

PRICING DELLE OPZIONI

relatore



[Data]

[Nome della società]

[Indirizzo della società]

Sommario

[1. Introduzione 1](#_Toc187795095)

[2. Le Opzioni 4](#_Toc187795096)

[2.1 Comprare e vendere Opzioni 6](#_Toc187795097)

[2.2 Opzioni Sell 9](#_Toc187795098)

[2.3 Pricing delle opzioni 9](#_Toc187795099)

[2.4 Strategie 9](#_Toc187795100)

[3. Analisi delle serie storiche secondo l’approccio moderno 9](#_Toc187795101)

[3.1 Analisi delle Serie Temporali Cointegrate per il Trading Mean-Reverting 10](#_Toc187795102)

[3.1.1 Cointegrazione 10](#_Toc187795103)

[3.1.2 TEST DI DICKEY FULLER AUMENTATO E COINTEGRATO PER LA VALUTAZIONE DEL PAIRS TRADING 11](#_Toc187795104)

[4. Operatività con Opzioni 15](#_Toc187795105)

[a. Clearing House, Broker e Conto a margine. 15](#_Toc187795106)

[b. Option Chain 17](#_Toc187795107)

[i. Ciaoo 17](#_Toc187795108)

# Introduzione

Deve esserci stato un momento, durante lo sviluppo dell’umanità, in cui i nostri avi si sono accorti che l’arduo compito di sopravvivere era più facile da raggiungere in gruppo, con altri membri della propria specie. Uno sviluppo sociale basato sulla gerarchia e sull’organizzazione in comunità dalle svariate dimensioni è una caratteristica di molte specie animali, dallo piccolo branco di lupi al sovraffollato formicaio. Eppure nell’uomo in modo particolare sembra radicata un volontà di comunicare, di connettersi e interagire con i suoi simili. Che sia stata questa la determinante per uno sviluppo omogeneo che non ha eguali nel mondo animale è una teoria con radici lontane.

*< Nessun uomo è un'isola, completo in se stesso;*

*Ogni uomo è un pezzo del continente, una parte del tutto. >[[1]](#footnote-2)*

Un altro aspetto che contraddistingue la razza umana è l’affermarsi di un *Io economico*. La modalità in cui l’uomo si prepone in relazione all’altro, che varia da individuo a individuo, si manifesta in molteplici modi: uno di questi è l’atto di possedere. L’uomo desidera ciò che non ha ed è geloso di ciò che possiede, una bramosia per i beni rivali ed escludibili[[2]](#footnote-3). Il possesso è anche alla base dell’esercizio del potere. Nasce in questo modo la proprietà privata.

La teoria dell’uomo economico razionale, ovvero Homo Economicous[[3]](#footnote-4), trova nell’essere umano una capacità di desiderio potenzialmente illimitatà di beni, un intrinseco senso di incompletezza che non andremo ad indagare se non nella misura in cui l’uomo ha cercato di colmarlo con beni materiali e ricchezze. Non ci interessa l’oggetto del desiderio, ma il desiderio in quanto motrice dello sviluppo. La conoscenze e le abilità tecniche che l’uomo ha ragiunto nessun altra specie attualmente conosciuta sia anche lontanamente paragonable.

Il giro di boa arriverà con la presa di coscienza della possibilità di trasferire e scambiare questi beni e i rispettivi diritti derivanti dal loro possesso. Lo scambio commerciale prenderà il nome di baratto. Come sappiamo l’eterogeneità dei beni, ci porterà ad applicarci per sviluppare nuove modalità. Come spesso nella storia dell’uomo, è una difficoltà ad essere il primo carburante dell’innovazione. Ed è così che nell’Antica Grecia abbiamo una prima testimonianza di Erodoto[[4]](#footnote-5), confermata poi da alcuni ritrovamenti sulle attuali coste occidentali turche, che menziona l’esistenza di monete in lega d’acciaio. Sarà la prima testimonianza di un fenomeno umano che ha riscosso un successo che è sopravvissuto alla storia, fino ad oggi: la moneta. Non si parla solo della funzionalità dello strumento moneta, della possibilità di concentrare la ricchezza in un oggetto, di poterla trasferire o misurare con una nuova unità di misura. E’ la nascita di un nuovo modo di relazionarsi, che sarà le fondamenta per un nuovo modello di società basata sullo scambio, dove c’è qualcuno in deficit e qualcuno in surplus, dove qualcuno dà e qualcuno prende.

