In altre parole, il volume rappresenta il numero totale di strumenti che cambiano proprietà da un venditore a un acquirente e viene spesso utilizzato nelle analisi tecniche insieme al

prezzo, per valutare la tendenza di mercato, la sua forza e la sua durata. Un volume elevato può indicare un'alta attività di *trading* e l'interesse degli investitori.

2.1.3-Open interest

L'*open interest* viene calcolato solo sui derivati, quindi *future*, *forward* e opzioni. Esso rappresenta il numero di posizioni mantenute aperte al termine di ogni seduta. A differenza dei volumi, l'*open interest* non è un contatore cumulativo che incrementa il valore a ogni scambio, ma un contatore che aumenta o diminuisce a seconda che lo scambio determini un'apertura o una chiusura di posizione (Mazziero, 2014). Nei volumi, ogni scambio determina un incremento del contatore, mentre nell'*open interest* non si ha nessun incremento fino a quando si manifesta un passaggio di posizione.

Come rappresentato nella Tabella 1, si ottiene un aumento dell'*open interest* quando una nuova posizione di acquisto (*long*) coincide con una nuova posizione di vendita (*short*); si ha altresì una diminuzione quando la vendita di una posizione *long* si incrocia con un acquisto di ricopertura di un'operazione *short*.

Compratori	Venditori	Variazioni O.I.
Acquisto nuova posizione	Vendita nuova posizione scoperto	Aumento
Acquisto nuova posizione	Vendita vecchia posizione	Invariato
Acquisto vecchia posizione scoperto	Vendita nuova posizione scoperto	Invariato
Acquisto vecchia posizione scoperto	Vendita vecchia posizione	Diminuzione

Tabella 1- Dettaglio sulle condizioni di aumento o diminuzione dell'open interest (Mazziero, 2014, p. 37).

La valutazione della relazione fra prezzo, volumi e *open interest* rientra nella cosiddetta analisi dei sentimenti, ovvero l'esame dello stato d'animo degli investitori che partecipano al mercato, tale relazione è rappresentata in dettaglio nella Tabella 2.

Prezzi	Volumi	Open Interest	Mercato
Salgono	Aumentano	Aumenta	Rialzo
Salgono	Scendono	Diminuisce	Esaurimento
Scendono	Aumentano	Aumenta	Ribasso
Scendono	Scendono	Diminuisce	Esaurimento

Tabella 2- Indicazioni dei sentimenti derivanti dalla relazione fra prezzo, volumi e open interest (Mazziero, 2014, p. 38).

Grazie all'osservazione delle variazioni nell'open interest, come illustrato nella Tabella 2, e all'analisi del volume, siamo in grado di comprendere se il mercato sta entrando in una fase di esaurimento, se sta continuando al rialzo o se sta scendendo al ribasso. Per mercato in esaurimento, si intende una situazione in cui il prezzo di un prodotto finanziario ha raggiunto un livello tale da indicare che l'interesse degli acquirenti sta diminuendo, o che gli investitori stanno perdendo fiducia. In altre parole, il mercato sembra aver raggiunto un punto di saturazione

in cui il numero di compratori è diventato circoscritto, mentre il numero di venditori inizia ad aumentare. Questo mercato in esaurimento può essere indicativo di una tendenza al deprezzamento, in quanto il numero di operatori che cercano di vendere l'*asset* supera il numero di acquirenti interessati ad acquistarlo. Un mercato in rialzo indica una situazione in cui gli investitori sono ottimisti e il numero di acquirenti supera il numero di venditori; mentre un mercato in ribasso indica il contrario, ovvero più venditori rispetto agli acquirenti e prezzi in diminuzione.

2.2-I GRAFICI E IL LORO FUNZIONAMENTO

Oltre a prezzo, volume e *open interest*, un ulteriore elemento fondamentale dell'analisi tecnica è costituito dai vari tipi di grafici finanziari con la loro dinamica. Comprendere tali grafici rappresenta un'attività estremamente vantaggiosa per valutare se il prezzo di un titolo ha raggiunto livelli elevati avvicinandosi al massimo storico recente, oppure se, dopo un periodo di declino significativo, sta mostrando segni di una rapida ripresa (Vota, 2000). Il grafico dei prezzi rappresenta in un'unica immagine l'evoluzione temporale dei valori di un titolo, utilizzando un asse orizzontale per il tempo e uno verticale per i prezzi.

Le tipologie di grafici maggiormente utilizzate sono il: grafico lineare, grafico a barre e il grafico a candele.

2.2.1-Grafico lineare

Il grafico lineare è costituito da una linea che unisce una serie di prezzi di un titolo rilevati in momenti successivi e presenta un solo valore nell'unità di tempo, dove per unità di tempo si intende generalmente una seduta di borsa e, per valore, normalmente quello di chiusura della giornata di scambi.

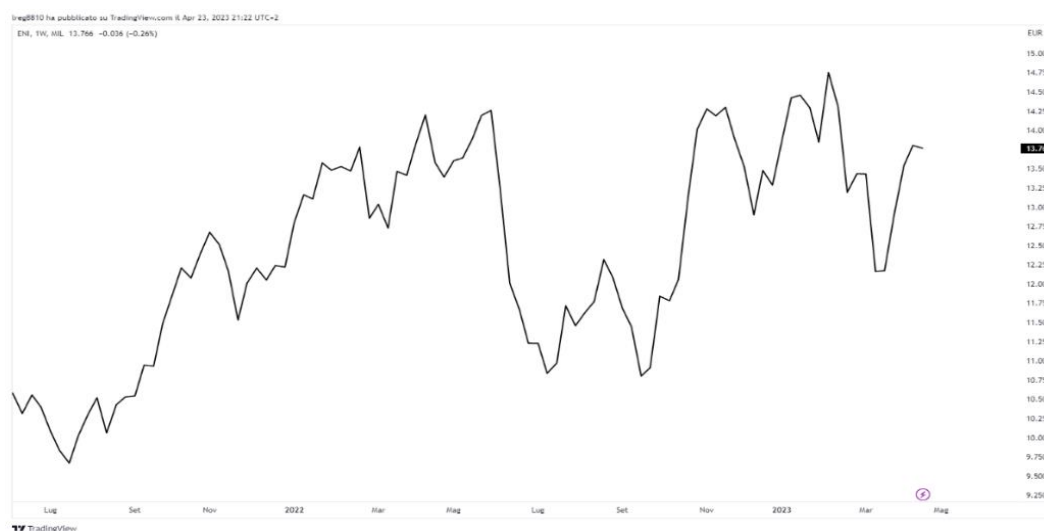


Figura 3- Esempio di un grafico lineare (Elaborazione personale).

Nella Figura 3 è raffigurato un esempio di grafico lineare in cui, vengono ritratti i dati relativi ai prezzi di un titolo finanziario. Questo tipo di grafico viene creato unendo tra loro i vari punti che, generalmente, corrispondono ai prezzi di chiusura della sessione di borsa. La linea continua che collega questi punti offre una chiara visualizzazione dell'andamento temporale dei prezzi del titolo, fornendo una rappresentazione grafica del suo comportamento sul mercato. Questo tipo di grafico non è adatto ad analizzare in dettaglio i movimenti di breve

termine, in quanto mostrando, solo il prezzo di chiusura della giornata, non dà modo di intendere come essa si è sviluppata e di vedere con quale precisione e a quali livelli di prezzo si sono avute le inversioni di tendenza. Il suo utilizzo migliore è nell'osservazione degli andamenti di lungo termine.

Comunque, il periodo temporale considerato, noto in inglese come *timeframe*, può variare notevolmente, persino in intervalli di un solo minuto. Una volta trascorso tale intervallo, si prende come riferimento il prezzo di chiusura di quel minuto e si aggiunge alla figura.

2.2.2-Grafico a barre

Il grafico a barre è caratterizzato da una linea verticale che unisce il prezzo massimo e minimo rilevati in un intervallo di tempo. Inoltre, sono presenti due brevi segmenti orizzontali indicano i valori di apertura e di chiusura. Questo tipo di figura mette in risalto l'ampiezza dell'escursione di prezzo tra il massimo e il minimo, ponendo poca evidenza ai valori di apertura e chiusura di seduta. Il grafico si compone da una successione di barre di prezzo come rappresentato in Figura 4.



Figura 4- Esempio di un grafico a barre (Elaborazione personale).

Il risultato d'insieme non descrive solamente l'andamento del prezzo nel tempo, ma fornisce anche un'utile indicazione sulla volatilità di ciascuna seduta. A differire una giornata rialzista da una ribassista è la posizione dei segmenti orizzontali delle barre.

Nella Figura 5, le due barre rappresentano situazioni di mercato diverse: la barra a sinistra indica una seduta rialzista con una chiusura superiore all'apertura, mentre la barra a destra rappresenta una sessione ribassista con una chiusura inferiore all'apertura.

Nel grafico a barre sono facilmente individuabili i punti d'inversione dell'andamento dei prezzi. È possibile anche comprendere con quale intensità si è sviluppata l'inversione e apprezzare lo sviluppo delle formazioni grafiche di breve, di medio e di lungo termine. Esso è adatto ad analizzare con un buon

livello di dettaglio i movimenti di medio/breve termine; tuttavia, è sconsigliato per osservare gli andamenti di lungo termine.

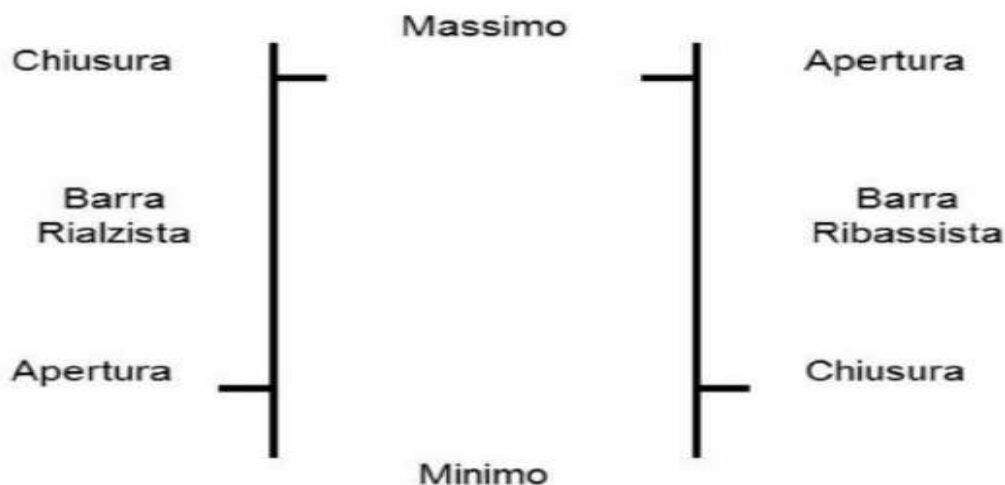


Figura 5- Esempio di una barra rialzista e di una barra ribassista (Mazziere, 2014, p. 17).

2.2.3-Grafico a candele

Il grafico a candele è una rappresentazione grafica dei prezzi utilizzato per analizzare l'andamento dei mercati. La sua origine risale a quando i commercianti giapponesi iniziarono a negoziare contratti di riso *forward* nel 1654. Successivamente questa pratica si è evoluta fino a divenire ciò che oggi conosciamo con il nome di grafico a candele, perché le linee che compongono i grafici assomigliano a delle candele (Wagner & Matheny, 1994).

Questo tipo di grafico è composto da una zona verticale di maggiore spessore chiamata corpo, che unisce il prezzo di apertura e di chiusura rilevati in un certo periodo di tempo, normalmente corrispondente al prezzo d'inizio e fine giornata.

Al di sopra e al di sotto del corpo si possono trovare due linee verticali chiamate ombra superiore e ombra inferiore, che uniscono apertura e chiusura con il massimo e il minimo di seduta. Questo grafico è utilizzato per evidenziare l'escursione di prezzo, dando minore rilievo ai valori del minimo e del massimo di seduta.

Inoltre, permette di visualizzare rapidamente se il prezzo di chiusura è stato superiore o inferiore al prezzo di apertura, grazie alla diversa colorazione del corpo. Come rappresentato in Figura 6, se il prezzo di chiusura è maggiore di quello di apertura, la giornata viene considerata positiva (rialzista) e il corpo della candela viene di solito colorato di bianco o verde; nel caso opposto la giornata viene considerata negativa (ribassista) e il corpo della candela viene di solito colorato di nero o rosso. Grazie alla diversa colorazione, è possibile identificare rapidamente l'andamento della seduta e orientare le proprie decisioni di investimento.



Figura 6- Esempio di un grafico a candele (Elaborazione personale).

Le due candele mostrate nella Figura 7 indicano quanto segue: la candela a sinistra rappresenta una seduta rialzista con una chiusura superiore all'apertura, mentre la candela a destra rappresenta una sessione ribassista, in cui il prezzo di chiusura è inferiore al prezzo di apertura.

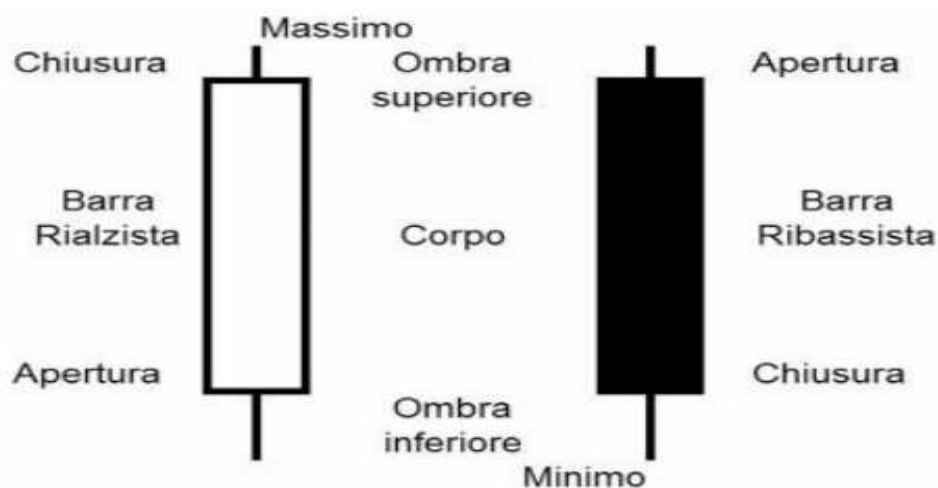


Figura 7- Esempio di una candela rialzista e di una candela ribassista (Mazziero, 2014, p. 20).

Nel grafico a candele, è dunque possibile individuare facilmente i rapporti tra i vari elementi di prezzo di ciascuna unità di tempo. Ad esempio, le candele con corpi molto lunghi rappresentano giornate fortemente direzionali, in cui il prezzo ha subito una significativa variazione di prezzo rispetto all'apertura. Al contrario, le candele con ombre molto lunghe rispetto al corpo descrivono sedute in cui si è sviluppata una forte battaglia tra acquirenti e venditori, che ha portato a una variazione significativa del prezzo ma in parte rientrata. Infine, le giornate caratterizzate da un corpo e ombre molto piccole evidenziano una forte incertezza dei mercati, con una riduzione della volatilità. In tali casi, è probabile che i mercati stiano attendendo una notizia o un evento che possa influenzare l'andamento dei prezzi.

2.2.4-Grafico point & figure

I grafici punto e figura (P&F) sono stati utilizzati per oltre cento anni e sono ancora uno dei metodi più popolari di creazione di grafici utilizzati da investitori professionisti (Plessis, 2005). Questo grafico P&F differisce significativamente dai grafici a barre o a candele giapponesi, poiché non fa uso dell'asse delle ascisse per rappresentare il tempo; invece, si concentra esclusivamente sui movimenti dei prezzi. In un P&F riportato in Figura 8, ogni colonna rappresenta una quantità di variazione dei prezzi predeterminata a una unità. Quando i prezzi aumentano, viene disegnata una colonna di X (croci), mentre quando i prezzi diminuiscono, viene disegnata una colonna di O (cerchi). Quando i prezzi si muovono lateralmente senza una significativa variazione, non viene disegnata alcuna colonna.

Gli esperti di analisi tecnica utilizzano il grafico P&F per individuare potenziali punti di inversione nelle tendenze di mercato. In particolare, cercano modelli di consolidamento (*box*) o di rottura (*breakout*) che possano indicare un'inversione del *trend*. Ad esempio, se il prezzo di un'azione rimane all'interno di un determinato *range* di prezzo⁶ per un lungo periodo di tempo, si può considerare tale *range* come un'area di consolidamento. Se il prezzo rompe questo *range*, sia

⁶ Un range di prezzo è un intervallo o una gamma di valori monetari compresi tra due estremi specifici.

verso l'alto che verso il basso, può rappresentare un segnale di possibile inversione di tendenza.

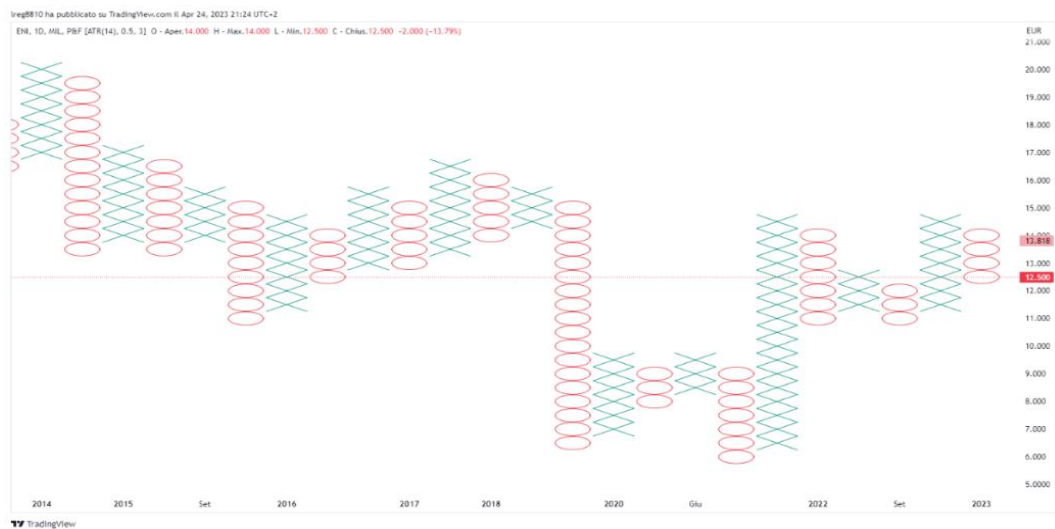


Figura 8- Esempio di un grafico Point and Figure (Elaborazione personale).

2.2.5-Scala aritmetica e logaritmica

I grafici possono essere visualizzati utilizzando una scala lineare o una scala aritmetica. Nella rappresentazione grafica, è possibile segnare lungo l'asse delle ordinate le variazioni di prezzo secondo la scala scelta (Sullivan, 2020).

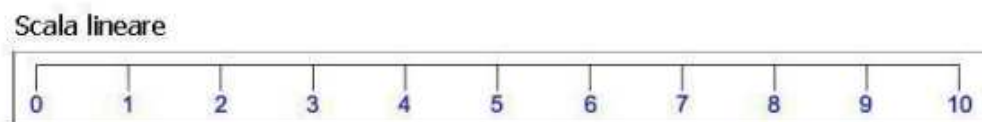


Figura 9- Scala lineare (Sullivan, 2020, p. 25).

L'illustrazione fornita in Figura 9 mostra come la distanza che intercorre tra i numeri sia uguale per tutti i valori. Una scala lineare non riesce a evidenziare correttamente il peso percentuale delle variazioni di prezzo. Per esempio, su una scala lineare, un movimento da 1 a 2 può sembrare uguale a un movimento da 5 a 6, ma in realtà rappresentano percentuali di cambiamento molto diverse, nel primo caso, si tratta di un aumento di prezzo del 100%, mentre nel secondo caso è solo un aumento di prezzo del 20%. La scala lineare non riesce a catturare questa importante differenza percentuale, il che potrebbe portare a interpretazioni errate nei grafici.

Al contrario, la scala logaritmica rappresentata in Figura 10 mostra i valori di prezzo in rapporto alle variazioni percentuali. Nel contesto dei grafici, la scala logaritmica è utilizzata per mettere in evidenza meglio il peso percentuale delle variazioni di prezzo. In una scala logaritmica, un movimento di prezzo da 1 a 2 rappresenta ancora un aumento del 100%, ma a differenza della scala lineare, la scala logaritmica riuscirà a mostrare in modo più accurato questa variazione percentuale. Allo stesso tempo, un movimento di prezzo da 5 a 6, sulla scala logaritmica, sarà considerato un aumento percentuale più piccolo rispetto a quello da 1 a 2, riflettendo così in modo più preciso la differenza percentuale tra le variazioni di prezzo.

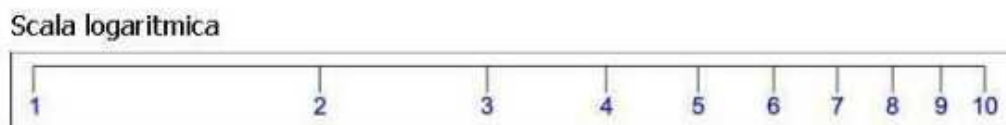


Figura 10- Scala logaritmica (Sullivan, 2020, p. 26).

Nel breve termine, la scala di prezzo utilizzata potrebbe non essere molto significativa, a meno che non si verificano ampie fluttuazioni di prezzo. Tuttavia, quando si effettuano analisi di lungo termine, è consigliabile utilizzare la scala logaritmica anziché quella lineare. Questo consente di mantenere una corretta proporzione percentuale delle variazioni di prezzo nel tempo. Utilizzando la scala logaritmica, le variazioni di prezzo possono essere valutate in modo più accurato, semplificando l'individuazione delle tendenze a lungo termine.

L'uso della scala lineare nei grafici, come mostrato nella Figura 11, è un metodo per rappresentare i movimenti dei prezzi in rapporto alle variazioni percentuali. Questa scala offre una prospettiva diversa rispetto alla scala logaritmica illustrata nella Figura 12, poiché non enfatizza in modo esplicito gli aspetti legati ai cambiamenti percentuali dei valori.

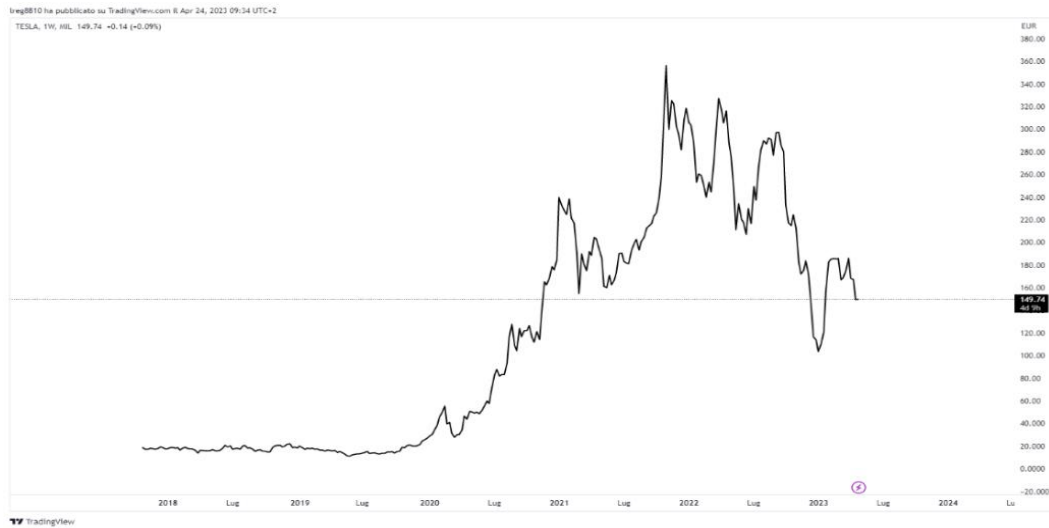


Figura 11- Esempio di un grafico a scala lineare (Elaborazione personale).

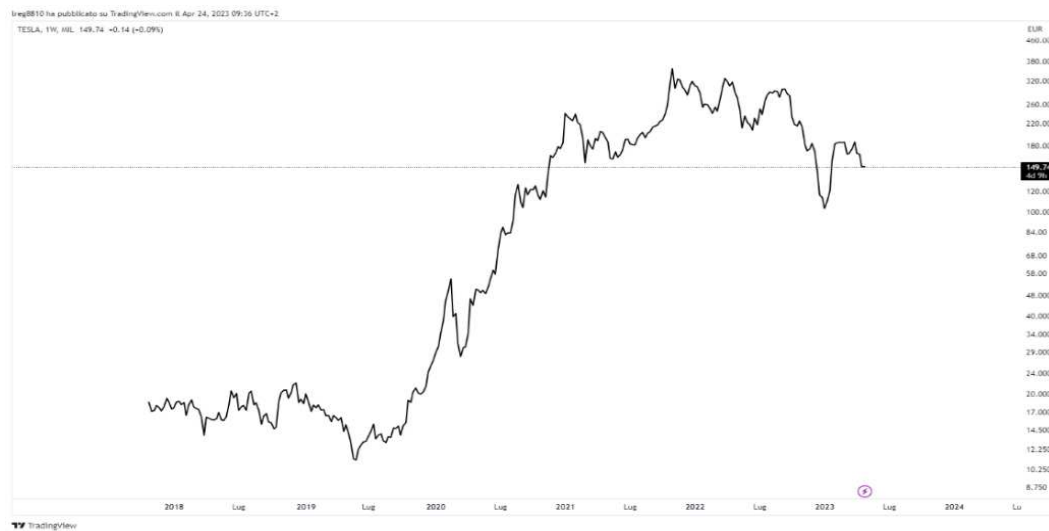


Figura 12- Esempio dello stesso grafico in Figura 11 in scala logaritmica (Elaborazione personale).

2.3-TREND DI MERCATO

Attraverso l'analisi tecnica, un operatore è in grado di identificare le tendenze di mercato, che rappresentano la direzione predominante dei movimenti dei prezzi. Nei mercati finanziari, l'andamento non è solitamente lineare, ma piuttosto caratterizzato da fluttuazioni cicliche che si sviluppano su una successione di onde. Queste onde presentano punti di massimo e di minimo, e la direzione complessiva di tali punti di estremo determina il *trend* di mercato. (Murphy, 2002). Esso si muove in tre sensi: al rialzo, al ribasso e lateralmente. Un *trend* rialzista è definito da una serie di massimi e minimi di prezzo che sono crescenti, uno ribassista è l'antitetico. Un *trend* laterale, noto come fase di consolidamento, si verifica quando un *asset* si muove in un intervallo stretto e orizzontale, senza mostrare una direzione chiara di tendenza rialzista o ribassista.

Inoltre, come illustrato in Figura 13, i *trend* vengono suddivisi in tre categorie: *trend* primario, *trend* secondario (o intermedio) e *trend* minore (o di breve periodo). Secondo la teoria di Dow, il *trend* primario viene classificato solo per periodi superiori a un anno. Tuttavia, per i *futures*, che operano su un intervallo di tempo più breve, sarebbe opportuno considerare un periodo del *trend* primario di soli sei mesi. Il secondario ha una durata che va da tre settimane a diversi mesi, mentre il *trend* minore si riferisce a periodi inferiori a due o tre settimane.

Ogni singolo *trend* fa parte di quello successivo di periodo più lungo. Ad esempio, un *trend* secondario rappresenta una correzione di quello primario,

mentre uno minore rappresenta una correzione del secondario. Durante un andamento rialzista di lungo periodo, il mercato può subire una correzione di alcuni mesi prima di riprendere il suo movimento al rialzo.

È essenziale distinguere i diversi gradi di *trend* e non è possibile fornirne una definizione chiara senza specificare prima la fase a cui ci si riferisce. Gli investitori, infatti, possono interpretare i movimenti di prezzo in modo diverso a seconda della loro prospettiva. Ad esempio, per un operatore che agisce su posizioni di lungo periodo, i movimenti di prezzo di pochi giorni o settimane possono essere considerati insignificanti, mentre per uno che opera quotidianamente, due o tre giorni di aumento dei prezzi possono costituire un *trend* primario al rialzo. Nella maggior parte dei casi, gli approcci basati sul *trend-following*⁷ si concentrano principalmente sul *trend* a medio termine, che può protrarsi per numerosi mesi. L'analisi del *trend* a breve termine è principalmente finalizzata a determinare il momento migliore per iniziare un'operazione. Ad esempio, in un contesto di *trend* rialzista intermedio, si sfruttano le correzioni di breve periodo per iniziare posizioni di acquisto (Murphy, 2002).

⁷ Il trend-following è una strategia di investimento che si basa sulla ricerca e il monitoraggio dei trend di mercato esistenti, al fine di prendere posizioni che seguano la direzione predominante del mercato.

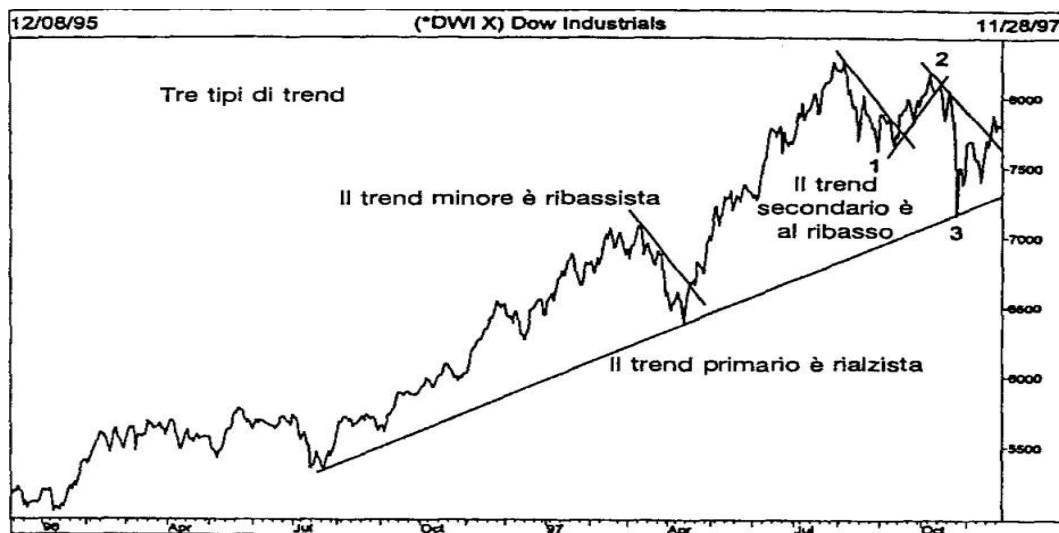


Figura 13- Le tre tipologie di trend (Murphy, 2002, p. 41).

2.4-SUPPORTI E RESISTENZE

I prezzi di mercato si muovono seguendo *pattern* di massimi o minimi decrescenti, i quali ne determinano la direzione complessiva. Nel corso del tempo, questi massimi e minimi possono trasformarsi in supporti o resistenze.

Un supporto statico rappresenta un livello orizzontale di prezzo che ha la capacità di fermare la discesa dei prezzi. Questo valore rimane costante nel tempo e non subisce variazioni. Al contrario, un supporto dinamico è un livello che ha la capacità di arrestare la discesa, ma il suo valore cambia nel corso del tempo. La solidità di un supporto dipende dalla frequenza con cui è stato toccato in passato e ha effettivamente fermato la caduta del prezzo; i volumi di scambio associati a quel livello di prezzo contribuiscono a conferire al supporto una maggiore

garanzia. La facile identificazione di un livello di supporto da parte degli operatori di mercato, tende a generare un effetto di avveramento e, allo stesso tempo, rende prevedibile per gli operatori più esperti che, al di sotto di quel livello di prezzo, a una certa distanza, si possano trovare una serie di *stop-loss*.

Una resistenza statica è un livello orizzontale di prezzo che può bloccare l'ascesa dei prezzi. Anch'esso mantiene un valore costante nel tempo. Al contrario, una resistenza dinamica è un livello di prezzo che può fermare l'ascesa, ma il suo valore cambia nel corso del tempo. È importante sottolineare che la resistenza non è univocamente definita, poiché ogni operatore può tracciare una linea differente, ma piuttosto rappresenta una zona di prezzo.

La Figura 14 rappresenta un *trend* al ribasso con massimi e minimi decrescenti: in questo caso i punti 1 e 3 sono i punti inferiori di supporto del *trend*, mentre i punti 2 e 4 sono i suoi livelli superiori di resistenza.