Da quando ci si può liberamente scambiare la proprietà di un bene, l’uomo si è riscoperto un abile praticante nell’arte del mercanteggiare. E’ una storia lunga che conosciamo molto bene, una storia controversa fatta anche di potere mal gestito e sangue. Noi non ci addentreremo oltre in questi temi che sembrano così lontani da ciò che sembrava preannunciare il titolo di questo lavoro, ma c’è tanto di umano nel valore che noi attribuiamo a un bene. Come vedremo l’atto di valutare e contrattare sono alla base degli scambi di opzioni. La fragilità e l’incoerenza, l’imperfezione e il tempo, sono tutti elementi che ci influenzano nel valutare. parleremo di scelte. Scelte che demoliscono ogni parvenza di razionalità dell’uomo, di come cambi il suo atteggiamento se è in surplus, o in deficit. Parleremo di quanto complesso e di quanto affondo si sia andati nei numeri per tradurre in input e output decine di fattori. Vedremo quanto le macchine ci possano aiutare in questo, e dei linguaggio che l’uomo ha creato per parlare una lingua che la macchina possa comprendere, per imparare a diventare un tuttuno, a pensare insieme. Parleremo di diritti e di doveri, di fiducia e di impegni. Parleremo di relazioni, dove ognuno ha valore in funzione dell’altro, nell’elementare gioco della domanda e dell’offerta. Parleremo di fredde formule che regolano flussi silenziosi che si muovono a ritmo di aspettative e paure, in un equilibrio fragile che sostiene i mercati finanziari globali. Parleremo del tempo, a cui l’uomo nel disperato tentativo di possederlo ha cercato di dare un valore. In questo mondo in cui il prezzo è diventato attributo universale e imprescindibile di tutto, tangibile o intangibile che sia, impareremo a districarci e a cogliere le distorsioni che inevitabilmente la mente umana riesce ancora a manifestare, anche sotto la supervisione frenetica della tecnologia, ribellandosi a ogni modello che vuole stringerla e spiegarla.

Questa tesi si pone l’arduo obiettivo di fornire competenze e strumenti di supporto fondamentali per un approccio professionale all’operatività con opzioni a finalità speculativa. Partiremo dalle nozioni teoriche che sono alle basi degli strumenti derivati, fino ad entrare in dettagli spesso trascurati in ambito accademico che sono pane quotidiano per chi opera attivamente sui mercati. La ricerca di un modello che potessero stabilire con precisione il prezzo di un’opzione è fonte di dibattito tra accademici e operatori del settore ormai da decenni. Il premio nobel per l’economia del 1997, vinto da Robert C. Merton, Myron S. Scholes, ideatori insieme a Fisher Black del modello per la valutazioni degli strumenti derivati Black-Scholes-Merton, segna una svolta. Un modello che continua a essere un paradigma assoluto per gli addetti ai lavori anche oggi, a 30 anni di distanza. Cercheremo di mettere in pratica le varie strategie e modelli complessi che ho avuto modo di apprendere sia durante il mio percorso di studi, che grazie a un approfondimento costante che ha fatto dei mercati la mia passione e la mia quotidianità. Lo sforzo avrà il fine di renderci operativi. A questo fine useremo alcuni strumenti che stanno segnando lo sviluppo alla frontiera, ma anche formule di premi Nobel che restano pietre miliari dell’arte del pricing,. Ogni passo verrà tradotto in codice, in modo da avere una parziale automazione dei processi che ci permetta di apprendere velocemente le informazioni utili alla definizione di una strategia. La costruzione di questi codici dalla base ci permetterà di fissare concetti e relazioni tra le variabili che sarebbero stati impossibili da cogliere senza implementazioni matematiche.

Chiunque scaricando un notebook potrà replicare i codici, avere informazioni preziose e layout grafici che permetteranno di prendere decisioni consapevoli sui mercati. Allegata alla tesi ci saranno gli script e gli Expert Advisor, cioè bot che lavorano costantemente sul mercato anche senza la presenza di operatori. Per tutto ciò noi faremo affidamento a MetaTrader, un software di proprietà di Metaquotes, che con un linguaggio basato in C++ chiamato MQL5. Grazie alla potenza di calcolo di alcuni server differiti riusciremo a fare backtest su milioni di tick, studiando gli output in funzione di infinite combinazioni degli input. Tutto questo con estrema semplicità, rendendo accessibile a chiunque abbia una formazione anche base sugli strumenti derivati, degli strumenti che permettano di controllare davver

Il contenuto di questa tesi è indirizzato a operatori, studenti o esperti del settore, non costituisce una sollecitazione al pubblico risparmio o un'offerta, né una raccomandazione all'acquisto o alla vendita di strumenti finanziari, L'utilizzo dei dati e delle informazioni contenuti nella tesi come supporto di scelte di operazioni d'investimento personale è a completo rischio del lettore.

Iniziamo insieme questo viaggio al centro delle opzioni, e vi assicuro che potrà essere sorprendente.

# Le Opzioni

La fonte più antica che menziona un contratto stipulato tra due controparti con modalità molto simili a quelle dei contratti che oggi chiamiamo opzioni è del XXXX a.C. Ne parla Aristotele. Nella *Politica* c’è un passo conosciuto come *Aneddoto dei frantoi di Talete*. Il protagonista è il filosofo e matematico Talete di Mileno, che grazie alle sue conoscenze astronomiche venne a credere che l’anno successivo il raccolto di olive sarebbe stato molto abbondante. Mileno veniva da una carestia lunga anni che aveva portato a pochi denari i prezzi di locazione dei terreni. Così Talete, durante l’inverno, avrebbe usato una piccola somma di denaro per affittare a lungo termine tutti i frantoi di Mileto e della vicina isola di Chio. Con l’avvento della bella stagione le previsioni del matematico si rivelarono esatte, e dall’abbondante raccolto ebbe molte ricchezze.

L’ingegnoso Talete ha pagato un piccolo prezzo per riservarsi il diritto di raccogliere le olive da alcuni campi fino a una scadenza, mettiamo dopo il periodo di raccolto. Se la stagione si fosse rivelata sfortunata non avrebbe avuto nulla da raccogliere, avrebbe quindi perso il suo investimento. Ma il raccolto abbondante gli ha permesso di godere di ampi benefici, ai quali sottrarre solo i pochi costi di affitto sostenuti. Questa strategia è molto simile a un’opzione: paghiamo un premio per avere un diritto esercitabile a una scadenza. Che gli strumenti derivati nascano da delle esigenze pratiche non ci è nuovo: anche i primi contratti futures nacquero per permettere ai coltivatori di grano di coprirsi dai rischi di un possibile ribasso dei prezzi.

In particolare le opzioni sono strumenti derivati che attribuiscono all’acquirente il diritto di acquistare o vendere un sottostante entro, oppure a una certa data, in base allo stile dell’opzione. Il costo di un’opzione è detto premio. Il prezzo scelto per lo scambio a scadenza è detto *strike price*. Sono strumenti che permettono di accordarsi oggi, stabilendo le condizioni per un potenziale scambio in un momento futuro. Per queste caratteristiche le opzioni rientrano nelle classi di strumenti a contenuto opzionale e a regolazione differita.

Immaginiamo per un attimo di avere un sottostante dal valore attuale di 100, e di avere un view rialzista. Immaginiamo di avere un valore target di 140 entro un mese. Abbiamo due possibilità:

* Acquistare il sottostante per rivenderlo tra un mese.
* Acquistare un’opzione in scadenza a un mese[[5]](#footnote-6).

Queste due possibilità, nonostante entrambe traggano vantaggio da un apprezzarsi del sottostante, hanno profili di rischio e rendimento molto diversi. In particolare le opzioni ci danno alcuni vantaggi. Permettono di operare a leva tramite l’intermediazione della clearing house, che monitora il rischio d’insolvenza con un sistema per margini. Non abbiamo quindi il problema della fiducia nella controparte, è neutralizzando il rischio di credito. Inoltre sono strumenti estremamente versatili che se usati in combinazione permettono di investire non solo sull’andamento del sottostante, ma anche su potenziali variazioni dei parametri macro, come la volatilità e il tasso free risk. Mercati come il Chicago Board Option Exchange sono altamente regolamentati e gli scambi in opzioni superano gli XXX miliardi di euro. La negoziazione su un mercato regolamentato e la standardizzazione dei contratti comporta un grado di liquidità superiore per gli strumenti quotati. Le opzioni sono anche disponibili sui mercati OTC, dove è bene sapere che non si hanno le stesse garanzie che abbiamo su un mercato regolamentato come il CBOE.