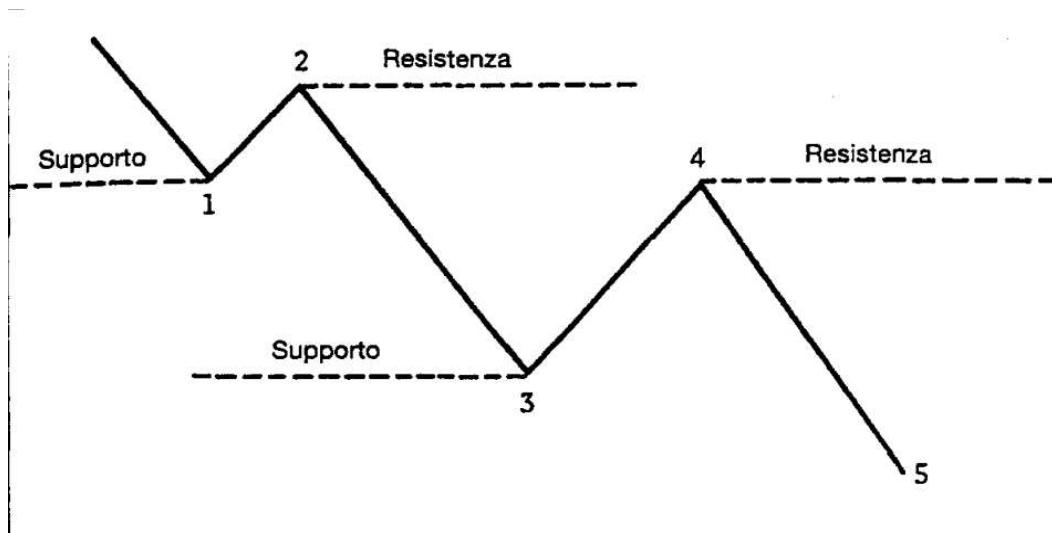


Figura 14- Supporti e resistenze (Murphy, 2002, p. 43).

2.5-APPROFONDIMENTO SULLE TRENDLINES

Quando identifichiamo una tendenza di mercato, sia essa di natura ascendente, discendente o laterale, è importante tracciare una *trendline* al suo interno. Tuttavia, per creare una *trendline* accurata, è richiesta una certa abilità. Spesso, questo processo implica un approccio sperimentale in cui si tracciano diverse linee e si cerca poi di identificare quella che meglio si adatta al *trend* sottostante in modo corretto. Per prima cosa si dovrebbe accertare la tendenza di mercato: se è rialzista come in Figura 15, la linea deve essere disegnata su dei minimi crescenti, se invece fosse decrescente come in Figura 16, la retta dovrebbe essere disegnata su massimi decrescenti.

Le *trendlines* per essere confermate devono essere testate per almeno tre volte, la loro importanza è data dal numero delle volte che è stata appurata e anche dall'ampiezza dell'arco temporale. Per esempio se una determinata *trendlines* è stata testata per un numero di otto volte o per nove mesi sarà maggiormente importante rispetto a una che è rimasta intatta per sole nove settimane o che è stata testata per sole due volte.

Tali *trendline* dovrebbero essere segnate al di sopra o al di sotto dell'intera serie di prezzi giornalieri, infatti il prezzo di chiusura è sì il prezzo maggiormente importante, ma esso è solo un piccolo punto dell'intera attività dei prezzi; per questo si usa una tecnica che inquadra tutta la serie dei prezzi giornalieri.

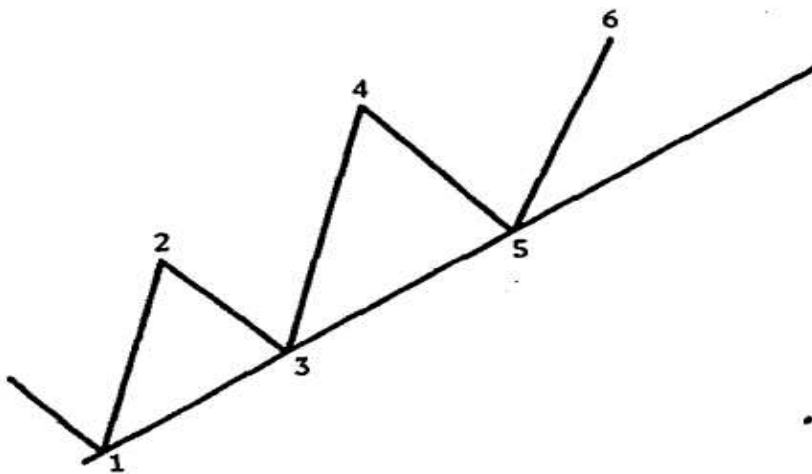


Figura 15- Esempio di una trendline rialzista (Murphy, 2002, p. 50).

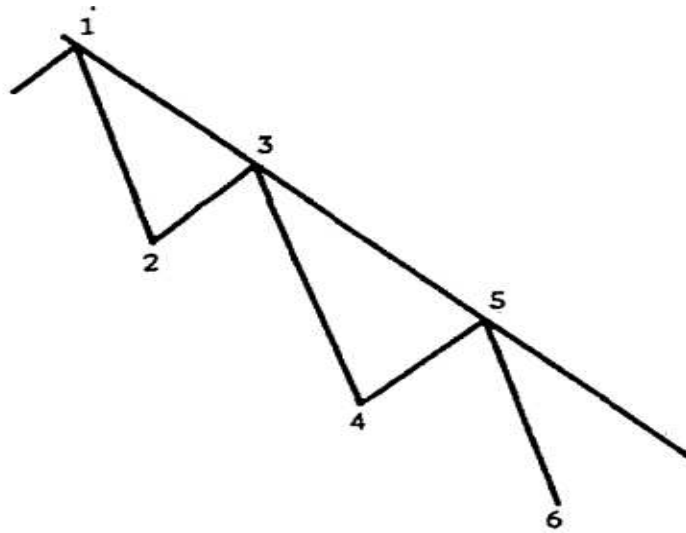


Figura 16- Esempio di una trendline ribassista (Murphy, 2002, p. 51).

I prezzi, con il passare del tempo, possono rompere le *trendline*: tali perforazioni possono essere anche giornaliere e poi successivamente smentite da una chiusura sopra di essa, in modo che il prezzo rientra nella direzione originaria del *trend*. Più i prezzi hanno toccato un supporto e una resistenza, tanto di più ne aumenta l'importanza di esso, lo stesso discorso vale con le *trendline*. È stato dimostrato che le *trendline* invertono i loro ruoli solo dopo una penetrazione significativa, gli analisti tecnici considerano significativa una penetrazione del 3% per quelle di lungo periodo. Per il breve periodo è considerata sufficiente un attraversamento del 1%. Per avere una valida perforazione di una *trendline* a ribasso, i prezzi dovranno chiudere al di sotto di essa per due giorni successivi, per quella a rialzo dovranno invece chiudere sotto di essa per due giorni consecutivi. Una volta violate, esse invertono i loro rispettivi ruoli. Una *trendline*

rialzista diventerà una linea di resistenza una volta rotta al ribasso e viceversa, per tale presupposto è sempre una buona idea proiettare tutte le *trendline* il più possibile verso destra; solitamente le vecchie linee di tendenza rotte tempo fa fungono spesso come livelli di supporto o resistenza.

2.5.1-Il principio del ventaglio e l'inclinazione delle trendlines

Quando tracciamo le *trendline*, è possibile che si formino delle figure che assomigliano a un ventaglio. Questo concetto è noto come il principio del ventaglio, o ventaglio di *trendline*, ed è ampiamente utilizzato nell'analisi tecnica. Si basa sull'idea che una tendenza di prezzo può essere rappresentata come una serie di linee di tendenza inclinate, che si espandono o si restringono come le aste di un ventaglio. Nella sua forma più semplice, si tracciano tre linee di tendenza partendo da un punto significativo sul grafico dei prezzi. Una linea di tendenza viene tracciata con una pendenza più ripida, rappresentando una resistenza, mentre le altre due linee di tendenza vengono tracciate con pendenze meno ripide, rappresentando supporti.

Questo strumento consente agli analisti tecnici di accertare aree chiave, e di comprendere meglio la dinamica di un *trend* in evoluzione. Il ventaglio di *trendline* è particolarmente utile per anticipare possibili punti di inversione di tendenza o zone in cui potrebbero verificarsi importanti movimenti dei prezzi.

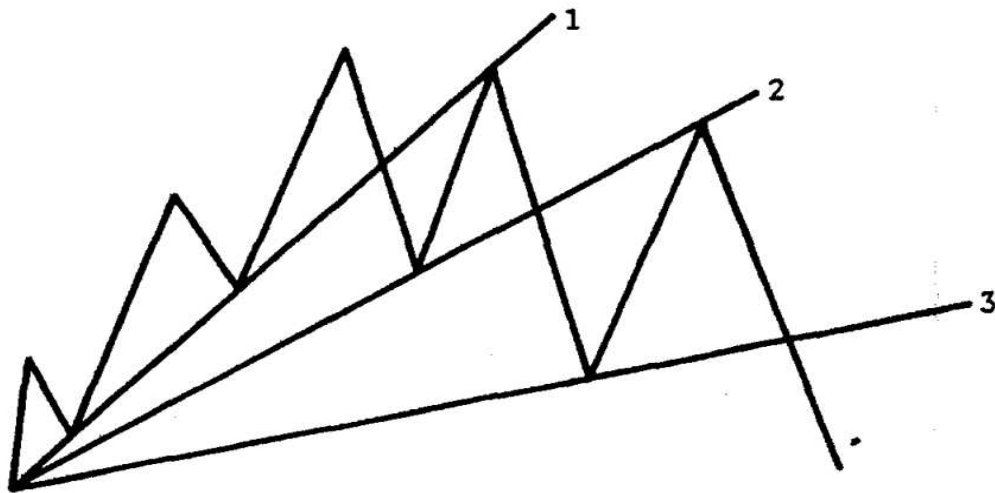


Figura 17- Esempio del principio del ventaglio (Murphy, 2002, p. 58)

Nell'illustrazione in Figura 17, i prezzi hanno manifestato rimbalzi senza però attraversare la prima linea di tendenza. Successivamente, una seconda *trendline* è stata tracciata, ma è stata poi superata dalla dinamica dei prezzi. A seguito di un ulteriore rimbalzo, una terza potrebbe essere disegnata, se anche questa terza fosse violata, costituirebbe un segnale evidente di inversione di tendenza. Questa dinamica del principio del ventaglio è valida anche quando le *trendline* sono disposte al ribasso e vengono superate al rialzo.

Osservando attentamente la Figura 17, emergono tre diverse inclinazioni delle *trendline*. Di solito, le linee di tendenza più rilevanti presentano un'inclinazione di circa 45 gradi, indicando un rapporto armonico tra i movimenti dei prezzi e il trascorrere del tempo. Una pendenza eccessivamente ripida suggerisce

un'accelerazione troppo rapida dei prezzi, potenzialmente non sostenibile nel lungo termine. In caso contrario, se l'inclinazione è troppo dolce, potrebbe indicare movimento a rialzo debole, pertanto, occorre valutare con prudenza le conclusioni tratte da tale linea di tendenza.

2.5.2-Canali di tendenza

Le *trendline* possono essere disegnate sia collegando i massimi che i minimi dei prezzi, e, se vengono tracciate entrambe, è possibile identificare la formazione di un canale di tendenza. Questo canale è composto da due linee parallele tracciate su un grafico: una rappresenta la resistenza superiore e l'altra il supporto inferiore. Queste due rette aiutano a definire i limiti all'interno dei quali il prezzo di un titolo o di un altro strumento finanziario oscilla. In altre parole, il canale di tendenza fornisce un quadro visivo delle oscillazioni di prezzo all'interno di un *range* specifico, aiutando gli analisti a comprendere meglio il comportamento di mercato.

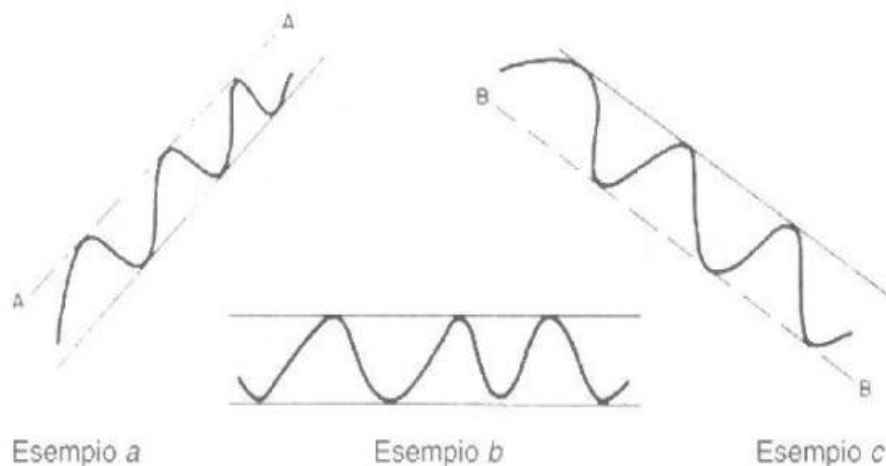


Figura 18- Le tre tipologie di canali di tendenza (Pring, 1995, p. 103).

I canali di tendenza, come rappresentati in Figura 18, possono essere di tre tipologie principali: rialzista, ribassista e laterale.

Nel canale di tendenza rialzista, entrambe le rette si muovono in direzione ascendente. La tendenza superiore funge da resistenza, indicando il livello fino al quale il prezzo tende a salire prima di ritracciarsi. Quella inferiore funge da supporto, indicando il livello fino al quale il prezzo tende a scendere prima di riprendere l'andamento rialzista. Gli investitori possono cercare opportunità di acquisto quando il prezzo si avvicina al segmento inferiore e prendere profitto quando si avvicina a quello superiore.

Nel canale di tendenza ribassista, le linee di tendenza si muovono in direzione discendente. La linea superiore funge da resistenza, indicando il livello fino al

quale il prezzo tende a ritracciarsi prima di continuare a scendere. La linea inferiore funge da supporto, indicando il livello fino al quale il prezzo tende a salire prima di riprendere l'andamento ribassista. Gli investitori possono cercare opportunità di vendita quando il prezzo si avvicina alla linea di tendenza superiore e prendere profitto quando si avvicina alla linea di tendenza inferiore.

Infine c'è il canale di tendenza laterale, in esso le linee di tendenza sono orizzontali e parallele. Questo canale laterale indica che il prezzo si sta muovendo all'interno di un *range* limitato e non mostra una direzione chiara. Gli investitori possono cercare opportunità di acquisto vicino alla linea di tendenza inferiore e di vendita vicino alla linea di tendenza superiore, cercando di trarre profitto dai movimenti all'interno del *range*.

Come per le *trendline*, la validità e l'affidabilità del canale di tendenza aumentano quanto più rimane intatto nel tempo e viene testato positivamente. Un canale di tendenza che viene confermato da molteplici contatti sulle sue linee di resistenza e supporto tende a essere considerato più significativo, poiché suggerisce che il mercato rispetta consistentemente questi livelli di prezzo. Il canale è un importante strumento di analisi tecnica per anticipare potenziali punti di inversione o di continuità di una tendenza.

2.6-PRINCIPALI FORMAZIONI DÌ INVERSIONE E CONTINUAZIONE

Le formazioni di inversione sono *pattern* o configurazioni che si verificano sui grafici dei prezzi e che indicano un possibile cambiamento di tendenza, sono studiate dagli analisti tecnici e dagli investitori, per individuare punti potenziali di inversione e prendere decisioni di investimento. Le figure possono essere sia di inversione rialzista, che indicano un possibile cambio da una tendenza ribassista a una rialzista, ma anche di inversione ribassista, che denotano un possibile cambio da una tendenza al rialzo a una al ribasso.

Questi *pattern* forniscono indizi sul comportamento dei prezzi e possono essere utilizzati per prendere decisioni di acquisto o vendita. Le formazioni di inversione, sono caratterizzate da specifici requisiti e incorporano un insieme di dinamiche. Ciò include la presenza di un *trend* direzionale in atto, il quale è essenziale al momento dell'identificazione della formazione. Inoltre, l'individuazione della rottura di una *trendline* di rilevanza, assume un ruolo di segnale cruciale per la prevista inversione di direzione. La grandezza della figura di inversione è in relazione proporzionale al suo potenziale di modifica di tendenza. Da un punto di vista temporale, le figure di inversione mostrano una maggiore volatilità e una durata più breve rispetto a quelle orientate al rialzo, che tendono a evidenziare oscillazioni più contenute, ma richiedono un periodo di tempo più ampio per la loro conclusione. Infine, è fondamentale notare che al momento del completamento di qualsiasi figura d'inversione, si osserva un

significativo incremento del volume di scambio, il quale suggerisce che il cambiamento di direzione potrebbe essere confermato dalla partecipazione attiva dei soggetti del mercato.

Le formazioni di continuazione, invece, indicano una pausa dal *trend* prevalente che è in essere e un conseguente movimento nella direzione precedente a tali figure. Esse vengono di solito generate da movimenti di breve periodo e non hanno delle caratteristiche stringenti come quelle di inversione.

2.6.1-Formazioni di inversione: il Testa e spalle

Il modello noto come testa e spalle è uno dei modelli di inversione più conosciuti nell'analisi tecnica dei mercati finanziari. Prende il nome dalla sua forma caratteristica che ricorda la sagoma di una testa e delle spalle. Il modello classico si sviluppa dopo una tendenza di mercato rialzista e indica un possibile cambiamento nella direzione del prezzo.

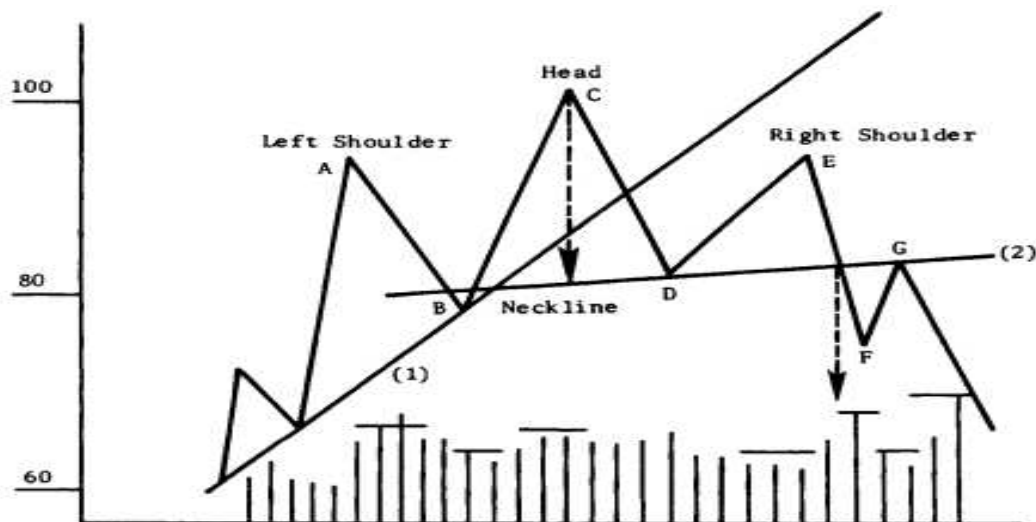


Figura 19- Esempio di un head and shoulders (Murphy, 1999, p. 104).

La formazione classica del modello di testa e spalle è raffigurata nella Figura 19. Nell'analisi di questo modello, il monitoraggio dei volumi riveste un ruolo fondamentale. Si osserva che il volume al punto A dovrebbe essere maggiore rispetto al punto C, e a sua volta, il volume al punto C dovrebbe essere maggiore rispetto al punto E; questa analisi aiuta a confermare la validità del *pattern*. Tuttavia, il momento cruciale si verifica durante la rottura della linea del collo, momento in cui il volume dovrebbe essere particolarmente elevato. Se il volume nella rottura fosse debole, tale circostanza potrebbe aumentare la probabilità di una *return move*, ossia un movimento di ritorno temporaneo verso l'alto dopo la rottura della *neckline*. Pertanto, un volume significativo durante la rottura della *neckline* accresce la fiducia nell'inversione di tendenza.

Per calcolare l'obiettivo di prezzo a seguito della rottura, viene considerata la distanza verticale tra la testa e la *neckline* del modello. Tale distanza viene proiettata verso il basso dal punto di rottura della *neckline* e fornisce una stima dell'obiettivo di prezzo ribassista. In sintesi, la figura è completata dall'analisi dei volumi in diversi punti chiave, e la conferma finale avviene con un volume elevato al momento della rottura della *neckline*. Questo modello può fornire preziosi segnali di inversione di tendenza, ma è sempre consigliabile integrarlo con altre analisi e strumenti per prendere giuste decisioni di *trading*.

Il testa e spalle invertito è il contrario di quello classico, esso si presenta dopo un andamento negativo del titolo, e rappresenta una potenziale inversione di tendenza da un *trend* ribassista a uno rialzista. Nonostante la direzione opposta del *trend* iniziale, condivide le caratteristiche fondamentali del modello classico e viene utilizzato dagli analisti per prendere decisioni informate sulle operazioni di mercato.

2.6.2-Formazioni di inversione: Tripli massimi e minimi

Figure simili alla testa a spalle, sono applicabili ad altri tipi di formazioni di inversione; un esempio lampante è il triplo *top o bottom*.

Il triplo massimo, come rappresentato in Figura 20 è una formazione di inversione che si verifica dopo una tendenza rialzista. Questo *pattern* è caratterizzato da tre massimi di prezzo consecutivi, situati intorno allo stesso

livello di resistenza. I tre massimi formano una sorta di *plateau*, rappresentando la lotta tra acquirenti e venditori a quel livello. La rottura al ribasso della linea di supporto che collega i minimi tra i tre picchi è considerata un segnale di inversione di tendenza e potrebbe indicare un cambiamento da una tendenza rialzista a una ribassista.

Il triplo minimo, come rappresentato in Figura 21, è una figura di inversione che si sviluppa dopo una tendenza ribassista ed è una variante simmetrica del triplo *top*. In questa formazione, ci sono tre minimi di prezzo consecutivi che si formano intorno allo stesso livello di supporto. Questi minimi indicano un possibile indebolimento della pressione venditrice. La rottura al rialzo della linea di resistenza che collega i massimi tra i tre minimi rappresenta un segnale di inversione e potrebbe indicare un cambiamento di tendenza.

Nel caso del triplo *top*, il volume delle negoziazioni generalmente diminuisce man mano che si formano i successivi massimi, indicando un indebolimento dell'interesse degli acquirenti a spingere il prezzo più in alto. Questo andamento del volume è coerente con l'idea che la resistenza in quella zona stia diventando sempre più significativa e che gli acquirenti stiano incontrando difficoltà a superarla. Nel caso del triplo *bottom*, si osserva l'opposto. Il volume delle negoziazioni tende a diminuire man mano che si formano i successivi minimi, indicando un indebolimento dell'interesse dei venditori a spingere il prezzo ancora più in basso.

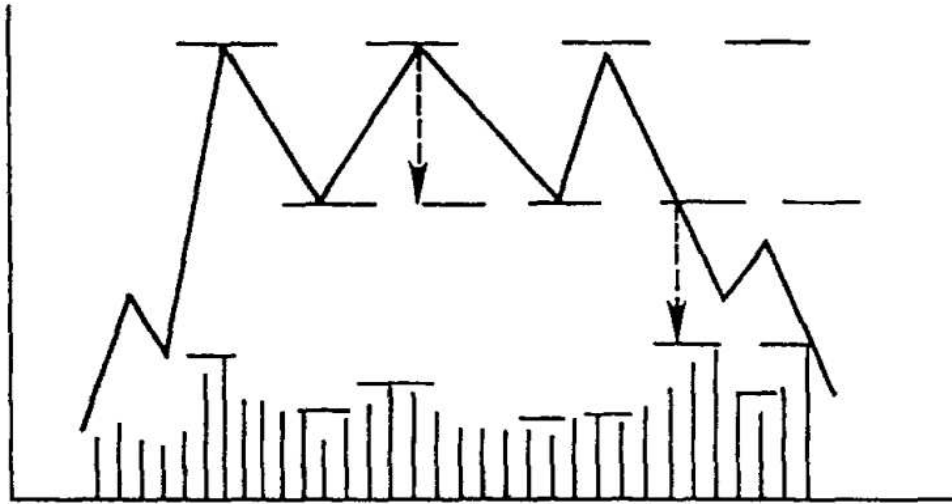


Figura 20- Esempio di un triplo top (Murphy, 2002, p. 91).

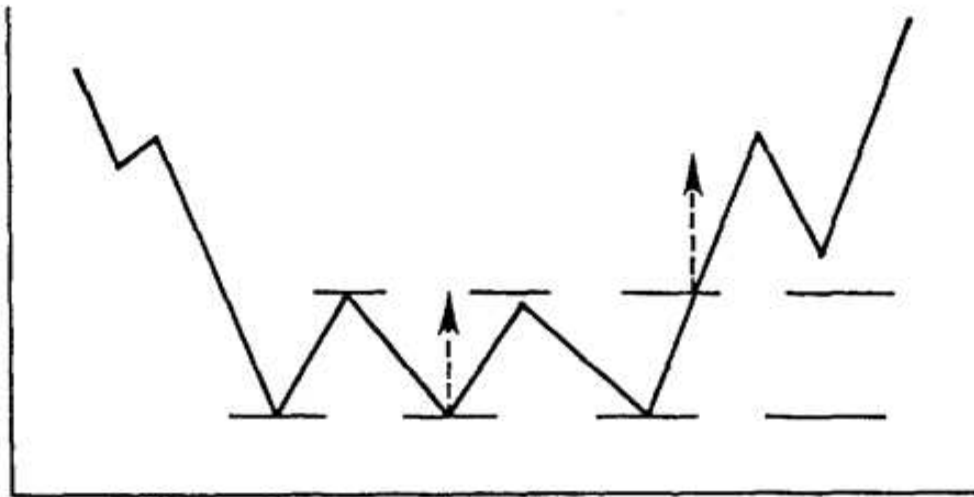


Figura 21- Esempio di un triplo bottom (Murphy, 2002, p. 91).

2.6.3-Formazioni di inversione: I Gap

Nei grafici dei mercati finanziari, è frequente notare dei vuoti tra due barre, chiamati tecnicamente *gap*, che indicano un intervallo di prezzo in cui non si sono verificati scambi tra una candela e quella successiva. In altre parole, durante quel periodo di tempo specifico, non sono stati effettuati scambi o transazioni tra acquirenti e venditori, creando un divario nei prezzi rappresentati nel grafico. Una caratteristica significativa dei *gap* è che frequentemente, dopo aver subito un'accelerazione nella stessa direzione del *gap*, i prezzi tendono a invertire la loro tendenza per riempire il divario.

L'interpretazione dei *gap* dipende dal punto in cui si verificano nel grafico e ne esistono di tre tipologie: il *breakaway*, il *runaway* e l'*exhaustion gaps*.

Il *breakaway gap* (o di rottura) si riscontra all'inizio di una nuova tendenza e segnala una forte accelerazione nella nuova direzione emergente. È spesso osservato all'inizio di un'importante inversione, o di una rottura di una resistenza, o di un supporto significativo. Questo tipo di *gap* suggerisce una forte partecipazione degli operatori del mercato nella nuova direzione e può indicare una possibile continuazione della nuova tendenza.

Il *runaway gap* (o di continuazione) si verifica all'interno di un *trend* già in atto e indica un'accelerazione del *trend* esistente. Solitamente, si manifesta in un mercato che sta vivendo una fase di forte slancio e indica che l'interesse degli

operatori nel seguire il *trend* è ancora alto, esso può suggerire una continuazione della tendenza in corso.

L'*exhaustion gaps* (o di esaurimento) si riscontra verso la fine di un *trend* e può indicare una possibile inversione della tendenza; si forma quando i prezzi subiscono un'accelerazione estrema, spingendosi lontano dal prezzo di chiusura precedente, ma successivamente si ritracciano e riempiono il vuoto precedentemente creato. Il *gap* di esaurimento rammenta che il *trend* potrebbe essere arrivato al termine e che i partecipanti al mercato stanno mostrando segni di esaurimento.

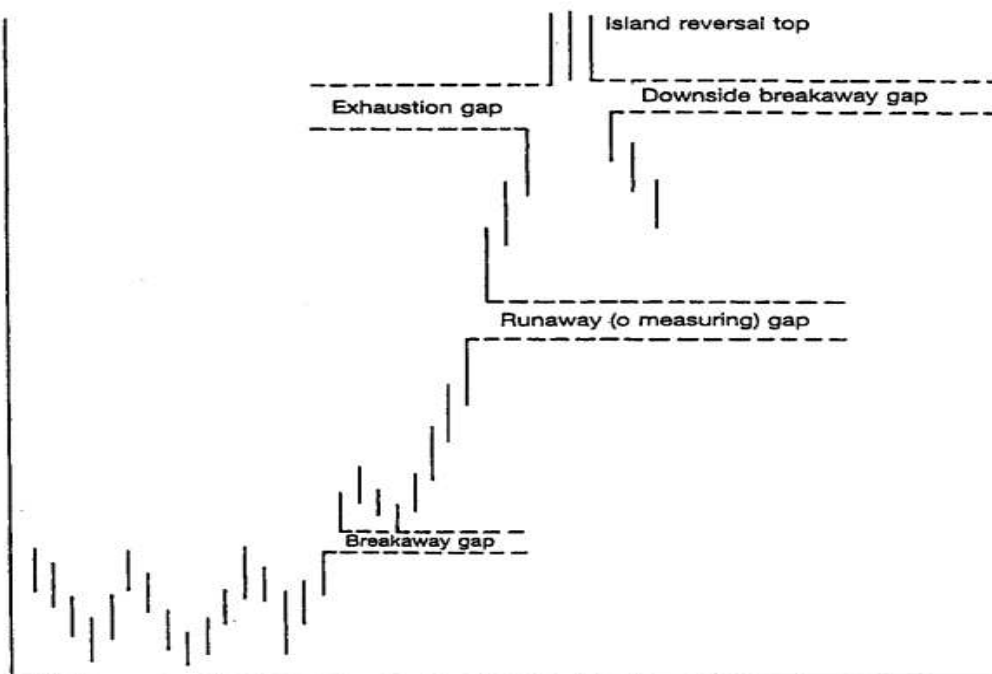


Figura 22- Le tre tipologie di Gap (Murphy, 2002, p. 75).

Come mostrato in Figura 22, una particolare successione di *gap* può dare luogo a un tipo di figura molto utile per l'interpretazione delle inversioni. Si tratta delle cosiddette inversioni a isola, in cui *gap* sono due e in direzione opposta con il primo nella fase finale del *trend* (inversione) e il secondo all'inizio del nuovo *trend* (continuazione). Tuttavia, va sottolineato che non è possibile prevedere a priori se un *gap* sia di esaurimento o di continuazione.

2.6.4-Formazioni di inversione: V reversal

Il *V reversal* o *spike*, come rappresentato in Figura 23, si riferisce a movimenti di prezzo estremamente rapidi e bruschi che si appurano su un grafico dei prezzi. Può verificarsi sia al rialzo che al ribasso e sono spesso associati a eventi improvvisi o notizie rilevanti, le quali causano una reazione rapida e decisa da parte dei partecipanti al mercato.

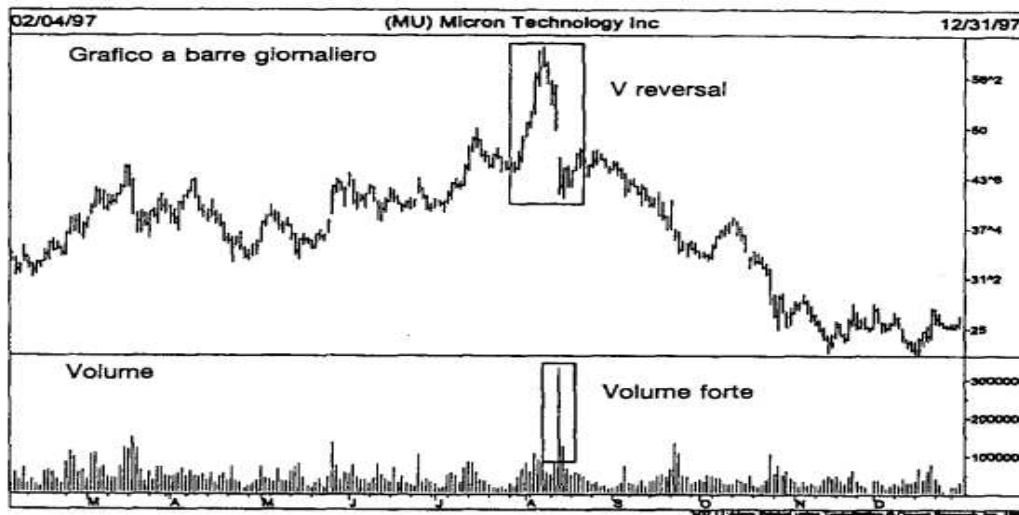


Figura 23- Esempio di figura di inversione a V (Murphy, 2002, p. 99).