Anche il nostro Talete piuttosto che acquistare tutti i campi, ha optato per una strategia meno dispendiosa. Infatti l’acquisto avrebbe portato un esborso iniziale molto più elevato, con tutta una serie di rischi dai quali le opzioni ci esulano. Ovviamente sarebbe possibile neutralizzare questi rischi anche se comprassimo il sottostante grazie a svariate strategie di hedging, tra cui come vedremo le opzioni stesse. In molte strategie con le opzioni è previsto anche l’acquisto o la vendita diretta del sottostante.

ciao
Andiamo a vedere altre caratteristiche operative del contratto opzione. Come abbiamo detto stiamo parlando di contratti derivati, i quali appunto controllano delle azioni. In particolare le opzioni controllano un numero variabile di azioni in base al sottostante. Gli strumenti che possono essere utilizzati come sottostanti sono numerosi, dalle commodities, ai fondi, agli ETF[[6]](#footnote-7). Per le big sui mercati azionari americani tipicamente un’opzione corrisponde a 100 azioni. Per trovare quelli inerenti a borsa italiana basta andare nella sezione Lotti Minimi Opzioni su Azioni[[7]](#footnote-8).

## Comprare e vendere Opzioni

Ci si può porre in due modi davanti a un opzione, come venditori o come compratori. Abbiamo detto che chi compra paga un piccolo premio e può godere di elevati margini di guadagno qualora il prezzo dovesse salire nel caso di una call, scendere nel caso di una put. Se le operazioni sono effettuate naked, cioè senza nessun’altra attività in portafoglio che possa influenzare il payoff del nostro capitale, non presentano particolari problemi nella valutazione del rischio: stiamo rischiando solo il premio che stiamo pagando per ogni opzione moltiplicato per il numero di azioni controllate dal contratto. Escludendo eventuali margini dati dal broker di cui parleremo successivamente, quella è la cifra che ci viene chiesta dal broker nel momento dell’acquisto delle opzioni. Immaginiamo di aver acquistato un opzione call europea su AAPL (Apple Inc. quotata sul NASDAQ) strike di valore 5, quotata attualmente al valore di 4. Se a scadenza il valore attuale sarà maggiore dello strike price, avremo un payoff pari a:

*(prezzo di mercato del sottostante – strike price) – premio versato*

Immaginando che il valore delle azioni di AAPL fosse cresciuto fino a 10 dopo lo strike price, e di aver pagato un premio di 1 per opzione, avremo un guadagno di . Una crescita del 100 % del sottostante ci ha permesso un guadagno di 500, avendo dato al broker solo di premio. Il guadagno quindi ammonta al 500% del capitale impegnato nell’operazione. Questo è l’effetto della leva. Questa è la potenzialità delle opzioni, ma nella teoria tutto sembra molto semplice.

Avendo comprato un diritto di acquistare a un dato prezzo, esercitare a scadenza significa dover acquistare effettivamente il sottostante allo strike price, in questo caso con un esborso di . Queste opzioni rivendute immediatamente al valore corrente danno il guadagno sopracitato. La maggior parte dei broker può effettuare automaticamente la transazione a scadenza accreditandoci direttamente il risultato economico in valuta, ma alcuni investitori preferiscono esercitare il diritto di acquisto senza vendere immediatamente, E’ un caso frequente quando è previsto che il titolo sottostante scambi un dividendo.

Abbiamo capito che il “diritto” di esercitare porta l’acquirente a due possibili situazioni, una in cui il diritto sarà sempre esercitato, una in cui non potrà essere esercitato. Nel caso di una call verrà esercitata se il prezzo del sottostante a scadenza è maggiore dello strike price, nel caso di una put verrà esercitata se il prezzo del sottostante è inferiore dello strike. L’opzione call incorpora una posizione rialzista, l’opzione put una ribassista. Vendere una call significa avere una posizione ribassista, vendere una put significa avere una posizione rialzista.