Su un grafico a candele o a barre, uno *spike* si presenta come una singola candela o barra con un'ombra molto lunga e sottile, che si estende sia sopra che sotto il corpo della candela o barra stessa. Questa lunga ombra rappresenta il rapido movimento di prezzo in una direzione, seguito spesso da un ritorno dei prezzi verso livelli più vicini alla tendenza precedente. Essi possono essere scatenati da eventi come annunci economici, notizie inattese, decisioni politiche o altri fattori improvvisi che causano una forte reazione del mercato; inoltre possono verificarsi in momenti di elevata volatilità o di illiquidità del mercato. Quando il mercato è poco liquido, cioè ci sono pochi acquirenti e venditori, un grande ordine può causare uno spostamento brusco dei prezzi.

2.6.5-Formazioni di continuazione: I triangoli

I triangoli di continuazione, sono figure di analisi tecnica, che si formano all'interno di un grafico dei prezzi di un determinato strumento finanziario. Questi indicano una pausa temporanea nella tendenza precedente e suggeriscono la possibilità di una continuazione del movimento dei prezzi una volta che il triangolo viene risolto.

Ci sono tre tipi principali di triangoli di continuazione: ascendenti, discendenti e asimmetrici.

In un triangolo ascendente, come mostrato in Figura 24, le linee di tendenza convergono verso l'alto. La linea di resistenza, che collega i massimi crescenti, si estende orizzontalmente o leggermente inclinata verso l'alto. Allo stesso tempo, la linea di supporto, che collega i minimi crescenti, si inclina verso l'alto. Questa inclinazione indica che i compratori stanno diventando sempre più forti e che potrebbe esserci una rottura al rialzo quando il prezzo rompe la linea di resistenza. L'obiettivo di prezzo può essere stimato misurando l'altezza del triangolo e proiettandola sopra la rottura.

In un triangolo discendente rappresentato in Figura 25, le linee di tendenza convergono verso il basso. La linea di supporto, che collega i minimi decrescenti, si estende orizzontalmente o leggermente inclinata verso il basso, mentre la linea di resistenza, che collega i massimi decrescenti, si inclina verso il basso. Ciò indica che i venditori stanno diventando sempre più forti e che potrebbe esserci

una rottura al ribasso quando il prezzo rompe la linea di supporto. L'obiettivo di prezzo può essere stimato misurando l'altezza del triangolo e proiettandola sotto la rottura.

In uno simmetrico, come illustrato in Figura 26, le linee di tendenza non sono parallele né convergono in modo uniforme. Questo tipo di triangolo, indica un periodo di consolidamento in cui i compratori e i venditori si trovano in uno stato di equilibrio temporaneo. Non c'è una direzione preferita, ma una rottura al rialzo o al ribasso può suggerire una continuazione del movimento precedente. L'obiettivo di prezzo, può essere stimato misurando l'altezza del triangolo e proiettandola sopra o sotto la rottura, a seconda della direzione.

In generale, un triangolo deve avere minimo quattro punti di reazione, solitamente i prezzi rompono nella direzione del *trend* precedente, in un punto compreso tra i due terzi e i tre quarti della profondità del triangolo. I volumi dovrebbero diminuire durante la formazione delle onde del triangolo e aumentare notevolmente sulla rottura della *trendline* che delinea la figura. Per misurare il movimento, si deve controllare l'altezza della formazione relativa al punto più ampio e proiettare tale distanza verticale dal punto di rottura.

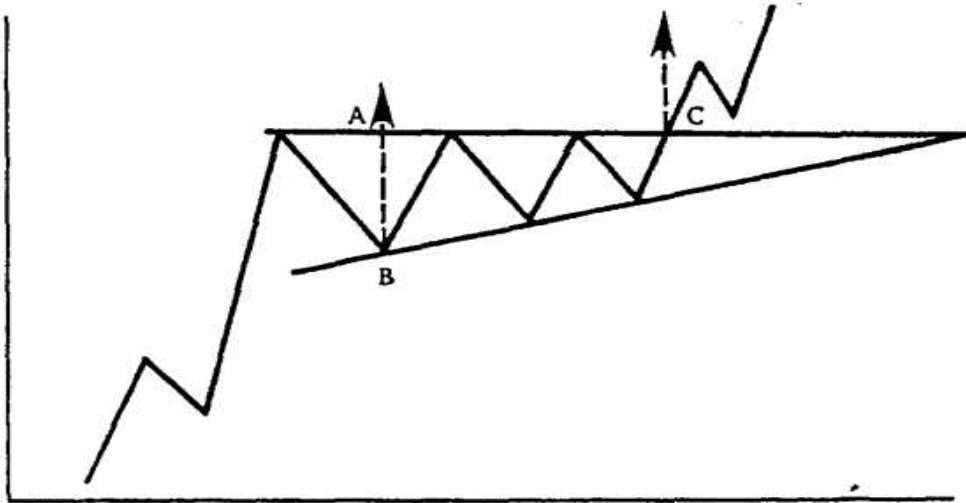


Figura 24- Esempio di un triangolo ascendente, l'obiettivo di prezzo si ottiene misurando l'altezza del triangolo e proiettando tale distanza dal punto di rottura c (Murphy, 2002, p. 106).

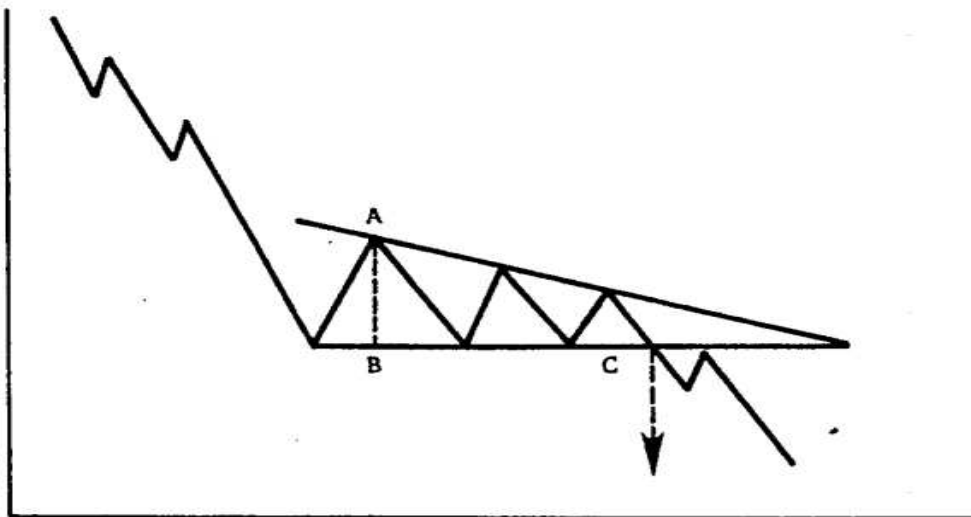


Figura 25- Esempio di un triangolo discendente, l'obiettivo di prezzo si ottiene misurando l'altezza del triangolo e proiettando tale distanza dal punto di rottura c (Murphy, 2002, p. 108).

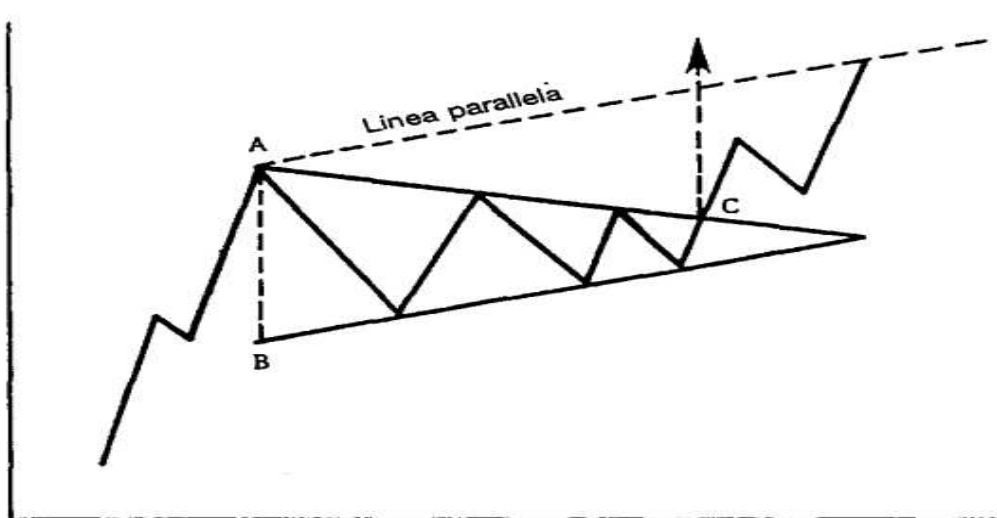


Figura 26- Esempio di un triangolo simmetrico, l'obiettivo di prezzo si ottiene misurando l'altezza della base e proiettando tale distanza dal punto di rottura c (Murphy, 2002, p. 102).

2.6.6-Formazioni di continuazione: La formazione a rettangolo

La formazione a rettangolo illustrata in Figura 27, rappresenta un periodo di consolidamento dei prezzi all'interno di un *range* limitato, caratterizzato da livelli di supporto e resistenza chiaramente definiti. Durante tale intervallo, il mercato sembra indeciso riguardo alla direzione futura del *trend*.

Se la formazione si sviluppa all'interno di una tendenza al rialzo, è importante prestare attenzione al comportamento dei volumi durante i rimbalzi e le correzioni dei prezzi. Se i rimbalzi sono accompagnati da volumi elevati e le correzioni a ribasso da volumi deboli, ciò suggerisce che la maggior parte degli operatori è ancora interessata ad acquistare durante le fasi di correzione, indicando una forte domanda e confermando la possibilità di una continuazione della tendenza

rialzista in seguito alla conclusione del rettangolo. Al contrario, se durante le fasi di correzione i volumi sono alti, ciò potrebbe indicare che la maggior parte degli operatori sta vendendo e che c'è una pressione ribassista significativa. In questo caso di vendite, la formazione a rettangolo potrebbe essere un segnale di inversione di tendenza, con la possibilità che il mercato passi da una tendenza al rialzo ad una a ribasso.

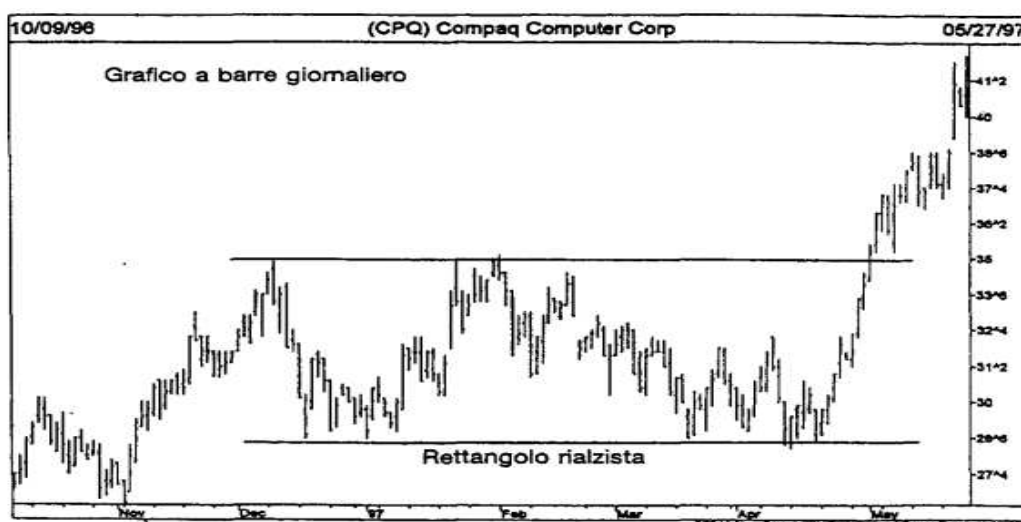


Figura 27- Esempio di un rettangolo rialzista (Murphy, 2002, p. 117).

2.7-MEDIE MOBILI

L'analisi tecnica, quando affrontata da una prospettiva strettamente grafica, focalizzata sull'individuazione di supporti, resistenze, *trend* e figure, si caratterizza per la sua intrinseca soggettività. Questa soggettività deriva dal fatto che essa si basa in gran parte sull'interpretazione e sulla percezione soggettiva dell'analista, il che rende la sua validità e affidabilità difficili da verificare

attraverso l'uso di sistemi informatici. Gli analisti tecnici possono spiegare i grafici in modi diversi, e questa diversa interpretazione può portare a conclusioni dissimili sulla direzione futura dei prezzi.

D'altra parte, le regole associate alle medie mobili offrono un approccio oggettivo all'analisi dei mercati finanziari. Queste regole si basano su calcoli matematici e non coinvolgono giudizi od opinioni personali degli operatori di mercato. Di conseguenza, le medie mobili possono essere facilmente implementate in programmi di *trading* automatico, consentendo l'esecuzione di strategie basate su criteri chiari e riproducibili.

Una media mobile tenta di smorzare le fluttuazioni dei prezzi delle azioni per riprodurle attraverso tendenza più regolare, in modo tale che le distorsioni siano ridotte al minimo (Pring, 1995). La media mobile non ha l'obiettivo di prevedere i movimenti futuri del mercato, così come fa l'analisi tecnica tradizionale, non anticipa lo sviluppo dei prezzi, ma reagisce seguendo il mercato e indica l'inizio di una tendenza solo dopo che essa si è verificata.

Le tre tipologie di medie mobili più comuni sono: la media mobile semplice (SMA), la media mobile esponenziale (EMA) e la media mobile ponderata (WMA).

La media mobile semplice (SMA) si calcola prendendo la somma dei prezzi di chiusura di un certo numero di periodi e dividendo il risultato per il numero di

periodi presi in considerazione. Ogni giorno, viene aggiunto il nuovo prezzo di chiusura e si rimuove il prezzo più vecchio per calcolare la nuova media mobile.

La media mobile esponenziale (EMA) conferisce un peso maggiore ai dati più recenti rispetto ai dati più vecchi. Questo la rende più reattiva ai cambiamenti di prezzo recenti rispetto alla SMA. Per quantificare l'EMA, si assegna un fattore di ponderazione all'ultimo prezzo di chiusura e si applica una formula che tiene conto anche dell'EMA precedente e del periodo di tempo prescelto.

La media mobile ponderata (WMA), la quale assegna diversi pesi ai prezzi di chiusura dei periodi presi in considerazione. I pesi possono essere assegnati in modo lineare o secondo una formula specifica. Ad esempio, una WMA a 10 giorni potrebbe assegnare un valore maggiore al prezzo di chiusura dell'ultimo giorno e uno inferiore ai nove giorni precedenti. La WMA fornisce maggiore importanza ai dati più recenti rispetto alla SMA, ma meno rispetto all'EMA.

Le medie mobili possono generare segnali di acquisto o vendita attraverso due metodi principali: l'incrocio dei prezzi con la media mobile e l'incrocio di due medie mobili con periodi diversi.

Nel primo metodo, noto come incrocio dei prezzi con la media mobile, ne viene impiegata una sola, e si monitora attentamente il momento in cui il prezzo del titolo o dell'*asset* attraversa questa media mobile. Quando il valore sale sopra di essa, questo si può interpretare come un segnale di acquisto, suggerendo un'opportunità per entrare in una posizione *long*. Al contrario, quando scende al di

sotto, si può considerare un segnale di vendita, indicando una convenienza per entrare in una posizione *short*. Tuttavia, è importante confermare tali segnali con altri indicatori o strumenti di analisi tecnica per ridurre i falsi segnali. Un segnale spesso adottato è l'attraversamento al rialzo o al ribasso della media mobile a 50 periodi, poiché questo intervallo può offrire un'indicazione più solida delle tendenze a breve termine. Inoltre, per ottenere una prospettiva più completa del *trend*, è proficuo considerare la quantità di titoli o azioni all'interno di un dato indice, i quali superano il suddetto segnale dell'incrocio con la media mobile. Se un numero significativo di azioni all'interno dell'indice attraversa al rialzo la media mobile, ciò può suggerire la presenza di un *trend* rialzista più ampio. In contrasto, se un notevole numero di azioni scende al di sotto, ciò potrebbe indicare un *trend* ribassista più esteso.

Nel secondo metodo, che implica l'incrocio di due medie mobili, si adotta una strategia basata sull'utilizzo esse con periodi temporali differenti. Solitamente, si configura una combinazione tra una media mobile più breve e una più lunga, come ad esempio una SMA a 50 giorni associata a una SMA a 200 giorni. Quando la SMA più breve attraversa al di sopra della SMA più lunga, si origina un segnale di acquisto. Inversamente, quando la SMA più breve attraversa al di sotto della SMA più lunga, si origina un segnale di vendita.

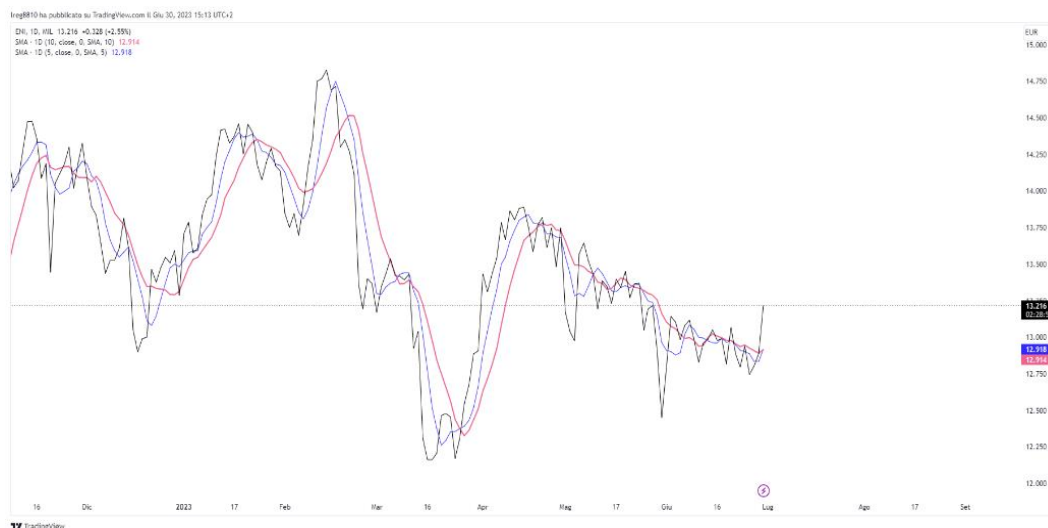


Figura 28- Una media mobile giornaliera a 5 periodi e una a 10 (Elaborazione personale)

Da come si può notare dalla Figura 28, la media mobile a 5 periodi sta incrociando dal basso quella a 10, e questa situazione mi genera un segnale di acquisto. Tuttavia, tale segnalazione si è verificata quando già il *trend* al rialzo era in atto. Questa indicazione tardiva suggerisce che, sebbene l'incrocio delle medie mobili abbia generato un segnale di acquisto, potrebbe essere troppo tardi per sfruttare pienamente l'opportunità, poiché il mercato ha già subito un notevole aumento dei prezzi.

2.7.1-Le bande di Bollinger

Le bande di Bollinger sono un indicatore di analisi tecnica sviluppato da John Bollinger negli anni '80. Si basano sull'utilizzo di medie mobili e sono utilizzate

per valutare la volatilità e l'andamento dei prezzi di un titolo o di un *asset* finanziario e si compone di tre linee principali. La linea centrale rappresenta la media mobile semplice (SMA), generalmente calcolata su un periodo di 20 giorni. La banda superiore viene determinata aggiungendo un multiplo della deviazione standard dei prezzi alla SMA. Solitamente, il multiplo utilizzato è 2. Questa banda superiore indica un potenziale livello di resistenza in cui i prezzi tendono a rimbalzare verso il basso. Infine, c'è la banda inferiore, che segnala un possibile livello di supporto, in cui i prezzi tendono a rimbalzare verso l'alto.

L'analisi di John Bollinger si fonda sulla premessa che, nella maggior parte dei casi, i prezzi si mantengono entro i limiti delle bande superiori e inferiori. Tuttavia, quando i prezzi si avvicinano a queste bande, possono verificarsi tre tipi di reazioni: lo *squeeze*, la rottura e i rimbalzi delle bande.

Lo *squeeze* delle bande si verifica quando quelle superiori e inferiori si avvicinano tra loro causando uno stringimento delle bande, indicando una bassa volatilità. Questa contrazione può suggerire che una fase di consolidamento sta per essere seguita da un'ulteriore espansione dei prezzi. Alcuni investitori utilizzano questa condizione come un segnale di imminente movimento direzionale e si preparano per un possibile aumento di volatilità.

La rottura delle bande avviene quando i prezzi rompono sopra la banda superiore o scendono sotto quella inferiore; questo caso può essere considerato un segnale di continuazione della tendenza in corso. Ad esempio, una rottura al di

sopra della banda superiore potrebbe indicare una continuazione della tendenza rialzista, mentre una rottura al di sotto della banda inferiore potrebbe suggerire una continuazione della tendenza ribassista.

Infine, i rimbalzi dalle bande si verificano quando i prezzi raggiungono o si avvicinano ad esse e potrebbero verificarsi dei rimbalzi. Ad esempio, se il prezzo tocca la banda inferiore, potrebbe indicare un potenziale livello di supporto in cui essi potrebbero rimbalzare verso l'alto. Al contrario, se il prezzo raggiunge la banda superiore, potrebbe indicare un livello di resistenza in cui essi potrebbero rimbalzare verso il basso.



Figura 29- Bande di Bollinger sul titolo ENI (Elaborazione personale)

Nella Figura 29, è evidente come il prezzo del titolo abbia raggiunto la banda superiore, questo evento potrebbe indicare la possibilità di un movimento correttivo al ribasso verso la linea centrale delle bande.

2.8-OSCILLATORI

Nell'ambito dell'analisi tecnica, oltre alle medie mobili, vengono esaminati anche gli oscillatori. Gli oscillatori rappresentano indicatori tecnici di grande rilevanza, ampiamente sfruttati per valutare la dinamica dei prezzi e per individuare possibili punti di inversione o di prosecuzione di una tendenza.

Uno dei principali punti di forza è dato dalla capacità di fornire segnali di ipercomprato e ipervenduto. Questi indicano quanto un titolo potrebbe essere valutato in modo estremo, rispetto alla sua media storica dei prezzi. Un valore elevato dell'oscillatore suggerisce un ipervenduto, indicando che il prezzo potrebbe essere eccessivamente ribassista e che può verificarsi una possibile inversione al rialzo. Al contrario, un valore basso indica un ipercomprato, suggerendo che il prezzo potrebbe essere eccessivamente rialzista e potrebbe esserci una possibile inversione al ribasso.

Un altro punto di rilievo è la loro capacità di rilevare divergenze tra il prezzo e l'oscillatore stesso. Una divergenza si verifica quando il prezzo forma massimi o minimi più alti o più bassi, mentre l'oscillatore forma massimi o minimi corrispondenti di segno opposto. Questa discrepanza tra prezzi e oscillatore può indicare una possibile inversione di tendenza imminente, poiché lo slancio dei prezzi potrebbe divergere dalla direzione attuale.

Infine, possono anche essere utilizzati per confermare la forza di una tendenza di mercato. Quando il prezzo di un titolo si muove in una direzione e l'oscillatore

segue la stessa, ciò può indicare una tendenza forte e sostenibile. La conferma della tendenza può aiutare gli operatori a prendere decisioni di investimento in linea con la direzione predominante del mercato.

Tuttavia, è importante notare che non sono indicatori infallibili e hanno anche punti deboli. Possono generare segnali falsi o ritardati in determinate situazioni di mercato, dato che essi sono basati su dati storici e possono, quindi, ritardare rispetto alle variazioni dei prezzi in tempo reale. Pertanto, è consigliabile utilizzarli in combinazione con altri strumenti di analisi tecnica e confermare i segnali con altri indicatori o analisi per prendere decisioni di investimento informate.

2.8.1- Il momentum

Il *momentum* è la velocità delle variazioni del valore di un titolo e mostra il tasso di variazione del movimento dei prezzi in un determinato lasso temporale. Viene utilizzato dagli operatori di mercato per determinare la forza di una tendenza. Il *momentum* del mercato viene misurato prendendo continuamente le differenze di prezzo per un intervallo di tempo fisso. Per costruire una linea di *momentum* a 10 giorni, è sufficiente sottrarre il prezzo di chiusura di 10 giorni fa dall'ultimo prezzo di chiusura odierno. Il valore che emerge dalla sottrazione, che può essere sia positivo che negativo, viene tracciato attorno a una linea zero (Murphy, 2002).

La formula del *momentum* è la seguente:

$$M = P - P^x$$

P: ultimo prezzo di chiusura

P^x : prezzo degli x giorni precedenti

Gli analisti tecnici utilizzano in genere un intervallo di tempo di 10 giorni quando misurano il momento. Se i prezzi stanno salendo e la linea del *momentum* si trova al di sopra della linea dello zero ed è in fase crescente, significa che il *trend* sta accelerando. Quando, invece, la linea dell'indicatore comincia a scendere verso la linea dello zero con i prezzi ancora in *uptrend*, significa che il rialzo sta perdendo la forza.

Molti *trader* usano l'incrocio con la linea dello 0 per ricavare segnali di vendita o di acquisto. Il superamento a rialzo della linea dello zero genera un segnale di acquisto, mentre l'incrocio al ribasso da un segnale di vendita. Dunque, è opportuno considerare l'apertura di posizioni lunghe solo quando la linea del *momentum* supera la linea dello zero e la tendenza di mercato è rialzista, mentre si potrebbe prendere in considerazione l'apertura di posizioni corte nel caso opposto.

Nella Figura 30, viene presentata un'applicazione pratica dell'analisi tecnica utilizzando il *momentum*. È evidente come tale oscillatore mostri una tendenza a muoversi all'interno del *range* compreso tra 2 e -2. Ogni volta che supera uno di questi due valori, si osserva una propensione a ritornare all'interno di questo intervallo.

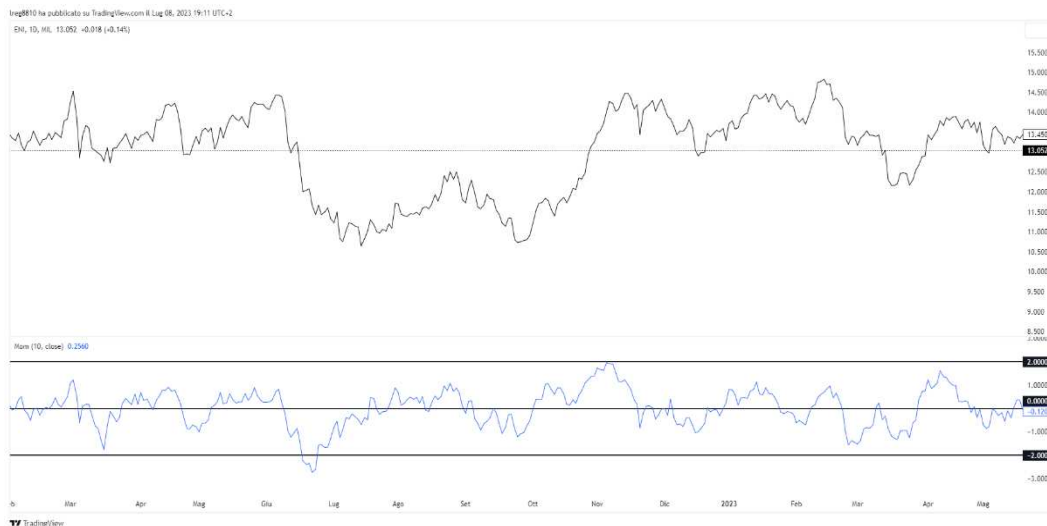


Figura 30- Momentum sul titolo ENI (Elaborazione personale)

2.8.2- Il Relative Strength Index (RSI)

L'Indice di Forza Relativa è un indicatore tecnico ampiamente utilizzato nell'analisi tecnica per valutare la forza e la velocità di un movimento dei prezzi e per identificare potenziali condizioni di ipercomprato o ipervenduto.

La formula per calcolare l'RSI è la seguente:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

$$RS = \frac{\text{medie delle chiusure al rialzo di } x \text{ giorni}}{\text{medie delle chiusure al ribasso di } x \text{ giorni}}$$

Di solito, l'RSI viene calcolato su un periodo di 14 giorni, ma può essere adattato in base alle preferenze dell'investitore. L'RSI è rappresentato su una scala da 0 a 100. L'interpretazione dell'RSI si basa sui seguenti concetti di ipervenduto e

ipercomprato. Il primo si ha se l'RSI scende al di sotto del livello di 30; si ritiene che il titolo sia ipervenduto, questo potrebbe suggerire che il prezzo è stato sottoposto a una pressione ribassista e potrebbe esserci una possibilità di inversione al rialzo imminente o di un rimbalzo dei prezzi. Il secondo di contro si verifica quando l'RSI sale al di sopra del livello di 70 (Rockefeller, 2004); ciò potrebbe suggerire che il prezzo è stato soggetto a una pressione rialzista e potrebbe esserci una possibilità di inversione al ribasso imminente o di una correzione dei prezzi.

È importante notare che tale oscillatore non fornisce un segnale di acquisto o vendita diretto, ma offre una valutazione della forza di mercato⁸ e delle condizioni di del titolo. Inoltre, può essere utilizzato per identificare la divergenza, che si verifica quando si muove in una direzione, mentre il prezzo si muove nell'altra. La divergenza può indicare una potenziale inversione di tendenza. È ribassista quando il prezzo forma massimi più alti, indicando una tendenza rialzista, mentre contemporaneamente l'RSI forma massimi più bassi, indicando una diminuzione della pressione rialzista. Questa discrepanza tra il prezzo e l'RSI suggerisce che la forza rialzista si sta indebolendo e potrebbe esserci una possibile inversione al ribasso imminente. La divergenza rialzista si ha quando il prezzo forma minimi

⁸ La forza di mercato è una misura che indica la capacità o l'intensità con cui un determinato asset, mercato o settore si sta muovendo in una direzione specifica, sia essa rialzista o ribassista.

più bassi, mentre contemporaneamente l'RSI forma minimi più alti, indicando una diminuzione della pressione ribassista.



Figura 31- RSI sul titolo ENI (Elaborazione personale)

Da come si può notare in Figura 31, ogni qual volta il titolo va in ipercomprato o ipervenduto, si osserva una breve inversione di tendenza, poiché queste condizioni estreme suggeriscono una possibile correzione dei prezzi nel breve termine.

2.8.3- Il moving average convergence/divergence (MACD)

L'indicatore convergenza e divergenza delle medie mobili (MACD) è utilizzato per identificare i punti di svolta delle tendenze e generare segnali di *trading*. È composto da diverse componenti, tra cui due linee principali e un istogramma, come rappresentato in Figura 32. Le due linee principali sono la linea

MACD e la linea del segnale. La linea MACD viene calcolata sottraendo la media mobile esponenziale (EMA) a 26 periodi dalla EMA a 12 periodi. La linea del segnale viene calcolata dalla media mobile esponenziale a 9 periodi. Questa linea funge da segnale per le opportunità di acquisto o vendita.

L'istogramma MACD rappresenta la differenza tra la linea MACD e la linea del segnale. Un istogramma positivo indica che la linea MACD è al di sopra della linea del segnale e suggerisce un momento rialzista, mentre uno negativo indica un momento ribassista.

Gli investitori utilizzano il MACD per identificare i punti di inversione delle tendenze. Un segnale di acquisto si verifica quando la linea MACD attraversa la linea del segnale dall'alto verso il basso, mentre un segnale di vendita si verifica nel caso contrario.



Figura 32- Indicatore MACD del titolo ENI (Elaborazione personale).

2.8.4- Stocastica (K%D)

L'oscillatore stocastico (K%D) è stato sviluppato alla fine degli anni '50 da George Lane. Esso presenta la posizione del prezzo di chiusura di un titolo in relazione ai prezzi massimi e minimi in un periodo di tempo, tipicamente di 14 giorni (Hayes, 2021). Nel contesto del *trading*, è un indicatore tecnico utilizzato per valutare la condizione di ipercomprato o ipervenduto di un prodotto finanziario, come una coppia di valute, azioni o materie prime. Si basa sull'idea che i prezzi tendono a chiudere vicino ai massimi, durante un mercato rialzista e vicino ai minimi, durante uno ribassista. L'oscillatore stocastico è utile per identificare potenziali punti di inversione di tendenza ed è basato su due linee principali: la %K e la %D.

La formula per calcolare la %K è:

$$\%K = \frac{(\text{Prezzo di chiusura più recente} - \text{Prezzo minimo nei 14 giorni})}{(\text{Prezzo massimo dei 14 giorni} - \text{Prezzo minimo nei 14 giorni})} * 100$$

La %D è una media mobile semplice della %K ed è di solito calcolata su 3 periodi⁹. Questa linea più liscia aiuta a dare una visione più chiara dell'andamento del prezzo.

I valori dell'oscillatore stocastico vanno da 0 a 100. Una lettura sopra 80 è spesso considerata come una condizione di ipercomprato, indicando che il titolo

⁹ Ciò significa che si sta prendendo una media mobile semplice (SMA) dei valori della %K (l'indicatore stocastico veloce) degli ultimi 3 periodi temporali. Ad esempio, se stiamo guardando un grafico giornaliero di un titolo azionario, la %D a 3 periodi sarà la media dei valori della %K degli ultimi tre giorni.

potrebbe essere in eccesso e una correzione potrebbe essere imminente. Al contrario, una lettura sotto 20 è considerata come una condizione di ipervenduto, suggerendo che potrebbe essere sottovalutato e una ripresa potrebbe essere possibile. I segnali di *trading* derivano dall'analisi delle relazioni tra le linee %K e %D dell'oscillatore stocastico. Questi includono: il *crossover*, in cui la linea %K attraversa al ribasso la linea %D, potenzialmente indicando una fase di vendita (ipervenduto); il *crossunder*, dove la linea %K attraversa la linea %D dal basso verso l'alto, suggerendo un'opportunità di acquisto (ipercomprato); i *crossover* multipli, i quali si verificano quando %K attraversa %D al di sotto di 80 dopo averlo superato, potrebbero confermare un'ulteriore inversione al ribasso; e infine le divergenze. Una divergenza bullish si manifesta quando il prezzo crea minimi più bassi e l'oscillatore stocastico genera minimi più alti, mentre una divergenza bearish si presenta quando il prezzo crea massimi più alti, mentre l'oscillatore stocastico forma massimi più bassi. Queste situazioni di divergenza suggeriscono possibili inversioni di tendenza in arrivo.

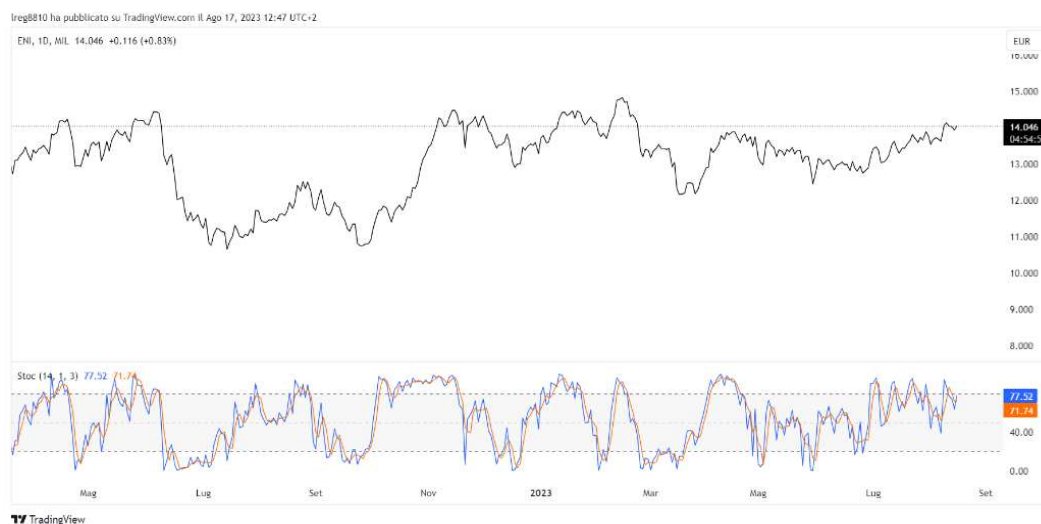


Figura 33- Indicatore Stocastico del titolo ENI (Elaborazione personale).

Nell'illustrazione fornita in Figura 33, la linea blu rappresenta la %K, mentre quella arancione rappresenta la %D. In questa situazione, quando la %K attraversa la %D, mentre sta raggiungendo livelli di ipercomprato (solitamente superiori all'80) all'interno del contesto dell'oscillatore stocastico, ciò può indicare che l'asset finanziario è in uno stato di eccesso di acquisti. Tale scenario potrebbe suggerire che il prezzo dell'asset ha sperimentato un aumento repentino e potrebbe essere a rischio di subire un movimento correttivo al ribasso.

2.9- STILI DI TRADING

Esistono diverse tipologie di *trading* e le più comuni sono: lo *scalping*, il *day trading*, lo *swing trading* e il *position trading* (Zucchi, 2023).

Lo *scalping* è una tecnica di *trading* che mira a sfruttare piccoli movimenti di prezzo nel breve termine. Gli *scalper* aprono e chiudono posizioni molto velocemente, spesso entro pochi secondi o minuti, al fine di ottenere piccoli profitti su ciascuna operazione. Si affidano all'analisi tecnica e utilizzano grafici a breve termine per individuare opportunità di investimento.

Il *day trading* è un approccio in cui le posizioni vengono aperte e chiuse durante la stessa giornata. I *day trader* cercano di sfruttare i movimenti di prezzo giornalieri e di cogliere le opportunità che si presentano durante la sessione di investimento. Gli obiettivi di profitto possono variare, ma il *focus* principale è quello di chiudere tutte le posizioni entro la fine della giornata.

Lo *swing trading* è un approccio di medio termine in cui le posizioni vengono mantenute per diversi giorni o settimane. Gli *swing trader* cercano di individuare tendenze di prezzo più ampie e cercano di sfruttare i movimenti del mercato durante questo periodo. Gli obiettivi di profitto sono generalmente più ampi rispetto allo *scalping* e al *day trading* e possono utilizzare sia l'analisi tecnica che quella fondamentale per prendere decisioni di investimento.

Il *position trading* è un approccio di lungo termine in cui le posizioni vengono mantenute per settimane, mesi o addirittura anni. I *position trader* cercano di sfruttare le tendenze di lungo termine e le macro prospettive di mercato. Questo approccio richiede una visione a lungo termine e una gestione del rischio adeguata. Gli obiettivi di profitto possono essere significativi, ma i *position trader*

devono essere pazienti e disposti a sopportare oscillazioni di prezzo a breve termine.

Classificazione del trade	Durata posizione	Intervallo temporale
Scalping	Da secondi a minuti	5, 10, 15 minuti
Day trading	Giornaliera	15, 30 minuti o 1h
Swing trading	Da giorni a settimane	Giornaliero
Position trading	Da mesi ad anni	7g o mensile

Tabella 3- Tipologie di trade e le loro caratteristiche (Elaborazione Personale)

Le strategie di *trading* attive, come lo *scalping*, il *day trading*, lo *swing trading* e il *position trading*, offrono opportunità per trarre profitto dai movimenti dei prezzi nel mercato finanziario. Tuttavia, è importante sottolineare che il *trading* comporta rischi significativi e non è adatto a tutti gli investitori. Prima di impegnarsi in qualsiasi strategia di speculazione, è fondamentale avere una solida comprensione del funzionamento dei mercati finanziari, delle tecniche di analisi e delle modalità di gestione del rischio. Gli investitori devono seguire attentamente il loro piano di investimento, includendo i livelli di *stop loss*¹⁰ e *profit target*¹¹ per gestire il rischio e le aspettative di profitto. Inoltre, dovrebbero essere consapevoli delle emozioni che possono influenzare le decisioni di investimento e cercare di mantenere la calma e la razionalità durante le fluttuazioni del mercato.

¹⁰ Lo stop loss è un livello predefinito in cui un trader decide di chiudere una posizione al fine di limitare le perdite. Serve a proteggere l'investimento da movimenti di prezzo sfavorevoli.

¹¹ Il profit target è un obiettivo di profitto predefinito in cui un trader decide di chiudere una posizione per realizzare un guadagno. Serve a fissare il punto in cui si è soddisfatti dei profitti ottenuti e si desidera incassarli.

CAPITOLO 3 – TRADING AUTOMATICO

3.1-BREVE STORIA DAL MERCATO ALLE GRIDA AL MERCATO AUTOMATICO

La storia dell'evoluzione dei mercati in un contesto di mercati automatici, rappresenta un tassello fondamentale nella comprensione della trasformazione dei mercati finanziari, che nel corso del tempo hanno attraversato un'evoluzione significativa, passando dall'epoca delle grida, dove gli investitori comunicavano le loro offerte e richieste verbalmente in ambienti frenetici, alla negoziazione elettronica mediante intermediari, a quella diretta nel mercato elettronico, fino al crescente utilizzo di algoritmi per effettuare le transazioni.

Comprendere questa crescita storica è cruciale per contestualizzare il *trading* automatico e riconoscere il suo ruolo sempre più prominente nel mondo finanziario contemporaneo. Esaminando il passato, siamo meglio preparati per comprendere il presente e le future prospettive dei mercati finanziari automatizzati.

3.1.1 - Mercato alle grida

Nel corso degli ultimi decenni, il mercato finanziario ha subito una trasformazione significativa, passando dalla negoziazione alle grida, al mercato automatico. Questo cambiamento è stato guidato dall'avanzamento delle

tecnologie informatiche e dalla necessità di migliorare l'efficienza, la velocità e la trasparenza delle operazioni finanziarie. Prima dell'avvento del telefono e di *internet*, la transazione di strumenti finanziari nel mercato avveniva tramite le grida; l'asta rappresentava un metodo di contrattazione, in cui gli operatori comunicavano le loro intenzioni di acquistare o vendere strumenti finanziari attraverso grida verbali.

Nelle aste alle grida, venivano coinvolti diversi partecipanti, ciascuno con un ruolo distinto da svolgere, tra questi vi erano: (i) i clienti, ossia gli investitori che desideravano operare acquisti o vendite di strumenti finanziari attraverso il meccanismo dell'asta; (ii) le banche, le quali agivano come intermediari finanziari, rappresentando i loro clienti e agevolando l'esecuzione degli ordini; (iii) i banditori, essi ricoprivano un ruolo centrale, annunciando le offerte e le richieste degli operatori sul *trading floor*, mantenendo l'ordine e garantendo la chiarezza delle comunicazioni; (iv) gli agenti di cambio, professionisti autorizzati che agivano come intermediari ufficiali nella negoziazione di strumenti finanziari, eseguendo gli ordini per conto dei clienti e facilitando le interazioni tra gli operatori in sede di negoziazione.

Durante l'asta, i *trading floor* rappresentavano i luoghi fisici all'interno delle borse valori che erano gli edifici in cui si svolgeva la negoziazione, mostravano dunque, grandi spazi aperti o sale appositamente progettate per ospitare gli operatori, i banditori, gli agenti di cambio e altri partecipanti. All'interno dei

trading floor, gli operatori si muovevano attorno alle *corbeille* o agli spazi designati per comunicare le loro intenzioni di acquisto o vendita tramite grida verbali. Le *corbeille* erano contenitori apposti in cui venivano inserite le proposte gridate, come biglietti o fogli con le informazioni pertinenti (ad esempio, il numero di lotti da acquistare o vendere e il prezzo). Gli operatori, per attirare l'attenzione degli altri partecipanti, potevano sollevare la mano, fare gesti o utilizzare altre tecniche visive per indicare le loro intenzioni.

I gesti utilizzati nel *trading* potevano essere suddivisi in diverse categorie in base ai loro significati, tra cui gesti numerici per rappresentare quantità specifiche di titoli o i relativi prezzi, gesti alfabetici per indicare il nome delle società, gesti traspositivi per esprimere l'attività dell'impresa o le qualità dei prodotti, e indicatori di attività o stato del mercato per definire l'intenzione di comprare o vendere, nonché le fluttuazioni dei titoli e l'andamento delle contrattazioni. (Borsa Italiana, 2021). I banditori annunciavano le offerte e le richieste degli operatori in modo chiaro e udibile per tutti i presenti sul *trading floor*.

L'investitore *retail*¹², se aveva intenzione di investire, doveva contattare la propria banca o il proprio intermediario finanziario per esprimere l'intenzione di acquisto o di vendita. Di solito, ciò avveniva tramite una telefonata o una visita fisica alla banca, in seguito forniva i dettagli dell'ordine, come il nome dell'azione,

¹² Un investitore retail è un individuo o una persona fisica che investe denaro nei mercati finanziari, generalmente per scopi personali o di risparmio, e non come parte di una professione o di un'attività finanziaria istituzionale.

il numero di azioni desiderate e il prezzo massimo che era disposto a pagare. Successivamente, la banca o l'intermediario finanziario comunicavano queste informazioni al proprio agente di cambio, che era presente nel *trading floor* della borsa. La comunicazione avveniva tramite telegrafo o telefono, a seconda del periodo di riferimento. L'agente di cambio, agendo a nome dell'investitore, cercava di eseguire l'ordine al prezzo desiderato sulla borsa di riferimento. Questo processo poteva richiedere del tempo a causa della necessità di comunicazione tra l'investitore, la banca e l'agente di cambio. Inoltre, i costi di transazione potevano essere elevati a causa delle commissioni applicate dalle banche e dagli *spread* di prezzo presenti nei mercati finanziari. Non tutti i titoli erano scambiati allo stesso modo, dunque, l'agente di cambio a seconda del titolo oggetto di interesse, partecipava all'asta continua o a quella a chiamata.

La modalità di negoziazione descritta come asta a chiamata o a listino si basava su un processo strutturato, in cui il banditore agendo come rappresentante della borsa valori, raccoglieva gli agenti di cambio interessati a un particolare titolo in un determinato orario durante la giornata. Durante l'asta, il banditore pronunciava una serie di prezzi in successione, valutando l'interesse degli agenti di cambio sia nell'acquistare che nel vendere il titolo a ciascun prezzo annunciato. Gli agenti di cambio esprimevano la quantità di azioni che desideravano vendere o acquistare al prezzo annunciato, utilizzando grida o segni gestuali; quando il banditore determinava che un prezzo poteva soddisfare le quantità richieste di acquisto e

vendita, veniva suonata una campanella e veniva fissato il prezzo di listino. Il prezzo di listino rappresentava il valore al quale era possibile negoziare la quantità massima del titolo in questione. In seguito a questa determinazione di prezzo, tutti i contratti venivano conclusi a quel prezzo.

Nell'asta continua, la negoziazione si svolgeva per l'intera durata delle contrattazioni, dall'apertura fino all'orario di chiusura della sessione di negoziazione sulla borsa valori. Durante questo periodo, gli agenti di cambio comunicavano le loro proposte di acquisto e vendita per i singoli titoli, gridando o esprimendo le loro intenzioni nelle *corbeille* specifiche assegnate a ciascun titolo. Gli agenti di cambio potevano offrire un prezzo con cui erano disposti a comprare o vendere una determinata quantità di azioni di un titolo specifico. Queste proposte venivano pubblicamente esposte durante l'asta continua, consentendo agli altri di visualizzare le offerte disponibili sul mercato. Quando l'offerta di acquisto di un agente di cambio incontrava l'offerta di vendita di un altro a un determinato prezzo, si raggiungeva un prezzo di equilibrio tra i due, questo equilibrio rappresentava il punto in cui acquirenti e venditori erano disposti a concludere un accordo. Una volta che veniva raggiunto il prezzo di equilibrio, i contratti venivano eseguiti e i dettagli di tali contratti, compresi i prezzi e le quantità, venivano comunicati a un incaricato della camera di commercio. L'incaricato della camera di commercio aveva il compito di raccogliere e

registrare i dettagli dei contratti conclusi durante l'asta. Questi dati venivano poi resi pubblici, divulgando così i prezzi e le quantità dei titoli negoziati.

3.1.2 - Negoziazione dei mercati elettronici mediante intermediario

Negli anni '60 e '70, i mercati finanziari statunitensi hanno registrato una notevole crescita, favorita da diversi fattori, tra cui l'innovazione tecnologica, l'espansione delle attività internazionali delle imprese e l'aumento del coinvolgimento degli investitori istituzionali. L'avanzamento tecnologico ha permesso la sostituzione degli intermediari umani con i *computer* per generare, instradare ed eseguire gli ordini (Leis, 2012). “Sulla scia di questa esigenza a partire dagli anni '70, lo sviluppo della tecnologia informatica ha pesantemente rivoluzionato il sistema dell'accesso alle borse da parte degli investitori individuali” (Fabbri, et al., 2012, p. 17).

Tale rivoluzione ha portato alla nascita di sistemi di negoziazione utilizzabili da remoto, che hanno rivoluzionato e progressivamente sostituito i sistemi di negoziazione alle grida nelle maggiori piazze finanziarie internazionali. Inizialmente le procedure telematiche sono state introdotte solo nel luogo fisico dove dei terminali interattivi offrivano in tempo reale informazioni, circolazione di ordini, archiviazione di dati e valori. A partire dagli anni '90, gli elaboratori sono stati poi utilizzati anche per l'abbinamento delle proposte di negoziazione, la borsa perciò non era più un luogo fisico dove gli agenti gridavano le proposte di

acquisto e vendita, ma al contrario divenne un grande sistema elettronico che elaborava gli ordini di vendita o di acquisto immessi dagli operatori attraverso la rete (Fabbri, et al., 2012).

I benefici di questa innovazione tecnologica inizialmente andarono maggiormente agli intermediari, dato che erano i soli autorizzati a immettere gli ordini di acquisto o vendita per gli investitori; una volta ricevuto l'ordine, lo trasmettevano al *book* di negoziazione e percepivano delle commissioni per il loro operato. In questa particolare fase del mercato, si manifestavano due distinti approcci alla negoziazione: il *trading* telefonico e il *trading online*.

Nel *trading* telefonico, i clienti avevano la possibilità di comunicare i loro ordini a un operatore esperto o tramite un sistema di risponditore automatico; inoltre la modalità di inserimento degli ordini poteva avvenire in modo completamente manuale, non necessariamente attraverso comandi vocali, utilizzando telefoni dotati di tasti *touch-tone*. Un ulteriore vantaggio di questa procedura telefonica era la registrazione dettagliata degli ordini, volti a prevenire eventuali controversie o contestazioni. (Liera & Beltratti, 2005).

On line trading invece identificava il rapporto elettronico, in cui al cliente era consentito visualizzare tramite tecnologia *pull*¹³ aggiornamenti ogni 15 minuti

¹³ La tecnologia Pull si riferisce a un sistema in cui il cliente ha il controllo e richiede attivamente le informazioni sulle proposte di acquisto e vendita presenti nel libro degli ordini. D'altra parte, la tecnologia Push invia automaticamente informazioni o contenuti agli utenti senza una richiesta esplicita da parte loro.

sulle proposte che erano presenti nel *book* e inoltrare al *broker* gli ordini di acquisto e vendita, con un sistema di comunicazione simile alla posta elettronica.

3.1.3 - Negoziazione diretta nel mercato elettronico

La crisi del '87 mise in evidenza il problema della negoziazione indiretta. Il 19 ottobre 1987, noto come il *Black Monday*, le linee telefoniche erano congestionate e gli investitori non potevano trasmettere i propri ordini di vendita. Questo episodio portò a un cambiamento significativo: per la prima volta, gli intermediari ebbero la possibilità di inviare direttamente proposte di acquisto o vendita al *book* di negoziazione, dando così vita al *Direct Access Trading* (DCA).

Prima dell'introduzione dell'accesso diretto, gli investitori dovevano inviare i loro ordini attraverso i *broker*, che a loro volta eseguivano tali ordini sui mercati. Così facendo, potevano avere accesso a informazioni sulle intenzioni degli investitori, aprendo la possibilità di *front running*. Ad esempio, un *broker* avrebbe potuto vedere un grande ordine di acquisto in arrivo per una determinata azione e decidere di acquistare anticipatamente azioni dello stesso titolo, per trarne profitto quando il prezzo sarebbe salito a causa dell'ordine massiccio: questa azione è chiamata *front running*.

L'accesso diretto ai mercati ha consentito agli investitori di negoziare direttamente senza la necessità di un intermediario, riducendo così le opportunità per gli intermediari di accedere a informazioni privilegiate e sfruttarle a proprio

vantaggio. Pertanto, l'eliminazione dell'intermediazione del *broker* tramite l'accesso diretto può contribuire a velocizzare le negoziazioni in borsa, a diminuire i costi di transazione e a ridurre le pratiche sleali.

Per garantire il corretto funzionamento del processo di registrazione delle transazioni e la divulgazione dei dati di mercato, le borse vendono i dati relativi alle transazioni e alle proposte effettuate a fornitori di dati e *software*. Queste aziende si occupano di rielaborare i dati per renderli più accessibili e comprensibili. Successivamente, questi dati vengono venduti a società che offrono servizi di *trading*, come banche o società di intermediazione mobiliare (SIM). Gli investitori, a loro volta, possono rivolgersi a una Banca o SIM e, dietro il pagamento di un canone o una tariffa, ottenere l'accesso a una piattaforma di *trading* diretto al mercato. Con questa piattaforma, gli operatori hanno la possibilità di eseguire operazioni in completa autonomia, inserendo ordini di acquisto o vendita direttamente nel mercato e hanno una visione dettagliata del mercato e delle opportunità di investimento. Grazie a questa modalità gli operatori riescono a prendere decisioni informate ed effettuare operazioni con una maggiore precisione e tempestività.

3.1.4 - Negoziazione tramite algoritmi

Lo sviluppo intenso delle tecnologie negli ultimi anni ha generato dei cambiamenti strutturali rilevanti nei mercati azionari. Gli studi che a metà-fine

anni '90 commentavano il passaggio dei sistemi di *trading* dalle negoziazioni alle grida alla negoziazione elettronica continua sono ormai superati (Lucarelli, 2012). Questa evoluzione è stata notevolmente influenzata dalla diffusione di Internet e dalla proliferazione delle piattaforme di negoziazione elettronica, fattori che hanno sostenuto la crescita del *trading* algoritmico.

3.2- TRADING ALGORITMICO

Gli algoritmi di *trading* sono programmi informatici che analizzano i dati di mercato, identificano opportunità di investimento e generano automaticamente ordini di negoziazione. Questi possono essere progettati per implementare diverse strategie di operazioni finanziarie, come l'arbitraggio, la negoziazione ad alta frequenza o la gestione del rischio.

D'altra parte, il *trading* automatico o *auto-trading* è un concetto più ampio che include l'esecuzione automatica degli ordini di *trading* senza l'interazione diretta dell'operatore. Quest'ultimo può coinvolgere l'utilizzo di algoritmi, ma può anche essere basato su regole preimpostate o strategie semplici. Gli operatori impostano parametri specifici, come livelli di prezzo o indicatori tecnici, e un *software* o un sistema automatizzato esegue automaticamente gli ordini in base a tali parametri. L'*auto-trading* è spesso utilizzata dagli investitori al dettaglio o privati che desiderano automatizzare le proprie strategie di investimento per risparmiare tempo ed eliminare l'influenza delle emozioni nella negoziazione.

Le principali differenze tra il *trading* algoritmico e quello automatico sono la complessità, la personalizzazione delle strategie e le possibilità di accesso ai mercati.

La complessità, poiché il *trading* algoritmico richiede una maggiore competenza tecnica e conoscenza della programmazione e dell'analisi dei dati di mercato, implicando lo sviluppo e l'utilizzo di algoritmi complessi. L'*auto-trading*, d'altra parte, può essere più semplice e può essere implementato utilizzando *software* o piattaforme che offrono funzionalità di automazione basate su regole preimpostate.

Una maggiore personalizzazione delle strategie di investimento, poiché gli algoritmi possono essere adattati alle specifiche esigenze dell'operatore. L'*auto-trading*, invece, potrebbe offrire meno flessibilità in quanto le regole preimpostate o i parametri devono essere seguiti in modo più rigido.

Infine, diversità di accesso ai mercati, dato che il *trading* algoritmico è spesso utilizzato da operatori istituzionali o professionisti che hanno un accesso diretto ai mercati finanziari e possono eseguire ordini di grandi dimensioni in modo efficiente. L'*auto-trading*, dall'altra parte, è più comune tra gli operatori finanziari al dettaglio che operano attraverso intermediari o piattaforme di *trading online*.

In sintesi, il *trading* algoritmico si basa sull'utilizzo di algoritmi complessi per prendere decisioni di investimento, richiedendo una conoscenza tecnica approfondita. L'*auto-trading*, si concentra sull'esecuzione automatica degli ordini

di investimento sulla base di regole preimpostate ed è spesso utilizzato da investitori al dettaglio per automatizzare le proprie strategie.

3.2.1-Frequenze di trading

La negoziazione algoritmica è l'uso di un sistema automatizzato per lo svolgimento di ordini, che vengono eseguiti in modo predeterminato tramite un algoritmo specifico senza qualsiasi intervento umano (Halls-Moore, 2015). Esso si distingue in base alla frequenza del *trading*, ne esistono di tre tipologie il *trading*: bassa, alta e altissima frequenza.

Il *trading* a bassa frequenza (*Low-Frequency Trading* - LFT) coinvolge una frequenza di operazioni relativamente inferiori rispetto all'HFT. Gli operatori LFT eseguono operazioni meno frequenti, generalmente in base a strategie che richiedono un periodo di analisi più lungo. Questi possono prendere decisioni basate su modelli macroeconomici, analisi fondamentale approfondita o indicatori tecnici a medio-lungo termine. Il *trading* a bassa frequenza è generalmente meno dipendente dalla velocità di esecuzione delle operazioni rispetto all'HFT.

Il *trading* ad alta frequenza (*High-Frequency Trading* - HFT) coinvolge l'esecuzione di un gran numero di operazioni in un breve lasso di tempo, spesso in frazioni di secondo. Gli algoritmi di HFT operano su un'infrastruttura tecnologica di elevata complessità, caratterizzata da *server* e connessioni a bassissima latenza, mirando a conseguire un vantaggio competitivo attraverso l'accelerazione

dell'esecuzione delle transazioni. Gli operatori perseguono l'obiettivo di sfruttare piccoli movimenti dei prezzi e le disomogeneità presenti nei mercati al fine di ottenere guadagni rapidi.

Infine il *trading* ad altissima frequenza (*Ultra-High-Frequency Trading* - UHFT) rappresenta una sottocategoria dell'HFT, in cui le operazioni vengono eseguite a velocità ancora più elevate, spesso nell'ordine dei microsecondi o addirittura dei nanosecondi. Gli operatori utilizzano algoritmi e infrastrutture tecnologiche estremamente avanzate per trarre vantaggio da piccolissime inefficienze di mercato. Questo UHFT è riservato a un numero molto limitato di operatori, poiché richiede investimenti significativi in infrastruttura e tecnologia.

3.2.2-Identificazione di una strategia grazie all'analisi tecnica

L'identificazione di una strategia di *trading* è un processo complesso che richiede una solida comprensione dei mercati finanziari, dell'analisi dei dati e delle tecniche di gestione del rischio. Per prima cosa, è importante comprendere i mercati in cui si desidera operare. Ciò include lo studio delle caratteristiche, come l'orario di negoziazione, i volumi di scambio, la volatilità e la liquidità. In seguito, è essenziale stabilire gli obiettivi fondamentali per la strategia di *trading*, compresi il rendimento desiderato, la determinazione del livello di rischio accettabile e la definizione delle tempistiche di investimento.

La parte più critica del *trading* automatico è legata allo sviluppo di una strategia di *trading*. Ciò può comportare l'identificazione di regole e criteri specifici per entrare e uscire dal mercato, la scelta degli strumenti finanziari da negoziare e l'applicazione di metodi di gestione del rischio. Questa è la fase più complessa, poiché richiede conoscenze approfondite sia di programmazione che di analisi tecnica. Solitamente i codici funzionano in base al comportamento delle medie mobile e degli oscillatori; difficilmente si può costruire una strategia di investimento automatico in base alle *trendline* o alle figure di continuazione o di inversione.

Grazie alle costanti innovazioni nei linguaggi di programmazione, il settore del *trading* e dell'analisi tecnica ha subito un'evoluzione significativa. Questa innovazione di linguaggio ha aperto la strada alla creazione di *script* personalizzati utilizzando linguaggi specifici, consentendo agli operatori di mercato di sviluppare soluzioni su misura per le proprie strategie. Questi *script* possono poi essere condivisi con il pubblico, sia a titolo gratuito che a pagamento, arricchendo il panorama delle risorse disponibili. Piattaforme specializzate nell'analisi tecnica, come TradingView¹⁴, fungono da piazza virtuale in cui gli appassionati possono condividere i propri *script* con la comunità. TradingView offre un terreno fertile per la pubblicazione di *script*, accompagnati da dettagliate

¹⁴ TradingView è una piattaforma online dedicata alla visualizzazione di grafici finanziari e all'analisi tecnica. Gli utenti possono utilizzarla per esaminare dati di mercato in tempo reale, disegnare analisi tecniche, creare e condividere grafici, e persino partecipare a comunità di trader per discutere strategie e tendenze di mercato.

spiegazioni del loro funzionamento. Tale ambiente collaborativo non solo agevola lo scambio di conoscenze, ma consente anche agli utenti di apprendere nuove strategie e approcci da professionisti esperti, rafforzando così la base di competenze di ciascun membro.

3.2.3-Backtesting di una strategia di trading

Una differenza fondamentale tra un processo di gestione degli investimenti tradizionale e un processo di investimento automatico è la possibilità di testare una strategia di investimento per vedere come avrebbe reagito in passato (Chan , 2008).

In termini semplici, il *backtesting* viene eseguito esponendo lo specifico algoritmo di una strategia a un flusso di dati finanziari storici che restituisce una serie di segnali statistici. Ogni *trade*, che qui intendiamo come un *round-trip* di due segnali è associato a un utile o a una perdita. L'accumulo di questo profitto/perdita per tutta la durata del *backtest*, porterà a un profitto e una perdita totale noto anche come *Profit & Loss* (Data Trading, 2017).

Il processo di *backtesting* di una strategia algoritmica è di cruciale importanza e si articola in diverse fasi fondamentali. In primo luogo, è essenziale eseguire il filtraggio delle strategie che non soddisfano specifici criteri di prestazione. Questa fase permette di selezionare attentamente solo le strategie promettenti durante la fase di ricerca, scartando quelle che non hanno dimostrato risultati positivi. In

secondo luogo, la modellazione gioca un ruolo cruciale nel processo di *backtesting*, essa consente di testare i modelli che tengono conto di fenomeni di mercato come i costi di transazione, lo smistamento degli ordini, la latenza e la liquidità. Questo *backtesting* fornisce l'opportunità di comprendere come tali fattori influenzino le prestazioni della strategia e di apportare eventuali modifiche ai modelli stessi per ottimizzare i risultati. Il terzo punto centrale è l'ottimizzazione. Questa fase si basa sui risultati del *backtesting* per affinare i parametri associati alla strategia, come ad esempio le quantità o i valori specifici. L'obiettivo è migliorare le prestazioni generali della strategia. Tuttavia, è importante evitare *bias* dovuti a un adattamento eccessivo ai dati storici, cercando di garantire che le migliorie apportate siano valide anche in condizioni di mercato future. Infine, la verifica della strategia costituisce un'ulteriore tappa chiave nel processo di *backtesting*, infatti nel *trading* algoritmico, è comune acquisire strategie da fornitori esterni. Il *backtesting* viene utilizzato per accertare che tali strategie siano state implementate correttamente. Ciò avviene confrontando le metriche di prestazione fornite dai fornitori, con i risultati ottenuti attraverso il *backtest* interno.

Complessivamente, il processo di *backtesting* è un elemento critico nello sviluppo e nella validazione di tattiche di trading algoritmico. Attraverso il filtraggio, la modellazione, l'ottimizzazione e la verifica, è possibile garantire che

le strategie selezionate siano promettenti, ben adattate alle dinamiche di mercato, ottimizzate in modo accurato e correttamente implementate.

Nell'ambito del *backtesting*, emergono diverse sfumature di *bias* che possono notevolmente influenzare le valutazioni delle prestazioni. Purtroppo, questi *bias* spesso tendono a gonfiare le prestazioni osservate piuttosto che mitigarle. È fondamentale, dunque, considerare i risultati del *backtest* come una stima ottimistica delle effettive performance della strategia, piuttosto che una rappresentazione precisa. L'eliminazione completa di *bias* nel contesto dell'algoritmo di *trading* è un'impresa quasi impossibile. Pertanto, spetta all'operatore il compito di minimizzarli più possibile, al fine di basare le proprie decisioni su dati informati e affidabili.

Nel contesto dell'analisi, è cruciale considerare quattro principali categorie di distorsioni, conosciute come *bias*, al fine di condurre valutazioni precise delle strategie di investimento automatico. Queste includono il *bias* di ottimizzazione, nel quale l'ottimizzazione dei parametri basata su dati storici può portare a risultati eccezionali nei *test* passati, ma potrebbe non essere replicabile nelle operazioni effettive. C'è poi il *bias* di previsione futura, che si manifesta quando l'utilizzo di informazioni future nei *test* storici, può alterare i risultati, rendendoli meno realistici. Un altro aspetto ancora importante è il *bias* di selezione, che sorge quando l'esclusione dei dati relativi a strategie o aziende fallite crea una visione distorta delle prestazioni complessive. Infine, vi è il *bias* di tolleranza psicologica,

dove i risultati positivi ottenuti nei *test* storici possono generare aspettative irrealistiche e influenzare il comportamento degli operatori. Questo richiede un approccio realistico e una gestione adeguata del rischio.