La classe degli strumenti a contenuto opzionale non ha payoff simmetrici al variare delle posizioni, infatti nel momento in cui si vende le cose cambiano, perché avendo venduto un contratto call che porta con sé un diritto, nel caso in cui l’acquirente voglia esercitarlo dovremo essere noi a vendere quelle azioni all’acquirente della call al prezzo strike, ma comprandole al valore attuale sul mercato. Abbiamo capito che se il compratore della call eserciterà, se il prezzo salirà, e la nostra posizione e la sua perdita sarà pari a:

*(prezzo di mercato del sottostante - strike price ) - premio incassato*

Capiamo che la perdita è potenzialmente infinita. Diversamente nella vendita di una put la perdita non può essere infinita perché il prezzo non può scendere sotto lo zero, ma capiamo che le perdite in caso di vendita di un opzione naked sarebbero enormi. E se l’opzione fosse americana, e quindi l’acquirente potresse esercitare in ogni momento? Ovviamente sono tutte variabili che impareremo a gestire nei capitoli successivi, ma è importante sapere da subito che nella vendita di opzioni naked i rischi sono più alti e bisogna comprendere alcune dinamiche che analizzeremo in seguito.

Capiremo che le opzioni non necessariamente vanno tenute fino a scadenza, ma anzi molti operatori tradano solo in funzione del premio, cioè del prezzo dell’opzione. Questa è la variabile che sarà il vero oggetto di analisi in gran parte del volume, il pricing delle opzioni è una sfida ancora aperta per gli operatori del settore, perché in un mondo non ideale come quello dell’esempio svolto precedentemente, il prezzo è il valore dell’opzione e quindi la discriminante tra un opzione che vale la pena acquistare e una che sarebbe meglio vendere.

Le opzioni hanno una nomenclatura a seconda del livello di prezzo del sottostante rispetto allo strike price in un dato momento precedente alla scadenza. Infatti un opzione è detta in-the-money se il prezzo attuale porterebbe un guadagno se scadesse o venisse esercitata ad un dato momento. Nel caso di una call comprata, sappiamo che sarà esercita se il prezzo del sottostante è maggiore dello strike price. In questo caso possiamo definire la nostra opzione in-the-money. Sempre mantenendo l’esempio di una call comprata, se lo strike price è uguale al prezzo attuale del sottostante allora l’opzione è at-the-money, se maggiore l’opzione è detta out-of-the money.

Vale la pena riassumere i tre elementi imprescindibili di ogni azione:

1. Lo strike price: cioè il prezzo del sottostante a cui avverrà lo scambio.
2. La scadenza: dalle più brevi di pochi giorni fino ad arrivare a svariati anni.
3. Il premio: che è il prezzo dell’opzione.



<https://optioncharts.io/options/AAPL/option-profit-loss-chart/strategy/long-call?legs=AAPL250214C00245000,buy,1,2.85>

Le opzioni Call danno il diritto di acquistare

## Opzioni Sell

## Pricing delle opzioni

## Strategie

# Analisi delle serie storiche secondo l’approccio moderno

Non ci ripeteremo sui modelli econometrici che sono alle basi dello studio delle serie storiche, in quanto ci interessano maggiormente le implicazioni operative. Ciò nonostante, rimane requisito fondamentale la competenza tecnica che permetta di valutare l’andamento del sottostante e le condizioni macro in essere in un dato momento. Il rischio quando si va ad operare con strumenti derivati è quello di dimenticare che questi dipendono strettamente dal sottostante e dalle condizioni macro. E’ quindi fondamentale lavorare bene su entrambi i lati della medaglia: una strategia con opzioni che sia operativamente efficace non può prescindere da una vision chiara sull’andamento e la salute dei mercati ad un dato momento. Nelle nostre analisi passeremo brevemente sui grandi classici dell’econometria, concentrandoci su alcuni modelli che hanno rivoluzionato lo studio delle serie storiche e delle relazioni tra variabili.

Nell’approccio tradizionale si assume che la serie storica sia generata secondo un processo stocastico

In cui vi è una parte deterministica *f(t),* scomponibile in componenti quali trend e stagionalità (Hamilton, 1995). La seconda è invece una parte stocastica , componente di errore dato dalla differenza tra i valori teorici calcolati e l’evidenza empirica dei valori osservati. Su quest’ultima componente si concentra l’approccio moderno, che vuole indagare la funzione dell’errore come stabilizzatore infraperiodale, che permetta di riportare la variabile dipendente y verso l’equilibrio. Come vedremo queste assunzioni sono alla base di alcune strategie di trading, le cosiddette MEAN REVERSION trading strategies.