Un altro aspetto di rilevanza, è rappresentato dai costi di transazione nell'implementazione dei modelli di investimento. Questi rappresentano un elemento fondamentale da considerare nel processo di *backtesting*, in quanto possono avere un impatto significativo sulle prestazioni effettive della strategia nel contesto dell'operatività reale. I tre principali tipi di costi di transazione da considerare sono: (i) le commissioni, sono il costo diretto associato all'esecuzione di una strategia di *trading* algoritmico. Ogni operazione comporta un onere che viene addebitato dal broker per i servizi forniti, compresi l'accesso al mercato e la gestione delle posizioni. Inoltre, possono essere presenti tasse e imposte governative, come l'imposta di bollo per le transazioni azionarie; (ii) lo *slippage* ovvero la differenza di prezzo tra il momento in cui un sistema di *trading* decide di eseguire un'operazione e il momento effettivo in cui l'operazione viene eseguita sul mercato. Lo *slippage* è influenzato dalla volatilità dell'attività sottostante, dalla latenza¹⁵ tra il sistema di *trading*, l'*exchange* e dal tipo di strategia utilizzata; (iii) l'impatto sul mercato ovvero il costo sostenuto a causa delle dinamiche di domanda e offerta sull'*exchange* e sull'*asset* negoziato, l'esecuzione di un ordine

¹⁵ La latenza è il ritardo o il tempo di ritardo tra l'iniziazione di un'azione o una richiesta e la sua effettiva esecuzione o risposta in un sistema o una rete, solitamente misurato in millisecondi (ms).

di grandi dimensioni su un *asset* poco liquido può influenzare significativamente il mercato, poiché l'*exchange* deve accedere a una grande quantità dell'*asset* disponibile. Per mitigare questo impatto sull'*exchange*, le grandi operazioni vengono spesso suddivise in blocchi più piccoli e negoziate periodicamente, aspettando che nuova liquidità entri nel mercato. Inoltre, gli *asset* illiquidi presentano uno *spread* più ampio, che rappresenta la differenza tra i prezzi di acquisto e vendita presenti nell'ordine di negoziazione. Questo *spread* rappresenta un costo di transazione aggiuntivo per ogni investimento.

3.2.4-Ambiente operativo del backtesting

L'ambito operativo del *backtesting* riguarda il contesto in cui si svolge l'analisi e la valutazione delle strategie. Questo ambiente può assumere forme diverse, in base alle preferenze e alle esigenze dell'*algotrader*. Il processo può essere condotto direttamente su piattaforme *web* specializzate, oppure attraverso specifici linguaggi di programmazione. Tuttavia, va sottolineato che esistono differenze significative tra queste opzioni in termini di accessibilità, flessibilità e livello di competenza richiesto.

L'esecuzione del *backtesting* su una piattaforma specializzata offre vantaggi distinti. In particolare, concede un'interfaccia intuitiva che semplifica il processo complessivo. Solitamente la piattaforma mette a disposizione una vasta gamma di dati storici, strumenti di analisi avanzati e funzionalità supplementari, tra cui la

generazione di *report*, l'ottimizzazione automatica dei parametri e la rappresentazione grafica dei risultati. Tuttavia, è importante considerare anche gli svantaggi di questa opzione. Ad esempio, l'utente potrebbe incontrare limitazioni nella personalizzazione delle strategie, il che significa che non avrà un pieno controllo sulla logica di esecuzione. Inoltre, si potrebbe sviluppare una certa dipendenza dalla piattaforma stessa e dai suoi requisiti specifici, il che potrebbe comportare vincoli indesiderati nel lungo termine.

Il *backtesting*, mediante l'utilizzo di linguaggi di programmazione offre una maggiore flessibilità e controllo, permettendo la personalizzazione della strategia e delle analisi, in base alle esigenze specifiche dell'operatore. Garantisce, oltre al resto, una maggiore versatilità nella gestione dei dati, fornendo opzioni di personalizzazione più ampie. Tuttavia, questa opzione comporta svantaggi legati a una maggiore complessità e all'esigenza di possedere competenze tecniche avanzate dei linguaggi di programmazione.

In sintesi, la scelta tra l'utilizzo di una piattaforma specializzata o di strumenti di programmazione, dipende dalle esigenze, dalle competenze e dalle preferenze dell'operatore.

3.2.5-La costruzione di un performance report

La costruzione di un *performance report* nel *trading* automatico è essenziale per valutare le prestazioni di una strategia. Esso fornisce una visione dettagliata

delle attività passate e può essere utilizzato per analizzare i risultati, identificare aree di miglioramento e prendere decisioni informate sulle azioni di investimento. I principali indicatori da valutare sono: (i) *Max Draw Down*, il quale rappresenta la peggiore sofferenza che il sistema abbia subito storicamente (Trombetta, 2020); (ii) il profitto netto e lordo delle operazioni, i quali misurano il guadagno totale generato dal sistema. Il profitto netto tiene conto delle commissioni e delle spese di transazione, mentre il profitto lordo non tiene conto di tali costi; (iii) perdita e guadagno medio e massimo, questi forniscono informazioni sulle dimensioni tipiche delle perdite e dei guadagni generati dal sistema. La perdita media e il guadagno medio possono essere utilizzati per valutare la coerenza delle prestazioni del sistema, mentre la perdita massima e il guadagno massimo forniscono informazioni sugli estremi di perdita o guadagno che il sistema ha sperimentato; (iv) percentuale dei *trade* vincenti, questo misura la percentuale di operazioni che hanno generato un guadagno rispetto al totale delle operazioni effettuate. È importante valutare questa metrica per comprendere la capacità del sistema di generare profitti in modo consistente; (v) rapporto rendimento su rischio, questo confronta il rendimento generato dal sistema con il rischio assunto per ottenere tale rendimento. Può essere calcolato utilizzando diverse metriche, come il rapporto tra il guadagno medio e la perdita media o il rapporto tra il guadagno totale e la massima riduzione; (vi) la volatilità misura la variazione dei prezzi degli strumenti finanziari negoziati dal sistema. Una volatilità più alta può

comportare maggiori opportunità di guadagno, ma può anche aumentare il rischio di perdite; (vii) *benchmark*, questo indicatore confronta le prestazioni del sistema di *trading* con un punto di riferimento o un indice di mercato. Può essere utile per valutare se il sistema sta superando o meno il rendimento medio del mercato.

3.2.6-Sistema di esecuzione del codice

Per l'esecuzione del codice di *trading* automatico, si presentano due opzioni da valutare attentamente. La prima consiste nell'utilizzo di un *software* specializzato in *trading* automatico, come ad esempio MetaTrader 4¹⁶. Questi *software* offrono un ambiente integrato che permette di sviluppare e far eseguire direttamente i propri algoritmi, eliminando la necessità di collegamenti esterni. I linguaggi di programmazione per la creazione di tali algoritmi possono variare a seconda del *broker* specifico.

La seconda opzione prevede la scrittura del codice attraverso un sistema di esecuzione interno, successivamente collegato al *broker* tramite chiamate API¹⁷ (*Application Programming Interface*). Questo approccio di chiamata API richiede una maggiore personalizzazione e integrazione, ma offre anche una flessibilità maggiore nella scelta del *broker* e nella gestione delle operazioni di *trading*.

¹⁶ MetaTrader 4 è una piattaforma software utilizzata per il trading online nei mercati finanziari, che offre strumenti di analisi tecnica, grafici e funzionalità di esecuzione degli ordini ai trader.

¹⁷ Le API sono un insieme di regole e protocolli che consentono al software di comunicare in modo diretto con la piattaforma del broker, inviando ordini di trading, ricevendo dati di mercato e ottenendo informazioni sull'esecuzione degli ordini.

L'utilizzo di un *broker* specializzato offre l'indiscutibile vantaggio di avere a disposizione un ambiente dedicato e ottimizzato per l'esecuzione del codice di *trading*. Questi forniscono tipicamente una vasta gamma di strumenti e funzionalità per lo sviluppo, il *backtesting* e l'esecuzione degli algoritmi. Inoltre, possono offrire accesso a dati di mercato in tempo reale e strumenti analitici avanzati per agevolare le decisioni di investimento.

D'altro canto, la scelta di utilizzare un sistema di esecuzione interno e collegarlo al *broker* tramite API offre la flessibilità di selezionare il *broker* in base alle proprie preferenze e requisiti specifici. Questo approccio richiede una maggiore competenza tecnica nella gestione delle API e nella connessione al *broker*, ma concede un maggiore controllo e personalizzazione nel processo di esecuzione del codice.

È fondamentale valutare attentamente entrambe le opzioni e optare per quella più adatta alle proprie esigenze e competenze. La corretta implementazione del sistema di esecuzione del codice, riveste un ruolo fondamentale nell'assicurare l'efficacia e l'affidabilità delle strategie di *trading* automatico.

3.3- IMPATTI SUL MERCATO DEL TRADING ALGORITMICO

L'introduzione del *trading* algoritmico ha innescato cambiamenti sostanziali rispetto al tradizionale mercato delle contrattazioni vocali; l'analisi degli effetti dei suoi effetti sul mercato, costituisce un elemento cruciale nella valutazione dei

mercati finanziari contemporanei. Durante questa sezione verranno esaminati gli effetti sia positivi che negativi che il *trading* algoritmico può avere sul mercato. L'analisi consentirà di comprendere meglio come l'automatizzazione delle negoziazioni influenzi la stabilità e la liquidità dei mercati. Inoltre, verrà esplorato un caso studio significativo: il cosiddetto *Flash Crash*. Tale evento offrirà un'opportunità unica per approfondire la comprensione dei potenziali impatti negativi del *trading* algoritmico su larga scala e come questi possano influire sulle dinamiche di mercato.

Comprendere gli effetti del *trading* algoritmico è essenziale per una visione completa dei mercati finanziari e delle sfide che gli investitori possono affrontare in un ambiente sempre più automatizzato.

3.3.1-Effetti positivi sul mercato

Il *trading* algoritmico e quello ad alta frequenza (HTF) possono avere diversi effetti positivi sul mercato finanziario. L'analisi delle implicazioni che la presenza di algoritmi può avere sulla struttura dei mercati è un argomento attuale nell'ambito della ricerca accademica. La maggior parte degli studi concorda nel riconoscere i seguenti principali benefici derivanti dal *trading* algoritmico: un incremento della liquidità, una riduzione della differenza tra il prezzo di acquisto (*bid*) e di vendita (*ask*), una diminuzione dei costi delle transazioni e un miglioramento dell'efficienza formativa del mercato (Puorro, 2013).

Aumento della liquidità a disposizione dei partecipanti al mercato: gli algoritmi utilizzati possono eseguire un gran numero di operazioni in tempi molto brevi; ciò significa che ci saranno più ordini di acquisto e vendita presenti sul mercato, rendendo più facile per gli investitori effettuare scambi immediati e a prezzi più vantaggiosi.

Diminuzione del *bid-ask spread* medio: il *bid-ask spread* rappresenta la differenza tra il prezzo di acquisto (*bid*) e il prezzo di vendita (*ask*) di un titolo o di un altro strumento finanziario. L'HFT può contribuire a ridurre lo *spread* medio. Grazie all'utilizzo di algoritmi sofisticati, gli operatori ad alta frequenza possono individuare e sfruttare rapidamente le opportunità di arbitraggio o differenziazione dei prezzi tra diversi mercati o strumenti finanziari. Ciò riduce la differenza tra i prezzi a cui gli acquirenti sono disposti a comprare e a cui i venditori sono disposti a vendere, rendendo gli scambi più efficienti e riducendo gli *spread*.

Diminuzione dei costi di transazione: grazie alla velocità di esecuzione e alla capacità di individuare rapidamente le opportunità di investimento, l'HFT può consentire agli investitori di ottenere prezzi migliori e di evitare il cosiddetto *slippage* (differenza tra il prezzo desiderato e il prezzo effettivo di esecuzione).

Aumento dell'efficienza informativa dei prezzi: grazie alla loro capacità di analizzare grandi quantità di dati in tempo reale, gli algoritmi ad alta frequenza possono reagire rapidamente alle informazioni di mercato e incorporarle nei

prezzi dei titoli. Ciò contribuisce a una valutazione più accurata del valore dei titoli e a una migliore riflessione delle informazioni nel prezzo di mercato. L'aumento dell'efficienza informativa dei prezzi può favorire una migliore allocazione delle risorse e una maggiore fiducia nel mercato.

Diversi studiosi hanno condotto ricerche sull'effetto del *trading*, in particolare quello ad alta frequenza, giungendo alla conclusione che le attività intraprese non recano danni a coloro che non sono coinvolti in tali pratiche (Brogaard, 2010). Tuttavia, è importante notare che, nonostante gli effetti positivi osservati, ci sono anche preoccupazioni legate alla stabilità e alla sicurezza dei mercati dovute alle strategie di HFT estremamente rapide. Pertanto, la regolamentazione e la sorveglianza del *trading* ad alta frequenza rimangono argomenti di dibattito significativi nel mondo finanziario

3.3.2-Effetti negativi sul mercato

L'introduzione di sistemi di *trading* automatico nei mercati finanziari ha portato a un significativo dibattito sulle loro implicazioni e sugli effetti che possono avere in merito alla stabilità ed efficienza del mercato. Mentre tali sistemi offrono vantaggi in termini di velocità di esecuzione, liquidità e accesso ai mercati, esercitano anche una serie di effetti negativi tra cui: l'asimmetria informativa, la selezione avversa, il *front running*, la liquidità fantasma, il *flash crash* e le manipolazioni di mercato.

L'asimmetria informativa: tale fenomeno si verifica quando alcune parti del mercato, in particolare gli operatori ad alta frequenza, hanno accesso a informazioni privilegiate o utilizzano algoritmi più sofisticati rispetto agli altri partecipanti al mercato. Questa asimmetria può creare uno squilibrio che influisce sulla qualità dei prezzi di mercato, in quanto gli operatori possono prendere decisioni commerciali basate su dati che non sono immediatamente disponibili per gli altri.

La selezione avversa: essa si ha quando gli operatori ad alta frequenza sono selettivi nella scelta delle operazioni, eseguendo transazioni solo quando sanno di avere un vantaggio. Ciò può comportare che le controparti di negoziazione siano esposte a un rischio maggiore e a una maggiore probabilità di subire perdite. La selezione avversa può danneggiare la fiducia degli investitori nel mercato e influire sulla sua efficienza complessiva.

Il *front running*: è un elemento negativo causato dal *trading* algoritmico, che si verifica quando un operatore ad alta frequenza esegue anticipatamente ordini per conto proprio, approfittando delle informazioni sugli ordini dei clienti che devono ancora essere eseguiti. Questa pratica può danneggiare gli investitori e creare un conflitto di interessi, in quanto l'operatore può trarre vantaggio dalle informazioni privilegiate a scapito degli altri partecipanti al mercato.

Liquidità fantasma: tale avvenimento è connesso alla possibilità di creare una rappresentazione poco veritiera della reale profondità del *book* di negoziazione

(Caivano , et al., 2012). Le operazioni eseguite dai *trader* ad alta frequenza, potrebbero non essere visibili agli altri partecipanti al mercato, creando una mancanza di trasparenza e ostacolando la formazione di prezzi efficienti.

I *flash crash*: sono eventi negativi, improvvisi e drammatici in cui i prezzi di mercato precipitano rapidamente e poi si riprendono quasi istantaneamente; questi possono essere scatenati da comportamenti anomali degli algoritmi ad alta frequenza, che possono amplificare le fluttuazioni dei prezzi e creare instabilità. I *flash crash* possono causare perdite significative per gli investitori e influenzare negativamente la fiducia nel mercato.

Manipolazione delle condizioni di mercato: nel caso in cui i sistemi automatizzati non siano soggetti a una regolamentazione adeguata, esiste il rischio che i sistemi di *trading* algoritmico possano essere utilizzati per effettuare tali manipolazioni. Gli operatori potrebbero sfruttare gli algoritmi per indurre movimenti artificiali nei prezzi al fine di trarre vantaggio da tali condizioni, questo comportamento dannoso può arrecare un danno significativo alla corretta formazione dei prezzi e, allo stesso tempo ingannare gli investitori minando l'integrità del mercato.

In conclusione, il *trading* automatico ha rivoluzionato i mercati finanziari, portando con sé una serie di vantaggi, ma anche di potenziali rischi è importante riconoscere che questo approccio può comportare sfide significative. La conoscenza completa di questi effetti, sia positivi che negativi, è essenziale per

regolatori, operatori e investitori al fine di sviluppare un ambiente di mercato equo, trasparente ed efficiente, in grado di massimizzare i benefici e mitigare i rischi associati al *trading* ad alta frequenza.

3.3.3-Caso studio di impatto sul mercato il Flash Crash

L'evoluzione tecnologica ha portato a una trasformazione significativa nei mercati finanziari, in particolare attraverso l'introduzione del *trading* automatico. Nel contesto di tale discussione, non si può non menzionare un evento che ha lasciato un'impronta indelebile nella storia dei mercati, ossia il *flash crash* del 23 aprile 2013. In quel giorno, alle ore 19:07 (ora italiana), i principali indici azionari statunitensi hanno subito un improvviso calo superiore all'1%, che si è verificato in pochi istanti, solo per poi ritornare ai livelli iniziali entro i successivi cinque minuti; tale situazione è rappresentata graficamente dalla Figura 34.

Questo movimento rientra pienamente nella categoria dei *flash crash*, caratterizzati da una rapida e brusca diminuzione dei prezzi di uno strumento finanziario, seguita da un altrettanto repentino recupero. Tali episodi sono possibili soltanto a causa della presenza di operatori ad alta frequenza (Puorro, 2013).

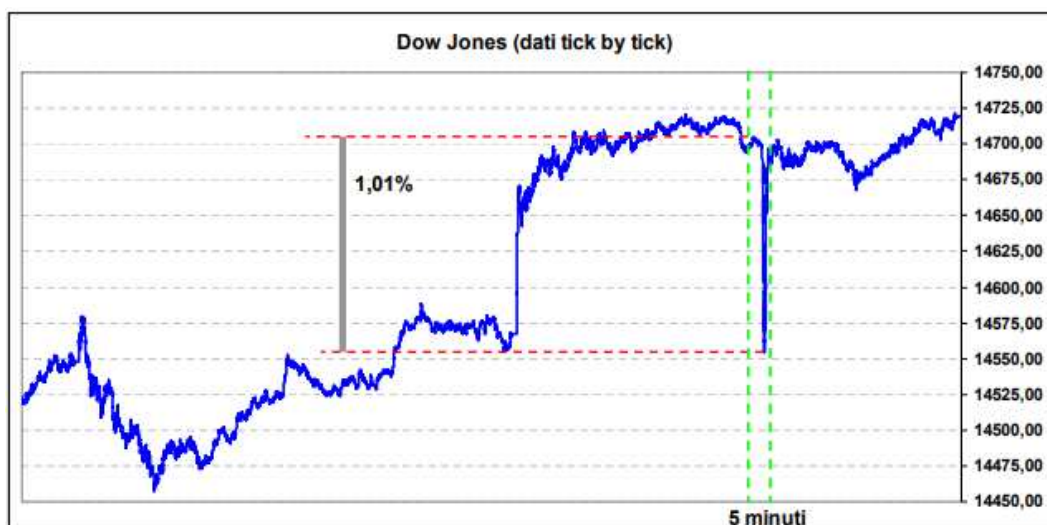


Figura 34- Andamento del Dow Jones nel Flash Crash (Banca d'Italia, 2013, p. 28)

Nel cuore di tale *flash crash*, c'era l'attività frenetica degli operatori ad alta frequenza, che hanno prontamente elaborato e risposto a una notizia diffusa attraverso Twitter. Tali operatori hanno ritirato rapidamente le loro proposte di acquisto e vendita dal mercato, lasciandolo vulnerabile alla mancanza di liquidità. Successivamente, gli operatori ad alta frequenza hanno cercato di capitalizzare sul potenziale *trend* ribassista che la notizia sembrava suggerire, vendendo in massa; questa serie di azioni rapide ha contribuito all'attivazione del *flash crash*

L'analisi dettagliata di questo evento rivela molteplici sfaccettature della dinamica di mercato che porta al *flash crash*. Il ritiro repentino della liquidità da parte degli operatori ad alta frequenza, sottolinea la fragilità di un mercato che sembrava stabile solo momenti prima. La reazione a catena delle vendite rapide da parte di questi *trader* ha amplificato l'effetto ribassista, coinvolgendo altri

partecipanti al mercato. Inoltre, il *flash crash* ha messo in evidenza come i *trader* ad alta frequenza possano influenzare l'andamento dei mercati e trasferire profitti e perdite tra diverse categorie di investitori. Gli investitori che non sono in grado di rispondere istantaneamente agli eventi di mercato subiscono perdite a vantaggio di quelli con tecnologie più avanzate.

Questi eventi di *flash crash* non sono isolati e si sono verificati in diverse occasioni in vari mercati finanziari. Ciò solleva importanti questioni sulla regolamentazione e sulla stabilità dei mercati nell'era del *trading* ad alta frequenza. Sebbene possano sembrare eventi divisi, tali vicende mettono in luce l'interconnessione di tecnologie avanzate, strategie di investimento e la complessità dei mercati moderni, richiedendo una valutazione accurata delle implicazioni regolamentari e una comprensione approfondita delle dinamiche sottostanti.

3.4- RIVOLUZIONE DELL'INVESTIMENTO: UN'ANALISI DI ROBO-ADVISOR, BOT E SOCIAL TRADING

Il concetto di rivoluzione nell'ambito degli investimenti è strettamente legato all'introduzione e all'adozione sempre più diffusa di tecnologie come i *Robo-Advisor*, i *bot* per il *trading* automatico e il *social trading*. Questi strumenti hanno mutato il modo in cui gli investitori affrontano il processo decisionale e l'esecuzione delle operazioni finanziarie. Tali sviluppi tecnologici hanno aperto

nuove opportunità e sfide nel mondo degli investimenti, influenzando significativamente le strategie di gestione del capitale e la partecipazione ai mercati finanziari.

3.4.1-Robo Advisor

Il concetto di *Robo Advisor* rappresenta una forma avanzata di *trading* automatico, in cui un programma informatico svolge funzioni simili a quelle di un consulente finanziario. Grazie all'impiego di algoritmi sofisticati e all'intelligenza artificiale, questo sistema è in grado di gestire un portafoglio di investimenti e condurre operazioni di investimento, il tutto sotto la supervisione di un consulente umano altamente competente. Il *Robo Advisor* agisce seguendo parametri predefiniti, che vengono stabiliti prima dell'avvio dell'attività di investimento (Marini, 2023).

“La consulenza automatizzata (*Robo advice*) è un fenomeno sempre più diffuso, al quale regolatori nazionali e istituzioni sovranazionali dedicano un'attenzione crescente, come attestano le numerose ricognizioni disponibili e le iniziative tese ad adeguare i presidi normativi esistenti alle innovazioni derivanti dall'automazione” (Linciano , et al., 2019, p. 7). Viene frequentemente indicato come un fenomeno in grado di colmare l'*advice gap*, ovvero di rivolgersi alla vasta gamma di investitori non adeguatamente assistiti, i quali non possono accedere ai servizi di investimento a causa di un patrimonio limitato o a causa di

un costo di consulenza che supera la loro disponibilità finanziaria. “Il modello di servizio proposto da un *Robo advice* prevede tipicamente soglie patrimoniali di accesso e costi più contenuti rispetto alla consulenza tradizionale. Pertanto, potrebbe risultare attrattivo per gli investitori, a patto che essi siano disposti a investire tramite una piattaforma digitale” (Caratelli , et al., 2019, p. 3).

Il concetto della consulenza automatizzata può essere collegato al *trading* automatico, poiché il processo di investimento e le decisioni finanziarie sono guidate da un programma informatico, con conseguente eliminazione della necessità di intervento umano diretto. Questo approccio permette agli investitori di beneficiare di un servizio efficiente a costi contenuti e con requisiti minimi di patrimonio per l'accesso, a differenza della consulenza finanziaria tradizionale.

3.4.2-Bot per il trading automatico

Un *bot*, è un *software* che analizza il mercato al fine di individuare opportunità per l'esecuzione di operazioni di investimento. Il funzionamento di un *bot* si basa su specifici algoritmi che l'investitore ha impartito al programma. È quindi in grado di prendere decisioni in autonomia, seppur sotto stretta osservazione dell'investitore. Gli algoritmi esaminano dettagliatamente il mercato per individuare le soluzioni di investimento più opportune e possono essere configurati per aderire a regole specifiche. Tra le loro capacità, rientra l'analisi dei grafici degli strumenti finanziari di interesse, basata sull'elaborazione di dati

storici e sull'impiego di vari indicatori tecnici inseriti nel *software*. Questo processo comprende la generazione di segnali di investimento, che includono il prezzo di apertura, eventuali livelli di chiusura, nonché potenziali *stop loss* e *take profit* per gestire automaticamente le uscite dal mercato. Dopo la creazione di un segnale, alcuni *bot* eseguono automaticamente le operazioni, mentre altri richiedono che l'investitore replichi manualmente le indicazioni sulla propria piattaforma. In alcuni casi, il *bot* può gestire l'intero processo autonomamente, senza alcuna azione da parte degli operatori. Questo significa che il *software* è stato configurato in modo tale da eseguire tutte le fasi dell'operazione di investimento, compresa l'analisi del mercato, la generazione di segnali, l'esecuzione degli ordini e la gestione delle posizioni, senza richiedere l'intervento diretto o la supervisione costante da parte dell'investitore.

Alcuni di questi *bot* possono essere acquistati attraverso piattaforme come MetaTrader o altri *broker* specializzati e utilizzati poi nel *broker* stesso o integrati attraverso chiamate API, utilizzando linguaggi di programmazione. Nella documentazione di ciascun *bot*, vi sono informazioni cruciali come istruzioni sull'installazione, requisiti di sistema, strategie di *trading* implementate, parametri configurabili e dettagli tecnici per l'integrazione. Tali informazioni sono essenziali per comprendere e utilizzare correttamente il *bot* nell'ambiente operativo desiderato.

3.4.3-Social trading

Il *social trading* è un mercato emergente nell'economia della condivisione; consente agli investitori inesperti (seguaci) di seguire automaticamente le operazioni degli esperti (*leader*) in tempo reale (Deng, et al., 2021). Rappresenta una fusione tra il mondo dei *social media* e il *trading* finanziario, consente agli investitori di interagire, condividere esperienze e replicare le operazioni degli esperti. Le piattaforme forniscono uno spazio virtuale in cui i partecipanti possono seguire altri operatori di mercato, condividere le proprie operazioni, commentare le strategie e discutere le dinamiche di mercato. Questo approccio alla condivisione delle conoscenze ha il potenziale per democratizzare l'accesso ai mercati finanziari, consentendo ai principianti di imparare dai professionisti consolidati.

Tipicamente, fungono anche da *broker* online, offrendo ai loro membri la possibilità di negoziare *asset* finanziari tramite interfaccia *web* o *app mobile*. Invece di addebitare tariffe di abbonamento, queste piattaforme di *trading* generano entrate attraverso lo *spread*, ovvero tra il prezzo di acquisto e di vendita nelle transazioni; pertanto sono interessate a generare un alto volume di transazioni. Oltre alle funzionalità di *trading* tradizionali, offrono ai singoli investitori strumenti per comunicare tra loro attraverso una funzione di *chat* o *post* pubblici e accesso alle informazioni su investimenti correnti e passati.

Solitamente, queste piattaforme consentono agli investitori di copiare direttamente le scelte di investimento di altri. Copiare un altro investitore comporta l'allocazione di una parte del proprio portafoglio, per seguire le operazioni dell'individuo copiato, noto comunemente in gergo tecnico come “*leader*”. Dopo che un investitore ha deciso di copiare un dato *leader*, tutte le operazioni del *leader* vengono replicate simultaneamente e in tempo reale per il copiatore. Ad esempio, piattaforme come eToro¹⁸ possono garantire ai copiatori gli stessi prezzi dei *leader*, conducendo tutte le transazioni come contratti per differenza. La maggior parte delle transazioni avviene in mercati molto liquidi, come i mercati dei cambi. Tutte le operazioni sono proporzionali al proprio budget, ovvero se i leader investono l'1% del loro portafoglio, i copiatori fanno lo stesso. Questo modello di condivisione e copia delle operazioni crea un ambiente in cui i partecipanti possono imparare, collaborare e partecipare in modo attivo ai mercati finanziari, anche se non possiedono necessariamente una vasta esperienza nel *trading* (Apesteguia, et al., 2019).

Il *copy trading* offre agli investitori l'opportunità di beneficiare dalla conoscenza e dalle strategie dei più esperti. Questo approccio semplifica il processo decisionale, consentendo ai principianti di imparare da operatori di mercato con esperienza. Inoltre, tale metodologia può favorire l'apprendimento

¹⁸ eToro è una piattaforma di trading online che offre una combinazione di servizi di trading tradizionali e social trading.

collaborativo, la condivisione di idee e l'accesso a strategie di investimento di successo. Questo approccio collaborativo può contribuire a creare una comunità in cui i partecipanti possono collaborare e migliorare le proprie performance. Un altro vantaggio è che può rendere i mercati finanziari più accessibili. Gli investitori con poca esperienza possono partecipare alle opportunità di investimento senza dover sviluppare autonomamente una strategia di investimento complessa.

Uno dei principali svantaggi del *copy trading* è la possibilità di copiare strategie senza una comprensione approfondita dei principi sottostanti. I copiatori potrebbero incorrere in perdite se seguono ciecamente i *leader* senza considerare le condizioni di mercato o la loro propria situazione finanziaria. Inoltre, la dipendenza dal *copy trading* potrebbe ostacolare lo sviluppo di competenze di investimento personali e la capacità di prendere decisioni autonome. Alcune piattaforme potrebbero incoraggiare eccessivamente il rischio, portando a scelte finanziarie poco ponderate. Infine, la questione della *privacy* delle informazioni finanziarie potrebbe rappresentare una preoccupazione, dato che il *copy trading* richiede la condivisione di dati sensibili. Un altro svantaggio è la possibile dipendenza dalle scelte dei *leader*. Gli investitori potrebbero non sviluppare le proprie capacità decisionali e analitiche, affidandosi invece alle decisioni altrui. Inoltre, alcune piattaforme di *social trading* potrebbero promuovere strategie ad

alto rischio per aumentare il volume, portando gli investitori a compiere scelte finanziarie poco ponderate.

In conclusione il collegamento tra *social trading* e *trading* automatico risiede nella possibilità di replicare automaticamente le operazioni dei *leader*. Quando un investitore decide di eseguire il *copy trading*, le operazioni vengono replicate in tempo reale senza richiedere un intervento manuale costante. Tuttavia, va sottolineato che il *social trading* non è completamente automatico come alcuni sistemi di *trading* automatizzato. Gli investitori devono ancora prendere decisioni sulle persone da seguire e sull'ammontare da investire, questo dimostra che, sebbene il *social trading* coinvolga elementi di automazione, l'interazione e la decisione umana rimangono presenti.

CAPITOLO 4 – APPLICAZIONE PRATICA DI TRADING

Nel quarto capitolo della tesi, si passa dalla teoria alla pratica esplorando concretamente come le strategie di *trading* discusse nei capitoli precedenti, verranno implementate e utilizzate all'interno dell'ambiente finanziario. Questo capitolo rappresenta il cuore dell'elaborato, in quanto trasforma concetti teorici in azioni tangibili. L'obiettivo principale è fornire una visione chiara e realistica delle due principali modalità di *trading*: l'approccio tradizionale non algoritmico e l'approccio moderno basato sugli algoritmi. L'intento è evidenziare le caratteristiche fondamentali di ciascun approccio, mettendo in luce le tecniche utilizzate, gli obiettivi perseguiti e le sfide affrontate.

4.1- APPROCCIO TRADIZIONALE AL TRADING

Per l'approccio tradizionale, si procede all'esame del titolo Hecla Mining Company utilizzando gli strumenti dell'analisi tecnica. Hecla Mining Company è una società mineraria specializzata nell'estrazione di oro, argento e altri metalli preziosi con sede in Idaho.

L'analisi si riferisce alle operazioni di *trading* effettuate in tempo reale effettuate alle 13:38 (Ora Italiana) dell'11 agosto 2023. Al momento dell'apertura del mercato Americano in quella giornata, il prezzo di apertura del titolo, ossia il prezzo al quale è stato scambiato il titolo quando il mercato ha aperto, era di 4.64\$. Durante la giornata, il volume di scambio per il titolo HL è stato di 5.884

milioni (M), indicando un notevole interesse da parte degli investitori in quel titolo. L'aumento dei prezzi rispetto alla chiusura precedente ha contribuito a rendere il volume di scambio positivo. Nel corso della giornata, il titolo HL ha raggiunto un massimo di 4.80\$, un minimo di 4.61\$, e alla chiusura il prezzo era di 4.80\$. Questi dati evidenziano una variazione significativa dei prezzi durante la sessione di *trading*.