## 3.1 Analisi delle Serie Temporali Cointegrate per il Trading Mean-Reverting

L’idea alla base di queste strategie è quella di aprire contemporaneamente posizioni long e short su due diversi asset, assumendo che entrambi abbiano delle variabili comuni che ne influenzano gli andamenti. La strategia prevede che entrambi gli asset seguano un equilibrio comune di lungo periodo, per cui si può speculare sulla loro tendenza a riallinearsi dopo squilibri di breve periodo. Vedremo quindi i requisiti affinchè si possa tracciare un perimetro che comprenda coppie o panieri di azioni che rientrano nel comportamento sopra descritto. Il primo passo è imparare a studiare la cointegrazione tra due serie storiche Prendiamo in considerazione processi stocastici a tempo discreto, sapendo che le definizioni e i risultati valgono anche nel caso continuo. A questo punto si può ridefinire una serie temporale come una realizzazione campionaria di un processo stocastico non stazionario.

### 3.1.1 Cointegrazione

Il più elementare processo non stazionario è chiamato Random Walk:

Il processo Random Walk implica una varianza linearmente crescente, che porta la variabile dipendente indefinitamente lontano dai valori iniziali al passare del tempo. Differentemente da altri modelli come quello autoregressivo stazionario, non gode della proprietà di regressione verso la media anche detta mean reversion. Il Random Walk è inoltre un processo dalla memoria lunga, in cui la variabile avrà un peso costante nelle realizzazioni future della variabile dipendente. Infatti uno shock avrà un effetto persistente sulle realizzazioni future della serie.

*Le certezze del mondo della stazionarietà diventano aleatorie quando si fa inferenza con processi integrati. Immaginiamo di avere due variabili*  e e che esista una relazione causale unidirezionale x → y; vogliamo studiare il rapporto quindi tra la variabile dipendete y e quella indipendente x.

La presenza di integrazione può dar luogo al fenomeno che prende il nome di regressione spuria: se yt e xt sono generate da due random walk indipendenti la stima dei MQO di ? può risultare significativamente diversa da zero; inoltre si otterrà un coefficiente di determinazione R2 alto in presenza di un DW estremamente basso e prossimo a zero. Otteniamo così che l’adattamento dei dati al modello è del tutto fittizio. L’analisi di relazioni tra processi integrati è quindi necessaria per stabilire se i risultati di regressione siano utili ad analisi inferenziali e previsionali.

Questa analisi prende il nome di cointegrazione.

Si supponga di avere due serie ( X e Y ) non stazionarie e si supponga che le due variabili siano legate in termini lineari. Se l'ipotesi è corretta, la "divergenza" tra Y e X dovrebbe essere limitata.

In termini tecnici, l'errore dell'equazione dovrebbe essere una serie stazionaria. Se questo accade, Y e X sono dette cointegrate. La stima della cointegrazione si può quindi effettuare tramite uno studio OLS sui residui.

*La cointegrazione è un caso raro ma rilevante che si verifica in ambito econometrico quando combinazioni lineari di variabili non stazionarie non risultano integrate dello stesso ordine, ma presentano un ordine di integrazione inferiore a quello delle serie di partenza. Ad esempio, nel caso in cui le variabili siano integrate del primo ordine, (I(1)), esiste una combinazione lineare che sia stazionaria, cioè I(0), ed è in questo caso che le variabili si dicono cointegrate grazie ai movimenti di lungo periodo presenti in ciascuna di esse. È presente una relazione di equilibrio statico tra le variabili da cui la loro dinamica non può discostarsi troppo. (Proietti 2011)*

Quindi per avere la cointegrazione bisogna formare una combinazione lineare di ciascuna serie per produrre una serie stazionaria, che abbia una media e una varianza fisse. Questa verifica avviene tramite i test per radici ordinarie. In particolare noi ci rifaremo al test di DICKEY FULLER

### 3.1.2 TEST DI DICKEY FULLER AUMENTATO E COINTEGRATO PER LA VALUTAZIONE DEL PAIRS TRADING

L’Augmented Dickey-Fuller (ADF), dal nome degli omonimi statistici, sottoporremo a verifica l'ipotesi che yt sia stazionario nelle differenze, ossia che *∆yt* ha una rappresentazione di Wold stazionaria ed invertibile, contro l'alternativa che sia stazionario attorno ad un processo deterministico. In particolare il Dickey Fuller è un test di radice unitaria che suppone incorrelato e omoschedastico. L’omoschedasticità è la proprietà di una collezione di variabili aleatorie di avere tutte la stessa varianza finita. (teorizzata da Pearson). Il processo

Con *dt* componente deterministica, può appartenere a due diverse classi di processi stocastici:

* I processi Trend-Stationary: in cui le variazioni di breve seguono un modello a media zero, in cui la componente data dal trend è la preponderante.
* I processi Difference-Stationary: per i quali le differenze prime della variabile yt ammettono una rappresentazione autoregressiva stazionaria.