È importante notare che nel grafico del titolo HL è stata identificata la formazione di una figura tecnica nota come testa e spalle che rappresenta un pattern di inversione di tendenza. Questa formazione può avere implicazioni importanti per le decisioni di *trading*, poiché suggerisce una possibile inversione della tendenza in corso.

Nell'analisi tecnica successiva, si esploreranno ulteriormente gli indicatori e i *pattern* di prezzo per ottenere una visione più completa delle prospettive di *trading* per il titolo Hecla Mining Company.

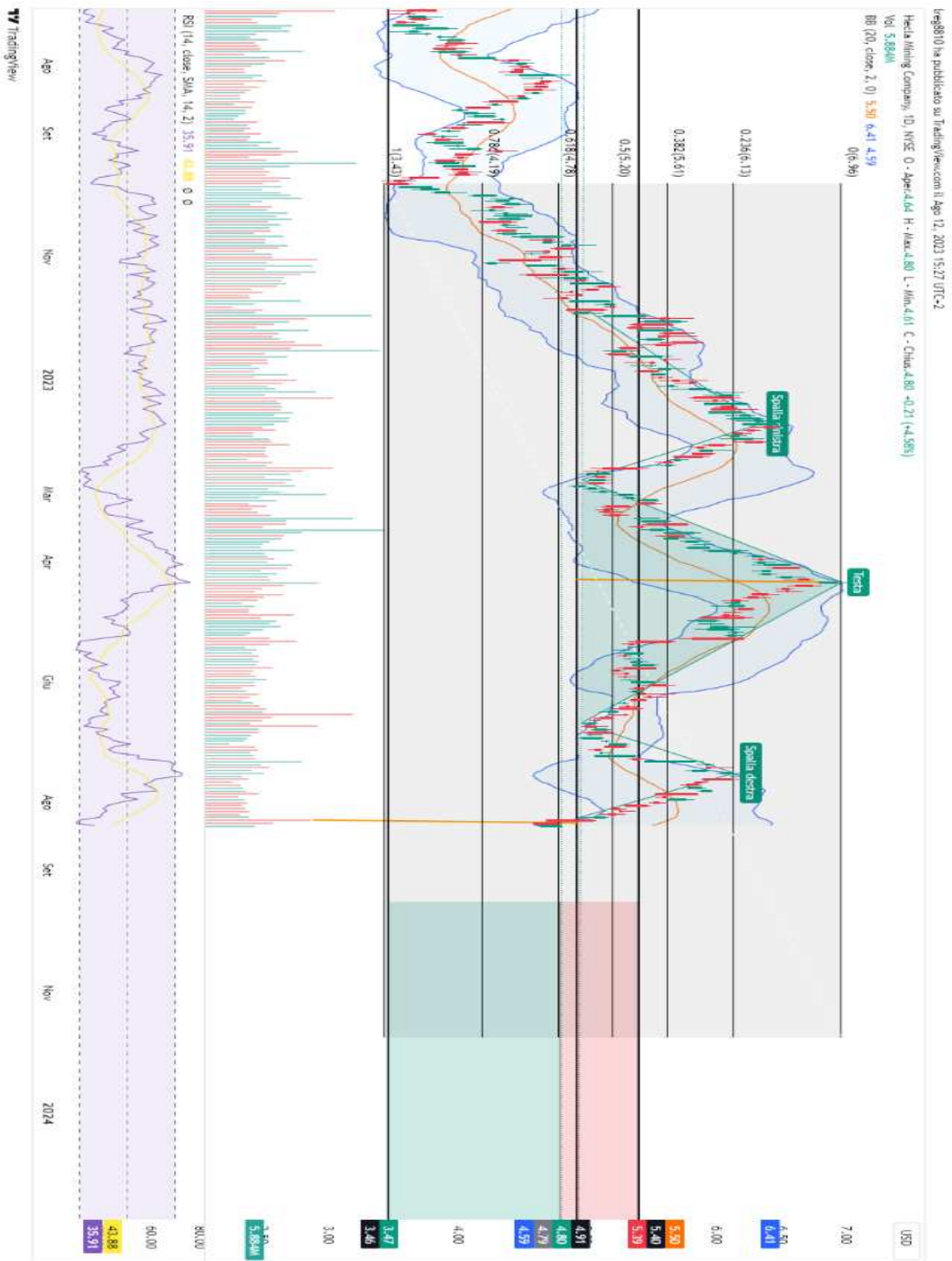


Figura 35- Analisi tecnica sul titolo HL (Elaborazione personale)

Dopo un'attenta analisi del grafico in Figura 35, è possibile prendere la decisione di intraprendere un'operazione di vendita allo scoperto¹⁹ su tale titolo, che era precedentemente inserito in un *trend* primario al rialzo, iniziato a luglio del 2022. La linea di tendenza associata al *trend* rialzista presenta un'inclinazione accentuata, stimabile approssimativamente a 70 gradi. Questa notevole pendenza suggerisce l'esistenza di un livello eccessivo di euforia, destinato a rallentare.

Al momento dell'analisi, nel grafico del titolo in questione è identificabile una figura di inversione nota come testa a spalle. Per confermare la validità di questa, si è fatto ricorso all'analisi del volume delle transazioni. In particolare, come mostrato dalla Figura 35, è evidente che il volume durante la formazione della spalla sinistra è superiore rispetto alla fase di formazione della testa; analogamente, il volume al momento della testa risulta maggiore rispetto alla spalla destra. Il momento cruciale è rilevabile nel corso della rottura della cosiddetta linea del collo, in cui, si può notare un aumento significativo del volume.

A tal proposito, la Figura 35 evidenzia l'utilizzo del ritracciamento di Fibonacci, applicato alla linea di tendenza delineata dal minimo di luglio al massimo di aprile. Grazie a questa analisi, è possibile confermare non solo la rottura della linea del collo ma anche rilevare la violazione del livello del 61,8%

¹⁹ La vendita allo scoperto è una strategia in cui un investitore vende un'attività finanziaria che non possiede, sperando di comprare l'attività a un prezzo più basso in futuro. In breve, si guadagna dalla discesa del prezzo dell'asset.

di ritracciamento di Fibonacci. Questo livello, derivato dalla sequenza di numeri di Fibonacci, è spesso conosciuto come livello d'oro e, rappresenta un supporto o una resistenza di notevole rilevanza. La sua presenza è significativa perché indica una zona in cui il *trend* originale potrebbe riprendersi, oppure un nuovo *trend* avviarsi. La situazione in cui i prezzi si spostano al di sotto del livello del 61.8% del ritracciamento potrebbe essere considerata un segnale di conferma dell'incremento della probabilità che la figura di inversione si realizzi. Pertanto, tale rottura potrebbe indicare un indebolimento della tendenza originale e un accrescimento del controllo da parte dei venditori.

Inoltre, l'indice di forza relativa (RSI) suggerisce una vendita allo scoperto. Questo indicatore fornisce informazioni sulla direzione in cui il titolo si sta dirigendo in termini di ipercomprato e ipervenduto. Infatti, come mostrato dalla Figura 35, esso fornisce la conferma che il mercato si trova effettivamente in una condizione di ipervenduto. Alla luce di questa valutazione, è necessario attendere prima di conseguire l'operazione; pertanto si può impostare un ordine al limite con un prezzo di esecuzione di 4.76\$, che risulta superiore al prezzo attuale di apertura del mercato, pari a 4.64\$. L'utilizzo dell'indicatore aiuta a capire che anche gli altri partecipanti nel mercato avevano notato la figura di inversione. Questa constatazione è in effetti una conferma dell'inversione di tendenza.

Inoltre, le Bande di Bollinger mostrate in Figura 35 hanno l'obiettivo di valutare e convalidare la pertinenza della configurazione della figura testa e spalle

individuata. Nello specifico durante la fase di formazione della testa all'interno del modello testa e spalle, si rileva una marcata espansione delle bande, indice di un incremento della volatilità. Questo fenomeno suggerisce che il mercato si sta confrontando con una fase di incertezza o turbolenza, in particolar modo in corrispondenza dell'apice della testa. L'ampliamento delle bande emerge come un segnale che potenzialmente indica un considerevole interesse da parte degli operatori. Al contrario nella fase di formazione delle spalle, si nota una netta contrazione delle bande, a testimonianza di un decadimento della volatilità. Questo dato prospetta una fase di maggiore stabilità del mercato e di predisposizione a un futuro movimento. La contrazione delle bande fornisce un'indicazione che gli operatori potrebbero manifestare un minore entusiasmo durante la creazione delle spalle rispetto alla fase in cui si è delineata la testa.

L'elemento culminante, determinante nell'analisi, si ha con la rottura della linea del collo e la conseguente convalida. In occasione di tale rottura, si può focalizzare l'attenzione sulla reazione esibita dalle Bande di Bollinger. In questo momento di vitale importanza, si nota una brusca dilatazione delle bande, che segnalano una rapida intensificazione della volatilità. Questo avvenimento è un segnale di rilevanza che il mercato reagisce in maniera significativa alla rottura e alla possibile inversione di tendenza. L'espansione delle bande in occasione della rottura ha avallato la fondatezza dell'inversione conformemente al modello testa e spalle.

Va altresì menzionato che, nell'istante in cui si prende la decisione di entrare nell'operazione, il prezzo ha già varcato la banda inferiore delle Bande di Bollinger. Questo dettaglio avvalorava ulteriormente la scelta di non eseguire un ordine diretto al mercato. In luogo di ciò, è preferibile collocare un ordine al limite, considerandolo un'ulteriore ratifica dell'opportunità di *trading*. La scelta di posizionarsi in corrispondenza del livello di tracciamento è determinata dalla previsione di una probabile e breve correzione del prezzo a causa dell'eccesso di ipervenduto e dell'evidenza di un superamento delle bande di Bollinger. Inoltre, per prendere le dovute cautele, si può decidere di stabilire il *take profit* calcolando la lunghezza dall'apice della testa fino alla linea del collo nel modello testa e spalle, e quindi proiettare questa misura al punto di rottura. Tuttavia, per evitare di considerare una possibile estensione troppo ambiziosa della tendenza, è meglio optare per una scelta prudente e quindi porre il livello del *take profit* leggermente prima, in considerazione dell'implicazione che l'andamento dei prezzi oltrepassi due livelli di supporto di rilevanza significativa. Questi stessi livelli di supporto, utilizzati anche come livello 1 di Fibonacci, sono stati testati ripetutamente nel corso del tempo. Dato che la formazione di un ulteriore minimo sarebbe stata complicata a causa degli evidenti supporti tracciati con la retta nera in Figura 35, considerando la possibilità di subire notevoli perdite di valore, è preferibile adottare un approccio cauto. Pertanto, è consigliabile posizionare il livello del *take profit* prima della linea che misura la lunghezza dalla testa alla linea del collo

della figura testa e spalle. Questo consente di fissare un obiettivo di uscita ragionevole e di gestire i rischi in modo più efficace durante l'operazione di investimento.

Inoltre, è stato posizionato uno *stop loss* come indicato nella Figura 35, basandosi su una linea di resistenza che è stata soggetta a numerosi test nel corso del tempo, con notevoli volumi di scambio che hanno oscillato attorno ad essa. Questa scelta di fissaggio dello *stop loss* è stata effettuata al fine di limitare eventuali perdite in caso di movimenti di prezzo sfavorevoli e di rispettare le pratiche di gestione del rischio.

Infine, è stato verificato il rapporto rischio/rendimento, che è risultato essere di 2.2. Tale valore implica che per ogni unità di rischio assunta, ci si aspetta un guadagno di 2.2 unità. Questo rappresenta un'indicazione della potenziale redditività dell'operazione rispetto al rischio assunto. Un rapporto rischio/rendimento più elevato può suggerire un maggiore potenziale di guadagno in rapporto al rischio, mentre un rapporto più basso potrebbe suggerire un guadagno proporzionalmente più modesto rispetto al rischio. Questa valutazione è un elemento cruciale per valutare la convenienza dell'operazione finanziaria.

<input type="checkbox"/>	Asset	Side	Type	Status	Source	Qty	Filled Qty	Limit Price	Stop Price	Submitted At	Filled At
<input type="checkbox"/>	HL	sell	limit	new	-	1	-	\$4.76	-	Aug 11, 2023, 01:38:33 PM	-
<input type="checkbox"/>	HL	buy	stop	held	-	1	-	-	\$5.4	Aug 11, 2023, 01:38:33 PM	-
<input type="checkbox"/>	HL	buy	limit	held	-	1	-	\$3.47	-	Aug 11, 2023, 01:38:33 PM	-

Figura 36- Ordine di mercato fatto grazie al Codice 1 (Alpaca)

In Appendice, è riportato il Codice 1 utilizzato per l'esecuzione dell'ordine tramite API e *broker* Alpaca. Grazie a questo codice, è possibile inoltrare l'ordine al mercato con tutti i livelli di prezzo stabiliti. Le specifiche dell'ordine sono descritte nella . Al momento in cui l'ordine è stato trasmesso, il prezzo era di 4.64\$. Non è stato eseguito alcun ordine sul mercato, come evidenziato nella figura dalla colonna *Filed at* vuota. Di conseguenza, il *broker* è in attesa delle condizioni necessarie per l'esecuzione. Se il prezzo raggiunge la soglia di 4.76\$, l'ordine sarà operato dal *broker* e verrà effettuata la vendita allo scoperto.

4.2-TRADING ALGORITMICO

Dopo aver eseguito un'operazione di *trading* manuale, è stata presa la decisione di sviluppare un sistema di *trading* algoritmico. Questa nuova modalità consente di valutarne il funzionamento mediante l'analisi storica. Il presente capitolo mira a comparare l'efficacia di un sistema di *trading* basato sul *crossover* delle medie mobili e sull'Indice di forza relativa (RSI), confrontandoli con l'approccio del *Buy & Hold*. Quest'ultimo rappresenta una strategia di investimento in cui gli *asset* vengono detenuti a lungo termine, senza attuare scambi attivi nel corso delle fluttuazioni del mercato. L'obiettivo di tale confronto è valutare le performance e la consistenza di ciascun approccio nel conseguire risultati finanziari, nonché nell'affrontare le sfide proprie dell'ambiente di mercato.

Nel corso di questa tesi, è stata affrontata la sfida di creare un sistema di *trading* algoritmico, con l'obiettivo di comprendere come una strategia di *trading* basata sulla media mobile o sull'RSI potesse essere applicata nella pratica. Valutando la sua efficacia rispetto a una strategia di investimento più tradizionale come il *Buy & Hold*. Per cominciare, sono stati ottenuti i dati storici del titolo Google direttamente da Yahoo Finance²⁰, scaricando i prezzi di apertura, chiusura, massimi, minimi e volumi di *trading* su base giornaliera per un periodo temporale specifico, esattamente dal 19 agosto 2004 al 4 agosto 2023; in Figura 37 sono riportati i dati storici relativi al titolo Google.

²⁰ <https://it.finance.yahoo.com/quote/GOOG?p=GOOG&.tsrc=fin-srch>

Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
2004-08-19	2.490664	2.591785	2.390042	2.499133	2.499133	897427216
2004-08-20	2.515820	2.716817	2.503118	2.697639	2.697639	458857488
2004-08-23	2.758411	2.826406	2.716070	2.724787	2.724787	366857939
2004-08-24	2.770615	2.779581	2.579581	2.611960	2.611960	306396159
2004-08-25	2.614201	2.689918	2.587302	2.640104	2.640104	184645512
...
2023-07-31	133.009995	133.830002	132.130005	133.110001	133.110001	18381900
2023-08-01	130.854996	132.919998	130.750000	131.889999	131.889999	22154300
2023-08-02	129.839996	130.419998	127.849998	128.639999	128.639999	22705800
2023-08-03	128.369995	129.770004	127.775002	128.770004	128.770004	15018100
2023-08-04	129.600006	131.929993	128.315002	128.539993	128.539993	20509500

Figura 37- Dati storici relativi al titolo Google (Elaborazione personale)

In seguito, è stata rappresentata graficamente l'andamento dei prezzi di chiusura del titolo. La Figura 38 illustra l'andamento dei prezzi dal giorno della sua quotazione in borsa, ovvero dal 19 agosto 2004, fino al 4 agosto 2023.

Prezzi del titolo google



Figura 38- Andamento dei prezzi di chiusura giornalieri del titolo (Elaborazione personale)

Una volta ottenuti i dati, sono state calcolate le medie mobili, nello specifico una a 4 periodi ed una a 18 periodi. La Figura 39 mostra la sovrapposizione delle medie mobili ai prezzi del titolo. In particolare, la media mobile a 4 periodi è più reattiva ai cambiamenti di prezzo recenti, poiché tiene conto di un periodo relativamente breve; questo può aiutare a catturare rapidamente eventuali variazioni significative nel prezzo del titolo. D'altra parte, la media mobile a 18 periodi è più lenta nel rispondere alle fluttuazioni a breve termine, concentrandosi invece su una visione più ampia delle tendenze nel tempo. È stata scelta la visualizzazione dell'andamento a partire da gennaio 2022 al fine di migliorare la chiarezza grafica, poiché l'inclusione dell'intero periodo avrebbe reso difficile l'osservazione delle due medie.

Medie Mobili per google (4 e 18 periodi)



Figura 39- Andamento del titolo Google con le medie mobili (Elaborazione personale)

Ogni volta che le due medie mobili si intersecano, si generano segnali potenziali di acquisto o vendita. Pertanto, è stato sviluppato un grafico interattivo nella Figura 40, il quale mette in evidenza i momenti in cui il sistema effettua operazioni di acquisto o vendita con il trascorrere degli anni. Questo strumento consente di visualizzare chiaramente le variazioni dei prezzi nel corso del tempo e identifica i punti in cui è opportuno effettuare operazioni di acquisto o vendita basate sulle medie mobili. In linea con quanto fatto nella Figura 39, è stata scelta la visualizzazione dell'andamento a partire da gennaio 2022 al fine di migliorare la comprensione grafica. Il grafico interattivo fornisce una rappresentazione visiva di questi segnali nel corso del tempo, aiutando a

identificare i momenti in cui è opportuno considerare operazioni di acquisto o vendita basate sulle medie mobili. In questo modo, il sistema di *trading* algoritmico cerca di capitalizzare sulle variazioni dei prezzi del titolo nel mercato.



Figura 40- Andamento del titolo Google con le medie mobili ed i segnali di acquisto e di vendita (Elaborazione personale)

Nel caso applicativo, è stato eseguito un processo di analisi economica attraverso l'esecuzione di un *backtest* della strategia di *trading*. Per condurre questo *backtest*, è stata utilizzata una libreria appositamente progettata per tale scopo. Questo strumento ha consentito di testare la strategia utilizzando dati storici, valutare le performance passate e ottenere statistiche chiavereando grafici che illustrano l'andamento del portafoglio nel tempo, evidenziando chiaramente i

punti di acquisto e vendita generati dalla strategia. L'analisi ha considerato una singola esecuzione di acquisto e vendita del titolo, iniziando con un capitale iniziale di 10000\$. Questo approccio ha permesso di visualizzare in modo esaustivo l'evoluzione della strategia nel corso del tempo, identificando ciascuna operazione come profittevole o perdente. Nella Figura 41 è rappresentato il grafico di *Backtesting*, per migliorare la comprensione visiva, è stata scelta di mostrare l'andamento solo a partire da gennaio 2022.



Figura 41- Backtesting della strategia a medie mobili con la libreria apposita (Elaborazione personale)

Inizialmente, vengono visualizzati i valori relativi all'*equity*, che corrispondono al valore complessivo del portafoglio nel corso del *backtest*. Le metriche considerate nella strategia sono il *Max Drawdown* (Massima Riduzione) e la *Max Drawdown Duration* (Durata Massima Riduzione), entrambe misurazioni che si riferiscono all'*equity*. In sostanza, queste metriche riflettono le variazioni di valore del portafoglio nel corso del tempo durante il periodo di *backtesting*. La prima metrica considerata è il *Max Drawdown*, che rappresenta la percentuale massima di perdita dal picco al punto più basso durante il *backtest*. Questo valore, pari a -0.9%, indica la massima perdita percentuale registrata rispetto al valore massimo raggiunto dal portafoglio durante il test. In altre parole, il portafoglio ha subito una perdita massima del -0.9% rispetto al suo valore massimo durante il periodo di *test*. La metrica successiva è la *Max Drawdown Duration*, che rappresenta il numero massimo di periodi consecutivi in cui il portafoglio ha continuato a subire perdite prima di iniziare a recuperare. Il valore di 2617 indica il numero massimo di periodi consecutivi in cui il portafoglio ha continuato a subire perdite prima di iniziare a mostrare un aumento nel valore.

Sotto il grafico dell'*equity*, c'è quello del *Profit/Loss* il quale fornisce ulteriori dettagli sulle operazioni eseguite dalla strategia di *trading* nel corso del *backtest*. Questo grafico presenta una rappresentazione visiva delle operazioni di acquisto e vendita e delle relative prestazioni. Il colore verde o rosso delle operazioni indica

semplicemente se l'operazione è stata profittevole o meno, e viene accompagnato dalla percentuale di profitto o perdita relativa a ciascuna operazione.

Successivamente, c'è il vero e proprio grafico della strategia, che offre un'analisi più approfondita delle prestazioni. Questo grafico incorpora una serie di elementi chiave che aiutano a comprendere meglio il contesto delle operazioni di acquisto e vendita eseguite. Nella visualizzazione del grafico, sono presenti le date lungo l'asse X, che rappresentano i periodi temporali in cui sono state eseguite le operazioni, i volumi che indicano la quantità di titoli o contratti scambiati durante ciascun periodo e i prezzi OHLC (*Open, High, Low, Close*). Questi dati consentono di esaminare nel dettaglio ciascuna operazione, analizzare l'andamento dei prezzi e valutare le tendenze del mercato. Il grafico offre una rappresentazione dettagliata dell'andamento dei prezzi, delle operazioni eseguite e delle dinamiche di *trading* durante il *backtest*, fornendo una visione completa delle *performance* della strategia, le linee tratteggiate nel grafico indicano se l'operazione ha avuto successo (linea verde) o è stata un insuccesso (linea rossa). Inoltre, i rettangoli di colore verde o rosso rappresentano un periodo mensile, dove il colore verde indica un aumento del titolo rispetto al mese precedente, mentre il rosso indica una diminuzione. Grazie all'utilizzo della libreria, è possibile accedere a un insieme completo di statistiche relative alla strategia basata sulle medie mobili, le quali sono dettagliate nella Tabella 4.

Statistica	Valore
Data di inizio del backtest	2004-08-19
Data di fine del backtest	2023-08-04
Durata del backtest	6924 giorni
Tempo di esposizione durante il backtest in percentuale	98.76%
Capitale finale alla fine del backtest	\$9957.75
Punto massimo del capitale raggiunto durante il backtest	\$10044.89
Rendimento della strategia	-0.42%
Rendimento del buy & hold	5179.43%
Rendimento annuale della strategia	-0.02%
Volatilità annuale della strategia	0.16%
Massima riduzione dal punto più alto del capitale al più basso	-87.72%
Media delle riduzioni	-0.02%
Durata massima della riduzione	2617 giorni
Durata media delle riduzioni	65 giorni
Numero di operazioni	326
Percentuale di operazioni vincenti	36.20%
Percentuale di guadagno dalla miglior operazione	51.90%
Percentuale di guadagno dalla peggiore operazione	-21.37%
Media dei rendimenti delle operazioni	-0.02%
Durata massima di un'operazione	114 giorni
Durata media delle operazioni	21 giorni
Rapporto tra profitti e perdite	1.10
Aspettativa media di guadagno	0.22%

Tabella 4- Statistiche della strategia a medie mobili (Elaborazione personale)

Le misurazioni presentate nella Tabella 4 riflettono la performance della strategia di *trading* durante il periodo di *backtest*. Tuttavia, è rilevante notare che la strategia non è stata profittevole, poiché alla fine del *backtest* il valore del capitale è risultato essere 9957.75\$, inferiore rispetto al capitale iniziale di

10000\$. Ciò indica che la strategia ha generato una perdita complessiva durante il periodo di *test*.

Successivamente, è stata eseguita un'analisi dettagliata al fine di valutare l'efficacia della strategia in termini di rendimento. L'obiettivo era quello di determinare se la strategia fosse stata in grado di superare le prestazioni dell'andamento del titolo. A tale scopo, sono state calcolate le variazioni percentuali tra i prezzi di chiusura, fornendo un'idea delle fluttuazioni dei prezzi tra periodi successivi. Questo calcolo ha permesso di visualizzare come l'investimento si sarebbe evoluto nel tempo basandosi esclusivamente sulle variazioni percentuali dei prezzi. Le performance della strategia sono state quindi confrontate con le variazioni percentuali delle operazioni eseguite nel contesto di un approccio *Buy & Hold*. I rendimenti ottenuti sono stati moltiplicati per il valore della strategia, accumulando le performance nel tempo. Questo processo ha fornito una rappresentazione delle performance cumulative della strategia nel corso del tempo. Tale analisi ha consentito di confrontare le performance della strategia con un approccio *Buy & Hold* e di visualizzare l'evoluzione cumulativa delle prestazioni nel tempo, come illustrato nella Figura 42. In sintesi, l'obiettivo è capire se la strategia di *trading* supera un approccio passivo di mantenimento della posizione nel lungo termine, utilizzando come base le variazioni percentuali dei prezzi.

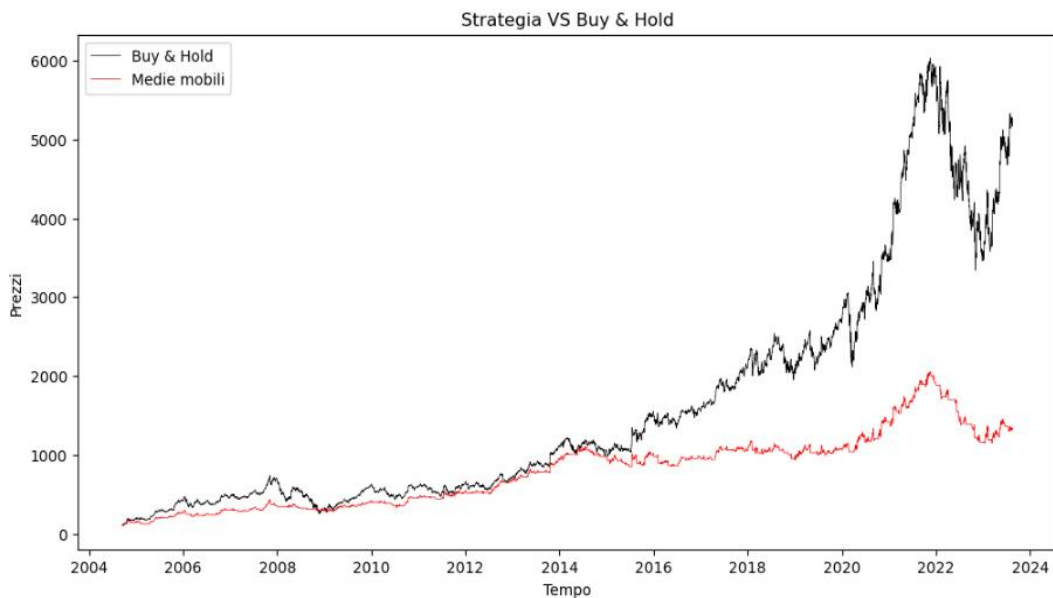


Figura 42- Variazione percentuali giornaliere delle due strategie a confronto (Elaborazione personale)

Come dimostrato dalla Figura 42, la strategia non riesce a superare le prestazioni del titolo, e ciò nonostante non siano state considerate le commissioni per ogni operazione di acquisto e vendita.

Successivamente, sono state create delle *Heatmap* al fine di rappresentare in modo visuale i risultati ottenuti dalla strategia nel corso dei mesi e degli anni. Ogni cella di queste *Heatmap* corrisponde a un mese specifico di un determinato anno. Le variazioni di colore nelle celle riflettono il livello di profitti o perdite registrate in quel periodo. Questa rappresentazione ha permesso di identificare *pattern* e tendenze significative, mettendo in luce momenti di particolare successo

o difficoltà. Inoltre, ha fornito una panoramica immediata delle prestazioni della strategia nel corso del tempo. La Figura 43 mostra la *Heatmap* relativa alla strategia di *trading* basata sulle medie mobili, mentre la Figura 44 riguarda l'approccio *Buy & Hold*.

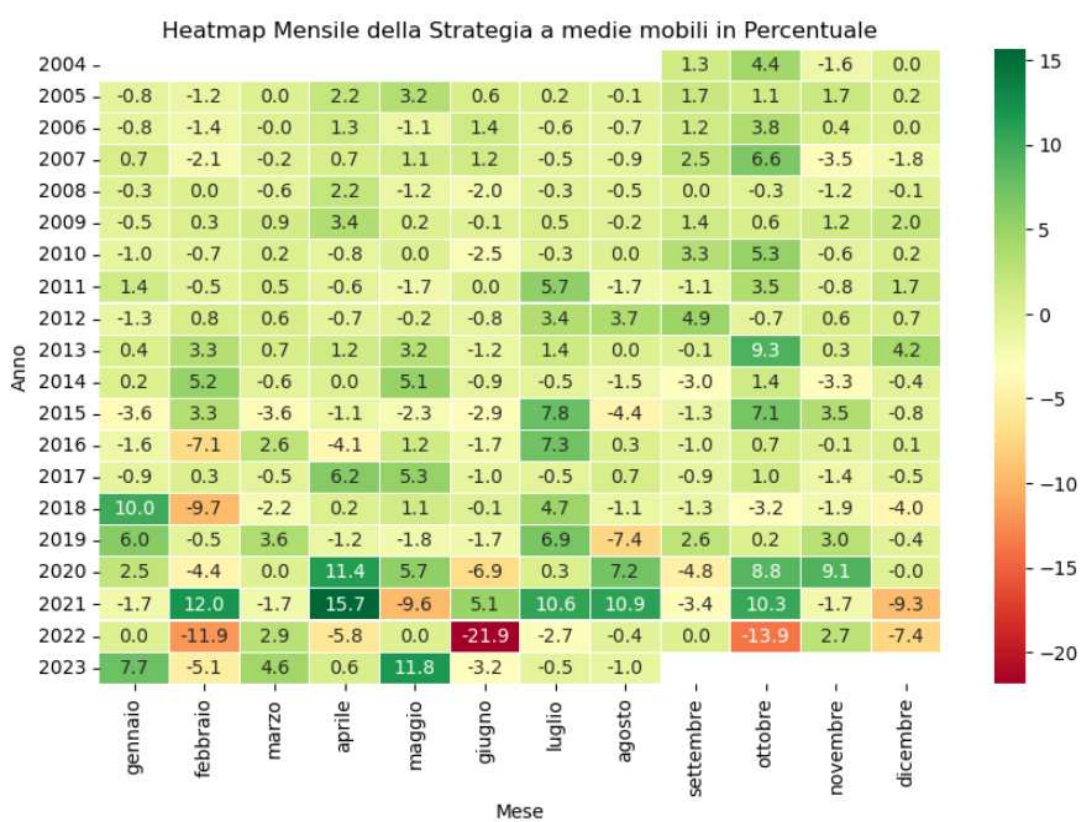


Figura 43- Heatmap Mensile della Strategia a medie mobili in Percentuale (Elaborazione personale)

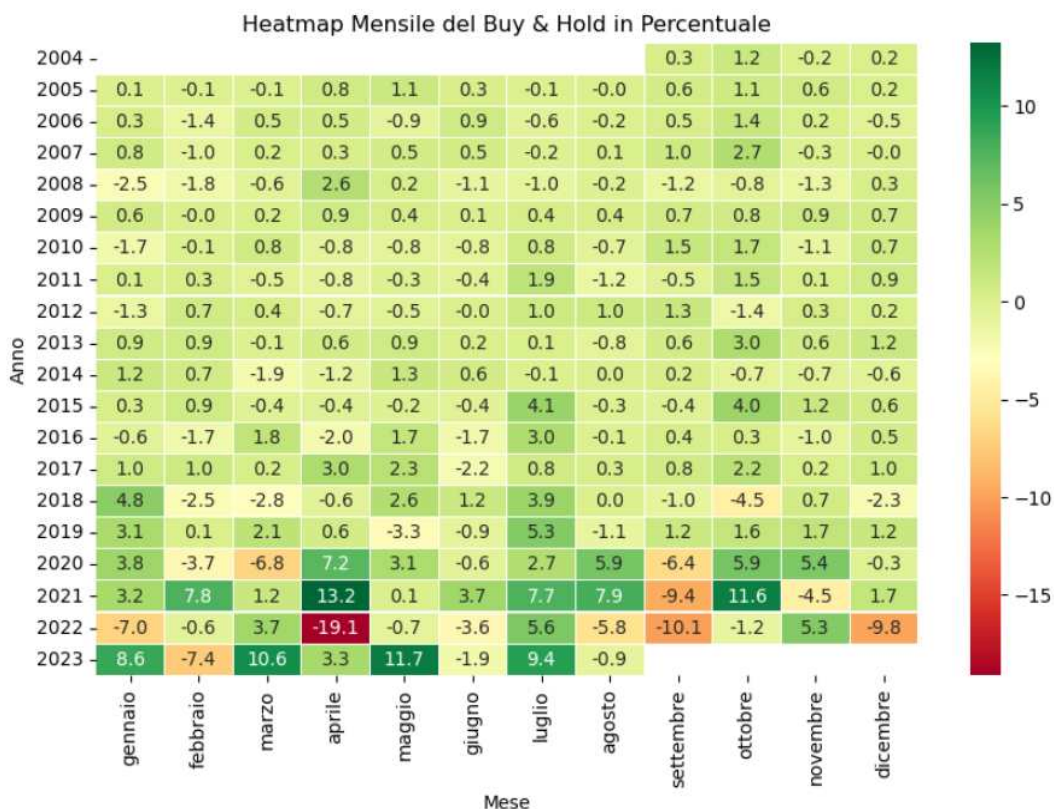


Figura 44- Heatmap Mensile della Strategia Buy & Hold in Percentuale (Elaborazione personale)

Alla conclusione del processo di *backtesting*, è stata avviata l'implementazione della strategia di *trading* basata sulle medie mobili. Nel Codice 13, riportato in Appendice, è presente il codice che consente l'esecuzione automatica della strategia di *trading* attraverso il *crossover* delle medie mobili. La sua esecuzione è resa possibile grazie all'utilizzo delle API fornite dal *broker* Alpaca, le quali permettono di interfacciarsi con il mercato finanziario in tempo reale e gestire le operazioni di *trading* in maniera automatizzata.