*Al fine di distinguere in quale classe ricada il processo in analisi si effettua il test ADF: andiamo a fare un esempio e a implementare in un codice MQL5 questo caso.*

*Usiamo alcuni dati simulati che sappiamo già essere cointegrati. Cerchiamo cioè due serie storiche non stazionarie che condividano una tendenza stocastica comune e che abbiano una combinazione lineare stazionaria. Partiamo dalla tendenza di fondo e da quella genereremo le nostre serie temporali e .*

*Ci tornano utili i concetti commentati in precedenza sulla random walk:*

*con rumore bianco e discreto.*

*Quindi creiamo:*

Abbiamo ottenuto una serie che è stazionaria per .

Vediamolo in codice :

<https://datatrading.info/analisi-delle-serie-temporali-cointegrate-per-il-trading-mean-reverting/>

from statsmodels.graphics.tsaplots import plot\_acf

plot\_acf(random\_walk, alpha=0.05, lags=30)

plot\_acf(np.diff(random\_walk), alpha=0.05, lags=30)

plt.show()

Purtroppo il test ADF non ci fornisce il parametro di regressione β – l’hedge ratio – necessario per ottenere la combinazione lineare delle due serie temporali. In questo articolo descriviamo la procedura Cointegrated Augmented

*https://www.bankpedia.org/index\_voce.php?lingua=it&i\_id=90&i\_alias=c&c\_id=23718-cointegrazione-delle-serie-storiche-finanziarie*

<https://www.bankpedia.org/termine.php?lingua=it&c_id=23708>

<https://tesi.luiss.it/8654/1/orsini-tesi-2012.pdf>

<https://datatrading.info/test-di-dickey-fuller-aumentato-e-cointegrato-per-la-valutazione-del-pairs-trading/>

*https://datatrading.info/analisi-delle-serie-temporali-cointegrate-per-il-trading-mean-reverting/*

Immagine che contiene testo, schermata, diagramma, linea

Descrizione generata automaticamente

MODELLO DI CORREZIONE DELL'ERRORE (MCE)

Il modello a correzione dell’errore è un modello che vuole risolvere il problema della correlazione spuria che spesso si verifica nella stima delle relazioni tra variabili non stazionarie. E’ un punto di giuntura tra la l’analisi delle serie storiche e la teoria economica, visualizzando le relazioni tra breve e lungo periodo. Sappiamo che le variazioni della variabile dipendente sono dovute non solo a variazioni delle varibili indipendenti, ma anche al disequilibrio formatosi all’istante precedente.

pag 441

Molto più importante è la possibilità di valorizzare lo strumento anche nei momenti antecedenti la sua scadenza.

Vi = max (0;S-X) – out of the money Vi = 0.

# Operatività con Opzioni

Facciamo un passo indietro per capire come è possibile nel pratico accedere ai contratti di opzioni quotate sulle varie piazze mondiali. Le opzioni sono strumenti che possono avere come sottostante i più svariati titoli. Noi ci concentreremo sulle opzioni su azioni quotate sui mercati americani, in particolare al Chicago Board Option Exchange. Per accedere a quel mercato e ai suoi titoli bisogna interfacciarsi con un Broker, un intermediario che svolgerà un ruolo fondamentale per noi, trasmettendoci informazioni in tempo reale e permettendoci di piazzare i nostri ordini. L’apertura del conto trading (che comporta quindi l’apertura di un dossier titoli, come viene definito in ambito bancario) è il primo passo per l’operatività.

## Clearing House, Broker e Conto a margine.

Come abbiamo già detto il broker è quell’intermediario che ci permette di piazzare gli ordini. Non solo, il broker ci fornisce anche i prezzi, bid e ask, divisi per strike e scadenza, per tutto il mercato delle opzioni. La tabella che ne risulta è detta Option Chain, ed è una sorta di book dove è possibile avere una visione chiara dei prezzi.