GOOG Market Buy 1 shares	
Order ID 5f93f4c1-8617-4e5a-9854-55782c5ae131	Extended Hours No
Status filled	Limit Price -
Symbol GOOG	Stop Price -
Side buy	Created At 2023-08-09T16:58:54.373394634Z
Order Type market	Submitted At 2023-08-09T16:58:54.390817157Z
Quantity 1	
Time In Force gtc	

Figura 45- Dettaglio dell'ordine inviato sul Broker con il codice (Alpaca)

Nella Figura 45 si presenta una schermata relativa all'ordine inviato alle 16:58 del 9 agosto 2023 utilizzando il codice collegato all'API del *broker* Alpaca. Durante l'esecuzione, il sistema ha rilevato che la media mobile a 4 periodi era superiore alla media mobile a 18 periodi. Pertanto, il codice ha effettuato l'acquisto delle azioni. La tipologia di ordine utilizzata è "gtc" (*good til canceled*), il che significa che l'ordine rimarrà attivo fino a quando il codice non rileverà una condizione opposta che giustifichi un'azione diversa.

Un aspetto estremamente intrigante del *trading* automatico risiede nella sua capacità di consentire un'analisi approfondita attraverso il *backtesting*, fornendo

così una valutazione empirica sull'efficacia di una data strategia per un particolare titolo. Tale analisi determina se la strategia in questione sia in grado di generare profitti, oppure se sia necessario esplorare metodologie alternative al fine di ottenere rendimenti positivi. Nel corso di questa analisi, è stata eseguita la strategia basata sull'Indice di Forza Relativa (RSI), con l'obiettivo di acquistare quando il RSI entrava in zona di ipervenduto e vendere quando il titolo raggiungeva la zona di ipercomprato.

Per cominciare, sono stati ottenuti i dati storici del titolo Google direttamente da Yahoo Finance, scaricando i prezzi di apertura, chiusura, massimi, minimi e volumi di *trading* su base giornaliera per un periodo temporale specifico che va dal 19 agosto 2004 al 17 agosto 2023. Successivamente, è stato calcolato l'RSI, il quale è stato rappresentato graficamente in un grafico lineare, come mostrato nella Figura 46, insieme ai prezzi di chiusura.



Figura 46- Andamento del titolo Google con l'RSI (Elaborazione personale)

Successivamente, è stato condotto il *backtesting* della strategia sull'indice di forza relativa (RSI), il cui risultato è rappresentato nella Figura 47. Questa strategia acquista il titolo solo una volta quando l'RSI attraversa dal basso verso l'alto il valore di 30. Una volta aperta una posizione, verrà venduta quando l'RSI attraversa dal basso verso l'alto il valore di 70. La strategia è stata progettata per essere cauta nell'acquisto, evitando acquisti multipli mentre la posizione rimane aperta nel portafoglio. In altre parole, anche se il titolo dovesse entrare in condizione di ipervenduto il giorno successivo all'acquisto, la strategia non effettuerebbe un secondo acquisto fino a quando la condizione non si verifichi nuovamente.

Il *backtesting* è stato eseguito utilizzando la stessa libreria utilizzata per l'analisi delle medie mobili. Per un confronto significativo, è stata considerata una sola azione in acquisto e una in vendita, con commissioni azzerate e un valore iniziale di portafoglio pari a 10000 \$.

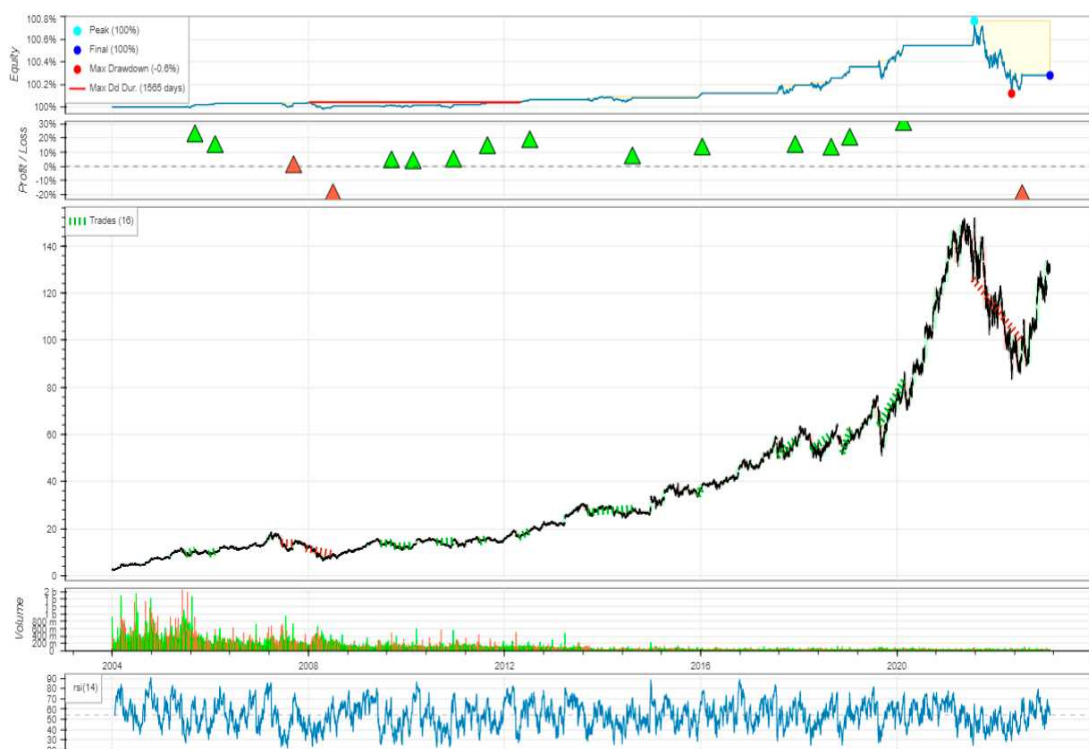


Figura 47- Backtesting della strategia RSI con la libreria apposita (Elaborazione personale)

Per una migliore comparazione, sono state analizzate le statistiche della strategia RSI. Per quanto riguarda l'*equity*, il *Max Drawdown* è stato del -0.6%, il che significa che il portafoglio ha subito una perdita massima del -0.6% rispetto al

valore massimo registrato durante il *test*. Inoltre, la durata del *Max Drawdown* è stata di 1565 giorni, che rappresenta il numero di periodi consecutivi in cui il portafoglio ha continuato a subire perdite prima di iniziare a risalire.

Grazie alla libreria utilizzata, è stato possibile accedere a tutte le statistiche relative alla strategia di *trading* basata sull'RSI, rappresentate in Tabella 5.

Statistica	Valore
Data di inizio del backtest	2004-08-19
Data di fine del backtest	2023-08-17
Durata del backtest	6937 giorni
Tempo di esposizione durante il backtest in percentuale	31.26%
Capitale finale alla fine del backtest	\$10028
Punto massimo del capitale raggiunto durante il backtest	\$10076.44
Rendimento della strategia	0.279%
Rendimento del buy & hold	5120.21%
Rendimento annuale della strategia	0.0147%
Volatilità annuale della strategia	0.118%
Massima riduzione dal punto più alto del capitale al più basso	-0.64%
Media delle riduzioni	-0.023%
Durata massima della riduzione	1566 giorni
Durata media delle riduzioni	76 giorni
Numero di operazioni	16
Percentuale di operazioni vincenti	81.25%
Percentuale di guadagno dalla miglior operazione	29.44%
Percentuale di guadagno dalla peggiore operazione	-21%
Media dei rendimenti delle operazioni	6.898%
Durata massima di un'operazione	365 giorni
Durata media delle operazioni	135 giorni
Rapporto tra profitti e perdite	3.96
Aspettativa media di guadagno	7.78%

Tabella 5- Statistiche della strategia RSI (Elaborazione personale)

Successivamente, è stata condotta un'analisi approfondita per valutare l'efficacia della strategia basata sull'RSI. L'obiettivo è capire se questa strategia è in grado di superare in termini di rendimenti le performance dell'andamento del titolo e della strategia a media mobile. Pertanto, si è calcolata la variazione percentuale giornaliera della strategia RSI.

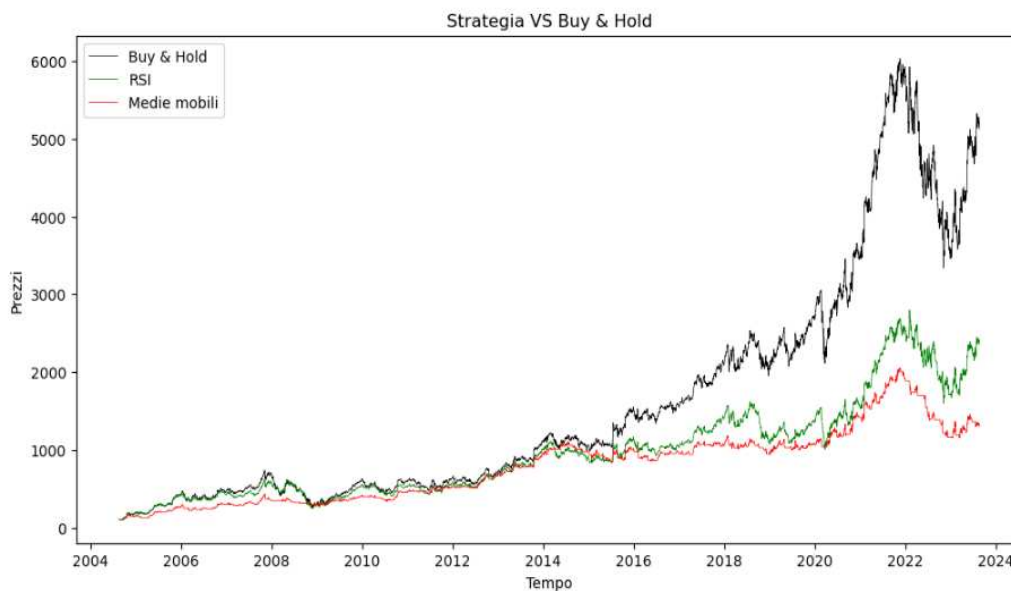


Figura 48- Variazione percentuali giornaliere delle tre strategie a confronto (Elaborazione personale)

Come evidenziato nella Figura 48, la strategia attuata non riesce a superare l'andamento del mercato, senza nemmeno considerare le commissioni relative alle operazioni di acquisto e vendita. Successivamente, è stata creata la *Heatmap* relativa alla strategia basata sull'RSI, come mostrato nella Figura 49.

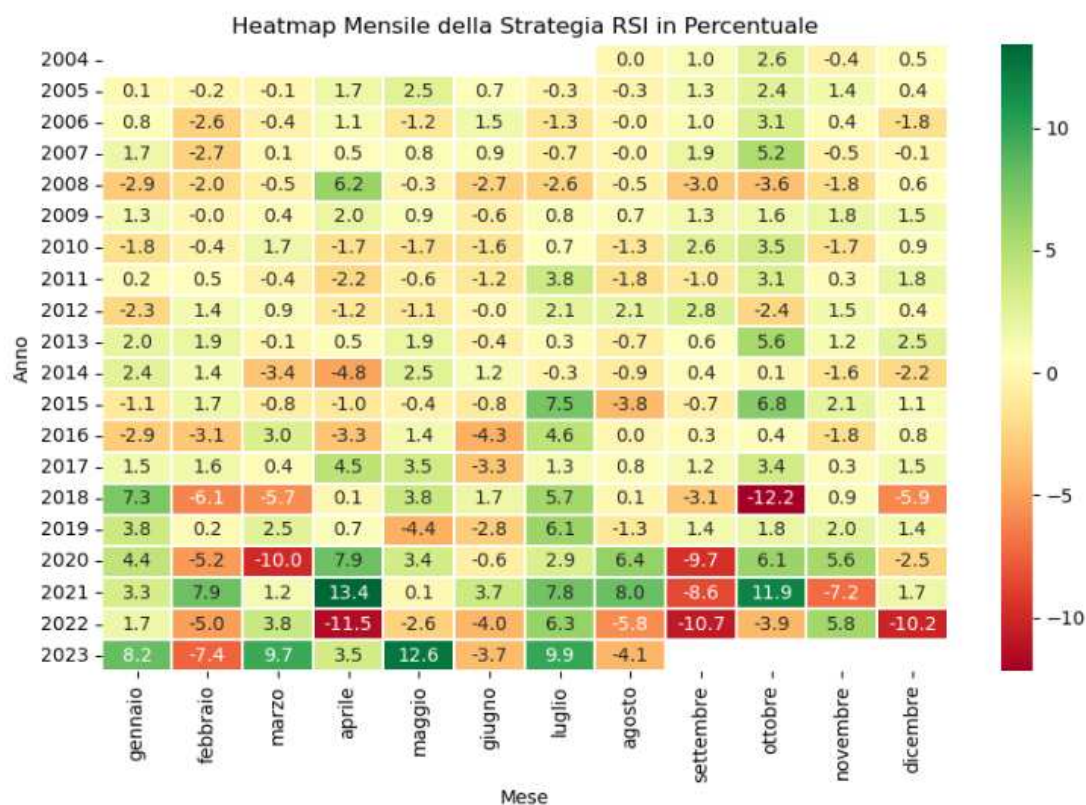


Figura 49- Heatmap Mensile della Strategia RSI in Percentuale (Elaborazione personale)

Nell'appendice è incluso il Codice 18, il quale è stato sviluppato per implementare il *trading* automatico basato sulla strategia RSI. Al momento, il 19 agosto 2023, il titolo Google non si trova né in condizione di ipervenduto né di ipercomprato. Di conseguenza, il codice restituisce il messaggio "In posizione GOOG" e non apre alcuna posizione, rimanendo in attesa che la condizione appropriata si verifichi. Questo significa che la strategia RSI non ha generato alcuna operazione di acquisto o vendita in questa data specifica.

CONCLUSIONI

Durante il percorso di ricerca viene esplorato il mondo dei mercati finanziari, dell'analisi tecnica e del *trading* automatico. L'obiettivo principale è di acquisire una comprensione approfondita delle dinamiche che modellano i prezzi dei titoli e valutare l'efficacia del *trading* automatico in questo contesto.

In generale, è emerso che, prevedere con precisione le fluttuazioni dei prezzi rappresenta una sfida considerevole, come dimostrato da varie teorie di mercato, inclusa l'ipotesi sull'efficienza dei mercati e la teoria del *random walk*. Questa constatazione ha sottolineato l'importanza di un approccio integrato che combini l'analisi tecnica e quella fondamentale, al fine di ottenere una visione completa dei mercati finanziari. L'analisi tecnica, con il suo *focus* su concetti come prezzo, volume, *trend*, supporti e resistenze, è stata approfondita per comprendere meglio le dinamiche dei prezzi dei titoli. Inoltre, è stato riconosciuto il valore delle formazioni di inversione e di continuazione nell'analisi dei grafici.

Il passaggio verso il *trading* automatico è stato perlustrato evidenziando l'effetto rivoluzionario dell'automazione nei mercati finanziari. Tuttavia, il successo nel *trading* automatico richiede una competenza tecnica approfondita e rigorosi *test* retrospettivi per sviluppare strategie efficaci.

Infine, la creazione di uno *script* per il *trading* automatico e il confronto delle sue performance con quelle del mercato reale hanno evidenziato le sfide

coinvolte. Questo ha enfatizzato la complessità del *trading* automatico e l'importanza di considerare una serie di fattori che possono influenzare le prestazioni, specialmente in condizioni di mercato mutevoli.

In definitiva, la tesi ha rivelato come i mercati finanziari costituiscano un terreno in continua evoluzione, dove l'analisi tecnica e il *trading* automatico rivestono ruoli rilevanti. La combinazione ponderata di questi approcci, integrata con una prospettiva globale, può guidare gli operatori verso decisioni più informate e ad una comprensione più approfondita delle complesse dinamiche che modellano l'andamento dei prezzi. L'analisi tecnica svolge un ruolo cruciale nelle scelte di investimento all'interno dei mercati finanziari. Tuttavia è consigliabile integrarla con un'analisi fondamentale, che richiede una comprensione approfondita dell'azienda coinvolta, inclusi i suoi punti di forza e le debolezze. Solo dopo aver effettuato una valutazione accurata dal punto di vista fondamentale, risulta prudente procedere con l'analisi tecnica per individuare il momento e il prezzo più opportuno per entrare nell'investimento.

Qualora si desideri intraprendere attività di *trading* per sfruttare le fluttuazioni dei prezzi in un breve periodo, è essenziale comprendere appieno i rischi connessi e acquisire una buona esperienza pratica. È prudente destinare solo una parte limitata del proprio patrimonio complessivo per tali operazioni di speculazione, poiché sono caratterizzate da un elevato livello di rischio e richiedono una competenza significativa del settore. La maggior parte dei fondi personali

dovrebbe essere investita in strumenti più sicuri, come titoli di stato o ETF obbligazionari governativi. Questi ultimi offrono maggiore stabilità e una maggiore prevedibilità.

Riguardo al *trading* automatico, risulta di fondamentale importanza evidenziare che si tratta di un settore estremamente complesso. L'aspettativa di ottenere risultati superiori al mercato, attraverso il *trading* automatico, costituisce una sfida considerevole, poiché richiede la progettazione di algoritmi estremamente complessi. Secondo l'analisi finora condotta, si suggerisce che coloro che intendono intraprendere questa strada potrebbero trovare sensato l'acquisto di un *bot* già ampiamente testato e messo in commercio da svariati anni, anche perché tale scelta offre l'assistenza e gli aggiornamenti automatici su questo tipo di prodotto.

Nel contesto del *trading* automatico, emerge dall'analisi finora eseguita che l'approccio del *social trading* e l'utilizzo dei *robo-advisor* rappresentano opzioni valide. Questi strumenti automatizzati concentrano l'attenzione sull'acquisto di strumenti finanziari con prospettive di valore a lungo termine. Questo approccio, combinato con l'automazione, può contribuire a generare valore attraverso un'analisi razionale e un orientamento verso il futuro degli strumenti finanziari.

In un contesto finanziario in continua evoluzione, l'acquisizione di conoscenze, l'esperienza pratica e la capacità di adattamento diventano elementi chiave per prendere decisioni informate e mirate. Indipendentemente dal fatto che si tratti di

trading manuale o automatico, l'obiettivo principale dovrebbe essere la creazione di un approccio sostenibile e strategico, in grado di preservare e incrementare il valore nel tempo. La consapevolezza dei propri limiti, un'analisi accurata e una ricerca continua costituiscono i pilastri su cui dovrebbe basarsi un percorso di successo all'interno del complesso e mutevole mondo finanziario.

BIBLIOGRAFIA

1. Admiral Markets, 2023. *Admiral Markets: "Onde di Elliott | Analisi e applicazione nel Trading"*. [Online]
Available at: <https://admiralmarkets.com/it/education/articles/forex-indicators/onde-di-elliott>
[Consultato il giorno 14 Luglio 2023].
2. Apesteguia, J., Oechssler, J. & Weidenholzer, S., 2019. *EconPapers*. [Online]
Available at: <https://econpapers.repec.org/paper/upfupfgen/1615.htm>
[Consultato il giorno 22 Agosto 2023].
3. Bassetti, C., Edwards, R. & Magee, J., 2007. *Technical Analysis of Stock Trends*. 9° ed. a cura di s.l.:CRC Press.
4. Borsa Italiana, 2021. *Borsa Italiana*. [Online]
Available at: <https://www.borsaitaliana.it/borsaitaliana/storia/borsa-gridata/linguaggio-gesti.htm>
[Consultato il giorno 8 Luglio 2023].
5. Brogaard, J., 2010. *High frequency trading and its impact on market quality*. [Online]
Available at:
https://www.researchgate.net/publication/228724293_High_frequency_trading_and_its_impact_on_market_quality
[Consultato il giorno 8 Luglio 2023].
6. Brooks, A., 2011. *Trading Price Action Trends: Technical Analysis of Price Charts Bar by Bar for the Serious Trader*. 1° ed. a cura di s.l.:John Wiley & Sons.
7. Caivano, V. et al., 2012. *CONSOB: Commissione nazionale per le società e la Borsa*. [Online]
Available at: https://www.consob.it/web/area-pubblica/abs-dp/-/asset_publisher/hXGycwV5V5rC/content/dp5/11973
[Consultato il giorno 8 Luglio 2023].
8. Caratelli, M., Giannotti, C., Linciano, N. & Soccorso, P., 2019. *CCONSOB: Valore della consulenza finanziaria e robo advice nella percezione degli investitori*. [Online]
Available at: <https://www.consob.it/web/area-pubblica/ft6>
[Consultato il giorno 14 Luglio 2023].
9. CFI Team, 2018. *CFI Team: "Efficient Markets Hypothesis"*. [Online]
Available at: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/capital-markets/efficient-markets-hypothesis/>
[Consultato il giorno 13 Luglio 2023].

10. Chan , E., 2008. *Quantitative trading: How to build your own algorithmic trading business*. 1° ed. a cura di s.l.:Wiley.
11. Chuan Lo, A. W. & Mackinlay, C., 1999. *A Non-Random Walk Down Wall Street*. (Princeton): Princeton University.
12. CONSOB, s.d. *Commissione nazionale per le società e la borsa: "I fondi comuni"*. [Online]
Available at: <https://www.consob.it/web/investor-education/i-fondi-comuni>
[Consultato il giorno 14 Luglio 2023].
13. Damodaran, A., 2014. *Valutazione delle aziende*. 1° ed. a cura di (Santarcangelo di Romagna): Apogeo Education.
14. Data Trading, 2017. *Data Trading*. [Online]
Available at: <https://datatrading.info/il-backtesting-di-una-strategia-di-trading-algoritmico-parte-i/>
[Consultato il giorno 8 Luglio 2023].
15. Deng, J., Yang, M., Pelster, M. & Tan, Y., 2021. *Social Science Research Network*. [Online]
Available at:
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3802038
[Consultato il giorno 8 Agosto 2023].
16. Fabbri, L., Mazzoli , C. & Fuligno, M., 2012. *I pilastri dell'investimento: metodologie di analisi dei mercati finanziari per operatori indipendenti*. 1° ed a cura di Milano : McGraw-Hill.
17. Fama, E. F. & French, K., 1970. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, Volume 25, pp. 383-417.
18. Forestieri, G. & Mottura, P., 1998. *Il sistema finanziario. Istituzioni, mercati e modelli di intermediazione*. 1° ed. a cura di (Milano): EGEA .
19. Gallo , G. & Pacini, B., 2002. *Metodi quantitativi per i mercati finanziari*. 7° ed. a cura di (Roma): Carocci Editore .
20. Halls-Moore, M., 2015. *Successful Algorithmic Trading*. [Online]
Available at: <https://www.goodreads.com/book/show/29005500-successful-algorithmic-trading>
[Consultato il giorno 6 Luglio 2023].
21. Hayes, A., 2021. *Investopedia*. [Online]
Available at:
<https://www.investopedia.com/terms/s/stochasticoscillator.asp>
[Consultato il giorno 10 Agosto 2023].
22. Hull , J., 2022. *Opzioni, futures e altri derivati*. 11° ed. a cura di Torino : Pearson Italia.
23. Kahn , M., 2007. *Analisi tecnica*. 1° ed. a cura di Milano : Pearson.

24. Kostin, K., 2018. Global Companies' Growth Potential Assessment via Application of Economic Cycles. *The Journal of Economics Studies and Research*, pp. 1-26.
25. Leis, D., 2012. *Social Science Research Network*. [Online]
Available at:
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2108344&download=yes
[Consultato il giorno 7 Luglio 2023].
26. Liera, M. & Beltratti, A., 2005. *Capire la borsa: Guida all'investimento azionario a Piazza Affari e sui mercati internazionali*. 2° ed. a cura di Milano : Il Sole 24 Ore.
27. Linciano , N., Soccorso , P. & Lener , R., 2019. *CONSOB: La digitalizzazione della consulenza in materia di investimenti finanziari*. [Online]
Available at: <https://www.consob.it/web/area-pubblica/ft3>
[Consultato il giorno 14 Luglio 2023].
28. Lucarelli, C., 2012. *I mercati mobiliari: Assetto regolamentare, strumenti finanziari ed attriti di microstruttura*. 1° ed a cura di Ancona : Clua Edizioni Ancona .
29. Malkiel, B., 2003. The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), p. 59 – 82.
30. Manelli, A. & Pace , R., 2009. *Finanza di impresa: Analisi e metodi*. 1° ed. a cura di (Novara): Isedi.
31. Marini, J., 2023. *FinanzaDigitale: Trading Automatico: cos'è, come Funziona e le migliori programmi usati dai trader*. [Online]
Available at: <https://www.finanzadigitale.com/trading-automatico/>
[Consultato il giorno 15 Luglio 2023].
32. Mazziero, M., 2014. *Guida all'analisi tecnica; Principi, strumenti e metodi per capire i mercati finanziari*. 1° ed. a cura di Milano: Hoepli.
33. Murphy, J., 2002. *Analisi tecnica dei mercati finanziari: Metodologie, applicazioni e strategie operative*. 2° ed. a cura di Milano : Hoepli.
34. Plessis, J. d., 2005. *The Definitive Guide to Point and Figure: A Comprehensive Guide to the Theory and Practical Use of the Point and Figure Charting Method*. 1° ed. a cura di Cambridge: Harriman House Ltd
35. Pozzi, F. & Masullo, S., 1999. *Analisi tecnica, investimento e speculazione: Aspetti operativi strategici e psicologici dei mercati finanziari*. 1° ed. a cura di Milano: Edizioni FAG srl.
36. Pring, M., 1995. *Analisi tecnica dei mercati finanziari*. 2° a cura di Milano : McGraw-Hill.

37. Puorro, A., 2013. High Frequency Trading: una panoramica. *Banca d'Italia: Questioni di economia e finanza (Occasional Paper)*, Issue 198, pp. 5-41.
38. Rockefeller, B., 2004. *Technical Analysis For Dummies*. 1° ed a cura di Indiana: Wiley Publishing, Inc..
39. Saunders, A. & Cornett, M. M., 2019. *Economia degli intermediari finanziari*. 4° ed. a cura di (Milano): Mc Graw-Hill.
40. Sullivan, G., 2020. *Analisi tecnica e trading online - L'analisi grafica*. 1° ed. a cura di s.l.:Borsa e Mercati.
41. Trombetta, G., 2020. *Strategie di trading con Python: Modelli di analisi quantitativa al servizio dell'investitore*. 1° ed. a cura di Milano: Hoepli.
42. Vota, R., 2000. *Trading on line*. 1° ed. a cura di Milano: Hoepli.
43. Wagner, G. & Matheny, B., 1994. *Trading applications of Japanese candlestick charting*. 1° ed. a cura di s.l.:John Wiley & Sons.
44. Woodward, B., 1968. *The Dow theory and the management of investments*. 1° ed. a cura di s.l.:University of Florida .
45. Zucchi, K., 2023. *Investopedia: "4 Common Active Trading Strategies"*. [Online]
Available at: <https://www.investopedia.com/articles/active-trading/11/four-types-of-active-traders.asp>
[Consultato il giorno 11 Luglio 2023].

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1- Dettaglio sulle condizioni di aumento o diminuzione dell'open interest (Mazziero, 2014, p. 37).	30
Tabella 2- Indicazioni dei sentimenti derivanti dalla relazione fra prezzo, volumi e open interest (Mazziero, 2014, p. 38).....	30
Tabella 3- Tipologie di trade e le loro caratteristiche (Elaborazione Personale)...	88
Tabella 4- Statistiche della strategia a medie mobili (Elaborazione personale) ..	144
Tabella 5- Statistiche della strategia RSI (Elaborazione personale)	153

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1- Onde di Elliott (Admiral, 2023).....	17
Figura 2- Livelli di ritracciamento di Fibonacci dal minimo del 1981 al massimo dei Treasury Bond nel 1993 (Murphy, 2002, p. 236).....	21
Figura 3- Esempio di un grafico lineare (Elaborazione personale).....	32
Figura 4- Esempio di un grafico a barre (Elaborazione personale).	34
Figura 5- Esempio di una barra rialzista e di una barra ribassista (Mazziero, 2014, p. 17).....	35
Figura 6- Esempio di un grafico a candele (Elaborazione personale).....	37
Figura 7- Esempio di una candela rialzista e di una candela ribassista (Mazziero, 2014, p. 20).	38
Figura 8- Esempio di un grafico Point and Figure (Elaborazione personale).	40
Figura 9- Scala lineare (Sullivan, 2020, p. 25).	40
Figura 10- Scala logaritmica (Sullivan, 2020, p. 26).	42
Figura 11- Esempio di un grafico a scala lineare (Elaborazione personale).	43
Figura 12- Esempio dello stesso grafico in Figura 11 in scala logaritmica (Elaborazione personale).	43
Figura 13- Le tre tipologie di trend (Murphy, 2002, p. 41).....	46
Figura 14- Supporti e resistenze (Murphy, 2002, p. 43).	48
Figura 15- Esempio di una trendline rialzista (Murphy, 2002, p. 50).....	49
Figura 16- Esempio di una trendline ribassista (Murphy, 2002, p. 51).....	50
Figura 17- Esempio del principio del ventaglio (Murphy, 2002, p. 58).....	52
Figura 18- Le tre tipologie di canali di tendenza (Pring, 1995, p. 103).	54
Figura 19- Esempio di un head and shoulders (Murphy, 1999, p. 104).....	58
Figura 20- Esempio di un triplo top (Murphy, 2002, p. 91).	61
Figura 21- Esempio di un triplo bottom (Murphy, 2002, p. 91).	61
Figura 22- Le tre tipologie di Gap (Murphy, 2002, p. 75).	63
Figura 23- Esempio di figura di inversione a V (Murphy, 2002, p. 99).....	65
Figura 24- Esempio di un triangolo ascendente, l'obbiettivo di prezzo si ottiene misurando l'altezza del triangolo e proiettando tale distanza dal punto di rottura c (Murphy, 2002, p. 106).....	68
Figura 25- Esempio di un triangolo discendente, l'obbiettivo di prezzo si ottiene misurando l'altezza del triangolo e proiettando tale distanza dal punto di rottura c (Murphy, 2002, p. 108).....	68
Figura 26- Esempio di un triangolo simmetrico, l'obbiettivo di prezzo si ottiene misurando l'altezza della base e proiettando tale distanza dal punto di rottura c (Murphy, 2002, p. 102).....	69
Figura 27- Esempio di un rettangolo rialzista (Murphy, 2002, p. 117).....	70

Figura 28- Una media mobile giornaliera a 5 periodi e una a 10 (Elaborazione personale).....	74
Figura 29- Bande di Bollinger sul titolo ENI (Elaborazione personale)	76
Figura 30- Momentum sul titolo ENI (Elaborazione personale)	80
Figura 31- RSI sul titolo ENI (Elaborazione personale)	82
Figura 32- Indicatore MACD del titolo ENI (Elaborazione personale).	83
Figura 33- Indicatore Stocastico del titolo ENI (Elaborazione personale).....	86
Figura 34- Andamento del Dow Jones nel Flash Crash (Banca d'Italia, 2013, p. 28).....	118
Figura 35- Analisi tecnica sul titolo HL (Elaborazione personale).....	129
Figura 36- Ordine di mercato fatto grazie al Codice 1 (Alpaca)	135
Figura 37- Dati storici relativi al titolo Google (Elaborazione personale)	137
Figura 38- Andamento dei prezzi di chiusura giornalieri del titolo (Elaborazione personale).....	138
Figura 39- Andamento del titolo Google con le medie mobili (Elaborazione personale).....	139
Figura 40- Andamento del titolo Google con le medie mobili ed i segnali di acquisto e di vendita (Elaborazione personale)	140
Figura 41- Backtesting della strategia a medie mobili con la libreria apposita (Elaborazione personale)	141
Figura 42- Variazione percentuali giornaliere delle due strategie a confronto (Elaborazione personale)	146
Figura 43- Heatmap Mensile della Strategia a medie mobili in Percentuale (Elaborazione personale)	147
Figura 44- Heatmap Mensile della Strategia Buy & Hold in Percentuale (Elaborazione personale)	148
Figura 45- Dettaglio dell'ordine inviato sul Broker con il codice (Alpaca)	149
Figura 46- Andamento del titolo Google con l'RSI (Elaborazione personale)	151
Figura 47- Backtesting della strategia RSI con la libreria apposita (Elaborazione personale).....	152
Figura 48- Variazione percentuali giornaliere delle tre strategie a confronto (Elaborazione personale)	154
Figura 49- Heatmap Mensile della Strategia RSI in Percentuale (Elaborazione personale).....	155

APPENDICE

APPROCCIO TRADIZIONALE AL TRADING

```
from alpaca_trade_api import REST
# Defisco le chiavi API e URL di base per Alpaca
api_key = 'PKL3DP6YTSM83GERC4E2'
api_secret = 'EfaeWFkCjAJwnjVCwRvha7tir1bMSwJ7K9CHMms'
base_url = 'https://paper-api.alpaca.markets' # Utilizzo
l'URL di trading simulato (paper trading) per il testing
# Creo l'oggetto API di Alpaca
api = REST(api_key, api_secret, base_url)
# Imposto i parametri dell'ordine
symbol = 'HL'
qty = 1
side = 'sell'
time_in_force = 'gtc'
order_type = 'limit'
limit_price = 4.76
order_class = 'bracket'
stop_loss = {'stop_price': 5.4}
take_profit = {'limit_price': 3.47} # Imposto il prezzo di
take profit ad un valore inferiore al prezzo di stop loss
# Creo l'oggetto dell'ordine
order = {
    'symbol': symbol,
    'qty': qty,
    'side': side,
    'time_in_force': time_in_force,
    'type': order_type,
    'limit_price': limit_price,
    'order_class': order_class,
    'stop_loss': stop_loss,
    'take_profit': take_profit
}
# Invio l'ordine assegnando la risposta response
response = api.submit_order(**order)
# Stampo la risposta
print("Ordine inviato:")
```

```
print("ID dell'ordine:", response.id)
print("Stato dell'ordine:", response.status)
```

Codice 1- Invio dell'ordine con stop loss e take profit

TRADING ALGORITMICO

```
# Importo le librerie necessarie
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import yfinance as yf
import plotly.express as px
import datetime
from backtesting import Backtest, Strategy
from backtesting.lib import crossover
from backtesting.test import SMA
from backtesting import set_bokeh_output
import seaborn as sns
from alpaca_trade_api import REST
```

Codice 2- Import delle librerie necessarie

```
# Imposto la data di inizio come "2004-08-19", che è la
data di quotazione di Google in Borsa
start_date = "2004-08-19"
# Ottengo la data attuale e la formato come una stringa
nel formato "YYYY-MM-DD"
end_date = datetime.datetime.today().strftime('%Y-%m-%d')
# Utilizzo la libreria yfinance per scaricare i dati
storici di quotazione di Google ("GOOG") nell'intervallo di
tempo compreso tra start_date e end_date e uso progress
false per non visualizzare la barra di avanzamento durante
il download
df = yf.download("GOOG", start=start_date, end=end_date,
progress=False)
```

Codice 3- Recupero i dati dell'azione

```

# Utilizzo la libreria Plotly Express per creare un grafico
di linea, uso poi la colonna "Adj Close" come valore
sull'asse delle ordinate (y), imposto il titolo del grafico
e infine definisco anche le etichette personalizzate per le
serie e gli assi
fig = px.line(df, y="Adj Close", title='Prezzi del titolo
Google',
              labels={'Prezzi di chiusura': 'Prezzi del
titolo Google (in USD)'})
# Mostro il grafico interattivo
fig.show()

```

Codice 4- Eseguo il plot del grafico dell'andamento di Google

```

# Definisco una finestra temporale di 4 periodi per
calcolare la media mobile semplice (SMA).
tempo1 = 4
# Creo un nuovo DataFrame vuoto chiamato "sma4".
sma4 = pd.DataFrame()
# Nel DataFrame "sma4", calcolo la media mobile semplice
(SMA) per la colonna "Adj Close" utilizzando la funzione
rolling() di pandas con la finestra temporale definita.
sma4['Adj Close'] = df['Adj
Close'].rolling(window=tempo1).mean()
# Definisco una finestra temporale di 18 periodi per
calcolare la media mobile semplice (SMA).
tempo2 = 18
# Creo un nuovo DataFrame vuoto chiamato "sma18".
sma18 = pd.DataFrame()
# Nel DataFrame "sma18", calcolo la media mobile semplice
(SMA) per la colonna "Adj Close" utilizzando la funzione
rolling() di pandas con la finestra temporale definita.
sma18['Adj Close'] =
df['AdjClose'].rolling(window=tempo2).mean()

```

Codice 5- Definisco la media mobile a 4 ed a 18 periodi


```

# Aggiungo una traccia (scatter plot) per la media mobile
semplice (SMA) di 4 periodi
fig.add_scatter(x=sma4.index, y=sma4['Adj Close'],
mode='lines', name='SMA' + str(tempo1))
# Aggiungo una traccia (scatter plot) per la media mobile
semplice (SMA) di 18 periodi
fig.add_scatter(x=sma18.index, y=sma18['Adj Close'],
mode='lines', name='SMA' + str(tempo2))
# Mostro il grafico con le medie mobili semplici aggiunte
fig.show()

```

Codice 6- Faccio il plot del grafico con le medie mobili all'interno

```

# Creo un nuovo DataFrame chiamato "data".
data = pd.DataFrame()
# Nella colonna "goog" del DataFrame "data", assegno i
valori della colonna "Adj Close" del DataFrame originale
"df".
data['goog'] = df['Adj Close']
# Nella colonna "SMA4" del DataFrame "data", assegno i
valori della colonna "Adj Close" del DataFrame delle medie
mobili "sma4".
data['SMA'+str(tempo1)] = sma4['Adj Close']
# Nella colonna "SMA18" del DataFrame "data", assegno i
valori della colonna "Adj Close" del DataFrame delle medie
mobili "sma18".
data['SMA'+str(tempo2)] = sma18['Adj Close']

```

Codice 7- Faccio una tabella con i prezzi di chiusura e le medie mobili

```

# Creo una funzione chiamata strategiamobilmobile che
implementa una tattica di trading basata sulle medie
mobili. La funzione analizza i dati forniti e genera
segnali di acquisto e vendita in base al crossover delle
medie mobili.
def strategiamobilmobile(data):
    segnalediacquisto = [] # Lista per i segnali di
acquisto
    segnaledivendita = [] # Lista per i segnali di

```

```

vendita
    superamento = -1          # Variabile per tracciare il
superamento delle medie mobili
    # Itera attraverso i dati
    for i in a(len(data)):
        if data['SMA'+str(tempo1)][i] >
data['SMA'+str(tempo2)][i]:
            # Se la media mobile a 4 periodi è sopra la
media mobile a 18 periodi
            if superamento != 1:
                segnalediacquisto.append(data['goog'][i])
# Aggiungo il prezzo di chiusura come segnale di acquisto
                segnaledivendita.append(np.nan)
# Non c'è un segnale di vendita in questo momento
                superamento = 1
# Imposto il superamento a 1 (media mobile 4 sopra la media
mobile 18)
            else:
                # Non ci sono cambiamenti nel superamento,
quindi aggiungi valori NaN
                segnalediacquisto.append(np.nan)
                segnaledivendita.append(np.nan)
            elif data['SMA'+str(tempo1)][i] <
data['SMA'+str(tempo2)][i]:
                # Se la media mobile a 4 periodi è sotto la
media mobile a 18 periodi
                if superamento != 0:
                    segnalediacquisto.append(np.nan)
                    # Non c'è un segnale di acquisto in questo momento
                    segnaledivendita.append(data['goog'][i])
                    # Aggiungo il prezzo di chiusura come segnale di
vendita
                    superamento = 0
# Imposto il superamento a 0 (media mobile 4 sotto la media
mobile 18)
                else:
                    # Non ci sono cambiamenti nel superamento,
quindi aggiungi valori NaN
                    segnalediacquisto.append(np.nan)
                    segnaledivendita.append(np.nan)

```

```

        else:
            # Se le medie mobili sono uguali (incrocio
piatto)
            segnaleiacquisto.append(np.nan)
            segnaledivendita.append(np.nan)

    return (segnalediacquisto, segnaledivendita)
# Applico la strategia di trading alla serie di dati e
ottengo i segnali di acquisto e vendita
acquisito_vendita = strategiamediamobile(data)
# Aggiungo i segnali di acquisto e vendita al DataFrame
"data"
data['segnalediacquisto'] = acquisito_vendita[0]
data['segnaledivendita'] = acquisito_vendita[1]

```

Codice 8- Definisco la mia strategia di trading sulle medie mobili

```

# Creo un grafico interattivo utilizzando Plotly Express
per mostrare i prezzi del titolo, le medie mobili e i
segnali di acquisto/vendita
fig = px.line(data, y="goog", title='Strategia a medie
mobili', labels={'index':'Date'})
# Aggiungo una traccia per la media mobile a tempo1 sul
grafico
fig.add_scatter(x=data.index, y=data['SMA'+str(tempo1)],
mode='lines', name='SMA'+str(tempo1))
# Aggiungo una traccia per la media mobile a tempo2 sul
grafico
fig.add_scatter(x=data.index, y=data['SMA'+str(tempo2)],
mode='lines', name='SMA'+str(tempo2))
# Aggiungo un tracciamento dei segnali di acquisto come
marcatori triangolari verdi
fig.add_trace(go.Scatter(
    mode="markers", x=data.index, y=data.segnalediacquisto,
marker_symbol='triangle-up',
    marker_line_color="#000000", # Colore del bordo del
marker (nero)
    marker_color="#00FF00", # Colore del marker (verde)
    marker_line_width=2, # Spessore del bordo del marker

```

```

        marker_size=10, # Dimensione del marker
        name='Acquisto'
    ))
# Aggiungo un tracciamento dei segnali di vendita come
# marcatori triangolari rossi
fig.add_trace(go.Scatter(
    mode="markers", x=data.index, y=data.segnaledivendita,
    marker_symbol='triangle-down',
    marker_line_color="#000000", # Colore del bordo del
    marker (nero)
    marker_color="#FF0000", # Colore del marker (rosso)
    marker_line_width=2, # Spessore del bordo del marker
    marker_size=10, # Dimensione del marker
    name='Vendita'
))
# Imposto l'etichetta dell'asse Y come "Valore"
fig.update_layout(yaxis_title="Valore")
# Imposto la larghezza e l'altezza desiderate per il
# grafico
fig.update_layout(width=1000, height=600)
# Mostra il grafico interattivo
fig.show()

```

Codice 9- Creo un grafico con i segnali Buy e Sell

```

# Definisco la classe della strategia
class strategiamobiledi(Strategy):
    def __init__(self):
        price = self.data.Close
        self.ma1 = self.I(SMA, price, tempo1) # Creo una
        media mobile con finestra tempo1
        self.ma2 = self.I(SMA, price, tempo2) # Creo una
        media mobile con finestra tempo2

    def next(self):
        if crossover(self.ma1, self.ma2):
            self.buy(size=1) # Acquisto se c'è un incrocio
            al rialzo tra le medie mobili
        elif crossover(self.ma2, self.ma1):

```

```

        self.sell(size=1) # Vendo se c'è un incrocio
al ribasso tra le medie mobili
# Imposto le finestre temporali delle medie mobili
tempo1 = 4 # Finestra temporale della prima media mobile
tempo2 = 18 # Finestra temporale della seconda media
mobile
# Creo un oggetto di Backtest utilizzando i dati di Google
(df) e la strategia definita
bt = Backtest(df, strategiamediamobile, cash=10000,
commission=0, exclusive_orders=True)
# Eseguo il backtest e ottengo le statistiche
stats = bt.run()
# Visualizza il grafico del backtest
bt.plot()
stats

```

Codice 10- Eseguo il backtesting della strategia a medie mobili

```

# Definisco una funzione per il calcolo della media mobile
def mediamobile(array, period):
    return array.rolling(period).mean()
# Calcolo la media mobile con finestre temporali di 4 e 18
periodi
df['EMA4'] = mediamobile(df.Close, 4)
df['EMA18'] = mediamobile(df.Close, 18)
# Calcolo la variazione percentuale tra i prezzi di
chiusura consecutivi
df["variazionepercentuale"] = df.Close.pct_change()
# Calcolo il rendimento di un investimento in base alla
variazione percentuale
df["Acquisto"] = (df.variazionepercentuale + 1).cumprod() *
100
# Rimuovo le righe con valori mancanti
df.dropna(inplace=True)
# Definisco la strategia in base alle medie mobili
df["strategia"] = np.where((df.EMA4 > df.EMA18), 1, 0)
# Sposto la strategia di un periodo indietro
df.strategia = df.strategia.shift(1)
# Calcolo il rendimento della strategia basata sulla

```

```

variazione percentuale e sulla strategia
df["Strategiapercentuale"] = df.variazionepercentuale *
df.strategia
df["strategia"] = (df.Strategiapercentuale + 1).cumprod() *
100
# Creo un grafico che confronta la strategia con il Buy &
Hold
plt.figure(figsize=(12, 6))
plt.plot(df.Acquisto, color='black', linewidth=0.5,
label='Buy & Hold')
plt.plot(df.strategia, color='red', linewidth=0.5,
label='Medie mobili')
plt.xlabel("Tempo")
plt.ylabel("Prezzi")
plt.title("Strategia VS Buy & Hold")
plt.legend()
plt.show()

```

Codice 11- Rendimento nel tempo della strategia a medie mobili vs Buy & Hold

```

# Calcolo la differenza annuale degli investimenti "Buy &
Hold" (Acquisto)
acquisto_annual_diff =
df.Acquisto.diff().resample("A").sum()
# Creo un DataFrame chiamato "Statistics" che contiene la
differenza annuale degli investimenti "Buy & Hold"
Statistics = pd.DataFrame(acquisto_annual_diff)
# Calcolo la differenza annuale della strategia simulata e
la aggiungo al DataFrame "Statistics"
Statistics["strategia"] =
df.strategia.diff().resample("A").sum()
# Calcolo le variazioni mensili per la "strategia"
mensile_strategia = df.strategia.diff().resample("M").sum()
# Creo un DataFrame chiamato "mappadelcalore_strategia" con
le variazioni mensili della strategia
mappadelcalore_strategia = pd.DataFrame(mensile_strategia)
# Aggiungo delle colonne "anno" e "mese" al DataFrame
"mappadelcalore_strategia"
mappadelcalore_strategia["anno"] =

```

```

mappadelcalore_strategia.index.year
mappadelcalore_strategia["mese"] =
mappadelcalore_strategia.index.month
# Raggruppo e sommo le variazioni mensili per anno e mese
Show_strategia =
mappadelcalore_strategia.groupby(by=['anno',
'mese']).sum().unstack()
# Assegno i nomi e i mesi alle colonne del DataFrame
"Show_strategia"
Show_strategia.columns = ["gennaio", "febbraio", "marzo",
"aprile", "maggio", "giugno",
                        "luglio", "agosto", "settembre",
"ottobre", "novembre", "dicembre"]
# Eseguo la conversione dei valori in percentuale
Show_strategia_percentuali = Show_strategia * 100 /
Show_strategia.sum().sum()
# Creo una heatmap per la "strategia" con valori in
percentuale
plt.figure(figsize=(10, 6), dpi=100)
sns.heatmap(Show_strategia_percentuali, cmap="RdYlGn",
linecolor="white", linewidth=0.1, annot=True, fmt=".1f")
plt.title("Heatmap Mensile della Strategia a medie mobili
in Percentuale")
plt.xlabel("Mese")
plt.ylabel("Anno")
plt.show()
# Calcolo le variazioni mensili per l'investimento "Buy &
Hold"
mensile_acquisto = df.Acquisto.diff().resample("M").sum()
# Creo un DataFrame chiamato "mappadelcalore_acquisto" con
le variazioni mensili dell'investimento "Buy & Hold"
mappadelcalore_acquisto = pd.DataFrame(mensile_acquisto)
# Aggiungo delle colonne "anno" e "mese" al DataFrame
"mappadelcalore_acquisto"
mappadelcalore_acquisto["anno"] =
mappadelcalore_acquisto.index.year
mappadelcalore_acquisto["mese"] =
mappadelcalore_acquisto.index.month
# Raggruppo e sommo le variazioni mensili per anno e mese
Show_acquisto = mappadelcalore_acquisto.groupby(by=['anno',

```

```

'mese'] ).sum().unstack()
# Assegno i nomi e anche i mesi alle colonne del DataFrame
>Show_acquisto"
>Show_acquisto.columns = ["gennaio", "febbraio", "marzo",
"aprile", "maggio", "giugno",
"luglio", "agosto", "settembre",
"ottobre", "novembre", "dicembre"]
# Convento i valori in percentuali
>Show_acquisto_percentuali =>Show_acquisto * 100 /
>Show_acquisto.sum().sum()
# Eseguo una creazione di una heatmap per l'investimento
"Buy & Hold" con valori in percentuale
plt.figure(figsize=(10, 6), dpi=100)
sns.heatmap>Show_acquisto_percentuali, cmap="RdYlGn",
linecolor="white", linewidth=0.1, annot=True, fmt=".1f")
plt.title("Heatmap Mensile del Buy & Hold in Percentuale")
plt.xlabel("Mese")
plt.ylabel("Anno")
plt.show()

```

Codice 12- Creo le Heatmap mensili delle due strategie

```

# Funzione per calcolare le medie mobili
def moving_averages(data):
    data["SMA4"] = data["Close"].rolling(window=4).mean()
    data["SMA18"] = data["Close"].rolling(window=18).mean()
    return data
# Funzione per verificare le posizioni aperte per un
determinato simbolo
def check_positions(symbol):
    positions = api.list_positions()
    for position in positions:
        if position.symbol == symbol:
            return int(position.qty)
    return 0
# Funzione per eseguire la strategia live su Alpaca
def run_strategy_live(symbol, qty):
    # Ottengo la data attuale
    end_date = datetime.now().strftime('%Y-%m-%d')

```



```

    # Imposto la data di inizio come 19 agosto 2004
    start_date = "2004-08-19"
    # Scarico i dati storici per il simbolo
    data = yf.download(symbol, start=start_date,
end=end_date, interval='1d')
    # Calcolo le medie mobili a 4 e 18 giorni
    data_with_moving_averages = moving_averages(data)
    # Ottengo la quantità di posizione corrente per il
simbolo
    position_qty = check_positions(symbol)
    # Ottengo l'ultimo valore delle medie mobili
    last_sma4 = data_with_moving_averages["SMA4"].iloc[-1]
    last_sma18 = data_with_moving_averages["SMA18"].iloc[-
1]

    if last_sma4 > last_sma18 and position_qty == 0:
        api.submit_order(
            symbol=symbol,
            qty=qty,
            side='buy',
            type='market',
            time_in_force='gtc'
        )
        print("Ordine di acquisto eseguito per", symbol)
    elif last_sma4 <= last_sma18 and position_qty > 0:
        api.submit_order(
            symbol=symbol,
            qty=position_qty,
            side='sell',
            type='market',
            time_in_force='gtc'
        )
        print("Ordine di vendita eseguito per", symbol)
    else:
        print("In posizione", symbol)
# Mi connetto ad a Alpaca
APCA_API_BASE_URL = 'https://paper-api.alpaca.markets'
APCA_API_KEY_ID = 'PKKJHZ07ZYW4ZN984W1W'
APCA_API_SECRET_KEY =
'hRncQiuOwBJDytBl67uJqNpXgYEeJXtSEnyAQ3zr'

```

```

api = REST(APCA_API_KEY_ID, APCA_API_SECRET_KEY,
APCA_API_BASE_URL)
# Imposto il simbolo e la quantità di trade
symbol = 'GOOG'
qty = 1
while True:
    run_strategy_live(symbol, qty)
    time.sleep(86400) # Attendo un giorno prima di
eseguire la strategia di nuovo

```

Codice 13- Eseguo il codice della strategia a media mobile sul broker

```

# Calcolo l'RSI
def calcola_rsi(df, finestra):
    delta = df['Adj Close'].diff()
    guadagno = delta.where(delta > 0, 0)
    perdita = -delta.where(delta < 0, 0)
    media_guadagno =
guadagno.rolling(window=finestra).mean()
    media_perdita = perdita.rolling(window=finestra).mean()
    rs = media_guadagno / media_perdita
    rsi = 100 - (100 / (1 + rs))
    return rsi
# Imposto la finestra dell'RSI
finestra_rsi = 14
# Calcolo l'RSI
rsi = calcola_rsi(df, finestra_rsi)
# Creo il grafico a linea per i prezzi 'Adj Close'
fig_adj_close = go.Figure()
fig_adj_close.add_trace(go.Scatter(x=df.index, y=df['Adj
Close'], mode='lines', name='Prezzi del titolo Google'))
fig_adj_close.update_layout(title='Prezzi del titolo
Google', xaxis_title='Data', yaxis_title='Prezzi del titolo
Google (in USD)')
# Creo il grafico a linea per l'RSI
fig_rsi = go.Figure()
fig_rsi.add_trace(go.Scatter(x=rsi.index, y=rsi,
mode='lines', name='RSI'))
fig_rsi.add_shape(type='line', x0=rsi.index.min(), y0=30,

```

```

x1=rsi.index.max(), y1=30, line=dict(color='red', width=2,
dash='dash'))
fig_rsi.add_shape(type='line', x0=rsi.index.min(), y0=70,
x1=rsi.index.max(), y1=70, line=dict(color='red', width=2,
dash='dash'))
fig_rsi.update_layout(title='Indice di Forza Relativa
(RSI)', xaxis_title='Data', yaxis_title='RSI')
# Visualizzo i due grafici separatamente
fig_adj_close.show()
fig_rsi.show()
# Memorizzo i dati in un nuovo DataFrame
data = pd.DataFrame()
data['goog'] = df['Adj Close']
data['RSI'] = rsi

```

Codice 14- Faccio il plot del grafico di Google con l'RSI all'interno

```

# Definisco l'azione da analizzare
symbol = 'GOOG'
# Definisco la data di inizio e fine per il download dei
dati
start_date = "2004-08-19"
end_date = datetime.datetime.today().strftime('%Y-%m-%d')
# Download dei dati dell'azione utilizzando la libreria
yfinance (yf)
data = yf.download(symbol, start=start_date, end=end_date)

# Definisco la classe RsiOscillator che eredita dalla
classe Strategy di backtrader
class RsiOscillator(bt.Strategy):
    upper_bound = 70 # Soglia superiore dell'RSI per
vendere
    lower_bound = 30 # Soglia inferiore dell'RSI per
comprare
    rsi_window = 14 # Periodo della finestra RSI
    trade_size = 1 # Dimensione delle transazioni
    is_position_open = False # Variabile booleana per
tracciare se una posizione è aperta
    def init(self):

```

```

        # Calcolo dell'RSI utilizzando pandas_ta
        self.rsi = self.I(ta.rsi,
pd.Series(self.data.Close), self.rsi_window)
    def next(self):
        if self.is_position_open:
            if crossover(self.rsi, self.upper_bound):
                self.close() # Chiude la posizione
                self.is_position_open = False
            elif crossover(self.lower_bound, self.rsi):
                self.buy() # Apre una posizione di acquisto
                self.is_position_open = True

    def buy(self):
        super().buy(size=self.trade_size) # Metodo per
eseguire un'operazione di acquisto

# Creazione di un oggetto Backtest con i dati e la
strategia definiti
bt = bt.Backtest(data, RsiOscillator, cash=10000,
commission=0)
# Esecuzione del backtest
stats = bt.run()
# Creo un grafico per visualizzare i risultati del backtest
bt.plot()

```

Codice 15- Eseguo il backtesting della strategia RSI

```

# Funzione per calcolare l'RSI
def rsi(array, period):
    delta = array.diff().dropna()
    gain = delta.where(delta > 0, 0)
    loss = -delta.where(delta < 0, 0)
    avg_gain = gain.rolling(window=period).mean()
    avg_loss = loss.rolling(window=period).mean()
    rs = avg_gain / avg_loss
    return 100 - (100 / (1 + rs))

# Aggiungo la variazione percentuale e calcolo dell'RSI
data["variazionepercentuale"] = data.Close.pct_change()
data["Acquisto"] = (data.variazionepercentuale +

```

```

1).cumprod() * 100
data.dropna(inplace=True)
# Calcolo dell'RSI utilizzando la funzione rsi
data['RSI'] = rsi(data['Close'], 14)
data['Signal'] = 0
# Definizione della strategia RSI sulla base del livello di
RSI
data["strategia"] = np.where(data['RSI'] > 70, -1, 0)
data["strategia"] = np.where(data['RSI'] > 30, 1,
data["strategia"])
data['strategia'] = data['strategia'].shift(1)
# Calcolo delle variazioni percentuali basate sulla
strategia e dei rendimenti cumulativi
data["Strategiapercentuale"] = data.variazionepercentuale *
data.strategia
data["strategia"] = (data.Strategiapercentuale +
1).cumprod() * 100
# Download dei dati dell'azione utilizzando la libreria
yfinance (df)
df = yf.download("GOOG", start=start_date, end=end_date,
progress=False)
# Funzione per calcolare la media mobile
def mediamobile(array, period):
    return array.rolling(period).mean()
# Calcolo delle medie mobili e altre elaborazioni sui dati
(come prima)
df['EMA4'] = mediamobile(df.Close, 4)
df['EMA18'] = mediamobile(df.Close, 18)
df["variazionepercentuale"] = df.Close.pct_change()
df["Acquisto"] = (df.variazionepercentuale + 1).cumprod() *
100
df.dropna(inplace=True)
df["strategia"] = np.where((df.EMA4 > df.EMA18), 1, 0)
df.strategia = df.strategia.shift(1)
df["Strategiapercentuale"] = df.variazionepercentuale *
df.strategia
df["strategia"] = (df.Strategiapercentuale + 1).cumprod() *
100
# Plotting dei risultati
plt.figure(figsize=(12, 6))

```

```

plt.plot(data.Acquisto, color='black', linewidth=0.5,
label='Buy & Hold')
plt.plot(data.strategia, color='green', linewidth=0.5,
label='RSI')
plt.plot(df.strategia, color='red', linewidth=0.5,
label='Medie mobili')
plt.xlabel("Tempo")
plt.ylabel("Prezzi")
plt.title("Strategia VS Buy & Hold")
plt.legend()
plt.show()

```

Codice 16- Rendimento nel tempo delle strategie RSI e medie mobili vs Buy & Hold

```

# Calcolo le variazioni annuali per "Acquisto" e
"strategia"
annual_statistics =
pd.DataFrame(data.Acquisto.diff().resample("A").sum())
annual_statistics["strategia"] =
data.strategia.diff().resample("A").sum()
# Calcolo le variazioni mensili per "strategia"
monthly_strategy_changes =
data.strategia.diff().resample("M").sum()
# Creo un DataFrame per la mappa di calore mensile
heatmap_data = pd.DataFrame(monthly_strategy_changes)
heatmap_data["anno"] = heatmap_data.index.year
heatmap_data["mese"] = heatmap_data.index.month
# Creo una tabella pivot per la mappa di calore
heatmap_pivot = heatmap_data.groupby(by=['anno',
'mese']).sum().unstack()
heatmap_pivot.columns = ["gennaio", "febbraio", "marzo",
"aprile", "maggio", "giugno",
"luglio", "agosto", "settembre",
"ottobre", "novembre", "dicembre"]
# Converto i valori in percentuali
heatmap_percentuali = heatmap_pivot * 100 /
heatmap_pivot.sum().sum()
# Creo la mappa di calore con i valori in percentuale
plt.figure(figsize=(10, 6), dpi=100)

```

```

sns.heatmap(heatmap_percentuali, cmap="RdYlGn",
linecolor="white", linewidth=0.1, annot=True, fmt=".1f")
plt.title("Heatmap Mensile della Strategia RSI in
Percentuale")
plt.xlabel("Mese")
plt.ylabel("Anno")
plt.show()

```

Codice 17- Creo la Heatmap mensile della strategia RSI

```

# Funzione per calcolare l'RSI
def calculate_rsi(data, period):
    delta = data.diff().dropna()
    gain = delta.where(delta > 0, 0)
    loss = -delta.where(delta < 0, 0)
    avg_gain = gain.rolling(window=period).mean()
    avg_loss = loss.rolling(window=period).mean()
    rs = avg_gain / avg_loss
    rsi = 100 - (100 / (1 + rs))
    return rsi
symbol = 'GOOG'
start_date = "2004-08-19"
end_date = datetime.datetime.today().strftime('%Y-%m-%d')
data = yf.download(symbol, start=start_date, end=end_date)

# Chiavi API di Alpaca
api_key = 'PKKJHZ07ZYW4ZN984W1W'
api_secret = 'hRncQiuOwBJDytBl67uJqNpXgYEEJXtSENYAQ3zr'
base_url = 'https://paper-api.alpaca.markets'
api = REST(api_key, api_secret, base_url)
# Funzione per ottenere la quantità di una posizione aperta
def get_position_qty(symbol):
    positions = api.list_positions()
    for position in positions:
        if position.symbol == symbol:
            return int(position.qty)
    return 0
# Funzione per eseguire le operazioni di trading
def execute_trade(symbol, qty, current_rsi):

```

```

position_qty = get_position_qty(symbol)

if current_rsi < 30 and position_qty == 0:
    api.submit_order(
        symbol=symbol,
        qty=qty,
        side='buy',
        type='market',
        time_in_force='gtc'
    )
    print("Ordine di acquisto eseguito per", symbol)
elif current_rsi > 70 and position_qty > 0:
    api.submit_order(
        symbol=symbol,
        qty=position_qty,
        side='sell',
        type='market',
        time_in_force='gtc'
    )
    print("Ordine di vendita eseguito per", symbol)
else:
    print("In posizione", symbol)
# Simbolo e quantità per il trading
symbol = 'GOOG'
qty = 1
while True:
    data = yf.download(symbol, start=start_date,
end=end_date, interval='1d')['Close']
    current_rsi = calculate_rsi(data, 14)[-1]
    execute_trade(symbol, qty, current_rsi)
    time.sleep(86400) # Attendi un giorno prima di
eseguire la strategia di nuovo

```

Codice 18- Eseguo il codice RSI sul broker

INDICE DEI CODICI

Codice 1- Invio dell'ordine con stop loss e take profit	167
Codice 2- Import delle librerie necessarie	167
Codice 3- Recupero i dati dell'azione	167
Codice 4- Eseguo il plot del grafico dell'andamento di Google.....	168
Codice 5- Definisco la media mobile a 4 ed a 18 periodi	168
Codice 6- Faccio il plot del grafico con le medie mobili all'interno	169
Codice 7- Faccio una tabella con i prezzi di chiusura e le medie mobili	169
Codice 8- Definisco la mia strategia di trading sulle medie mobili	171
Codice 9- Creo un grafico con i segnali Buy e Sell	172
Codice 10- Eseguo il backtesting della strategia a medie mobili	173
Codice 11- Rendimento nel tempo della strategia a medie mobili vs Buy & Hold	174
Codice 12- Creo le Heatmap mensili delle due strategie	176
Codice 13- Eseguo il codice della strategia a media mobile sul broker	178
Codice 14- Faccio il plot del grafico di Google con l'RSI all'interno	179
Codice 15- Eseguo il backtesting della strategia RSI.....	180
Codice 16- Rendimento nel tempo delle strategie RSI e medie mobili vs Buy & Hold	182
Codice 17- Creo la Heatmap mensile della strategia RSI	183
Codice 18- Eseguo il codice RSI sul broker	184