Chi sono i broker? Spesso sono banche o grandi finanziarie, altre volte operatori del mercato che si pongono da intermediari per favorire l’accesso ai mercati. Svolgono anche una funziona di vigilanza e monitoraggio sia per conto delle norme internazionali che regolano l’accesso ai mercati, sia per mantenere il meccanismo di margini imposto dalle Clearing House. Ma manteniamo un approccio pratico, e immaginiamo di voler investire in opzioni. Troviamo un broker che offre accesso al CBOE. In europa sono numerosi, io uso Interactive Broker[[8]](#footnote-9). Molte banche italiane si propongono come broker, principalmente per strumenti non derivati. Il vantaggio di avere un broker italiano è la possibilità di usufruire del servizio di sostituto d’imposta: le tasse verranno pagate direttamente dal broker in chiusura di una posizione. Sebbene ciò possa azzoppare l’effetto compunding, soprattutto per chi è abituato ad operare con media-alta frequenza, resta un grande vantaggio per i retail. I broker esteri non solo non possono offrire la solidità e la fiducia di una grande finanziaria italiana, ma richiedono anche l’integrazione del modulo W Quadro nel Modulo 730 della dichiarazione dei redditi, in quanto possessori di dossier titoli all’estero. Non tutti i commercialisti o specialisti CAF sono in grado di gestire questo tipo di reportistica.

Il broker e la clearing house applicano politiche di margini, buffer e commissioni che un trader non può trascurare, tutto per proteggere noi e gli altri investitori sui mercati dal rischio di credito. Facciamo un esempio: abbiamo un conto con liquidità pari a 100 e vogliamo vendere una naked put, cioè una put da sola senza coperture. Sappiamo che la perdita è potenzialmente infinita, il nostro broker dovrebbe concederci al massimo di vendere le sole put che saremmo in grado di gestire nel caso in cui il sottostante avesse un calo vertiginoso, altrimenti rischieremmo di perdere più di quanto abbiamo sul conto, e il broker non avrebbe più la certezza di poter onorare l’obbligo che abbiamo nei confronti della controparte.

In realtà i broker prendono una serie di precauzioni per neutralizzare il rischio di credito. Prima di tutto in apertura conto ci viene fatta una profilazione. Una serie di domande (KYC) testano la nostra conoscenza degli investimenti, la nostra situazione familiare e patrimoniale, i nostri proventi, la nostra attitudine al rischio, in una serie di quiz a risposta multipla che molto ricordano i questionari Mifid. Il broker si proteggerà limitando parzialmente l’operatività agli utenti classificati più rischiosi, come potrebbe concedere l’operatività su un conto cosiddetto *a margine* per investitori con requisiti più alti. Si tratta di un conto a leva, in cui poter operare come se il nostro capitale avesse un moltiplicatore. Se il conto ha leva x2 potremo vendere put come se avessimo sul conto liquidità pari a 200. Questo meccanismo, importantissimo per il trader, non è fondamentale nell’attività di hedging del broker. Infatti l’intermediario si proteggerà tenendo anche conto della distribuzione delle probabilità: se le possibilità di avere una certa perdita sono molto basse coprirsi da quel rischio è inutile e impegnerebbe un capitale che gli investitori potrebbero utilizzare per operare e generare commissioni per il broker. Solitamente quindi il broker preleva una quota pari al VAR al 99%, quindi ciò che perderemmo in situazioni sfavorevoli, ma non nel caso in cui si manifestasse il Cigno Nero [[9]](#footnote-10)

La clearing house applica un meccanismo di margini sulle singole operazioni, imponendo un versamento al momento della stipula del contratto di un margine iniziale, pari solitamente a una percentuale prestabilita del valore del contratto stesso. Da questa somma vengono ogni giorno prelevati o accreditati i profitti e le perdite realizzate quotidianamente. Se l’andamento del prezzo delle opzioni porta a perdite superiori a un certo margine di mantenimento, l’investitore è chiamato a reintegrare il margine versato. In questo modo la clearing house è sempre coperta dagli andamenti del mercato, avendo sempre a disposizione un buffer su cui rifarsi che copre con percentile 99% la distribuzione di probabilità dei rendimenti. Questo processo è detto marking to market, e sebbene sia fondamentale nei contratti a payoff simmetrici, come ad esempio per i futures, nelle opzioni ci è utile solo parzialmente in quanto le perdite possono essere certe al momento del contratto, ma se non è fosse questo il caso è bene capire che margini ci verranno richiesti e a che obblighi dobbiamo rispondere.

## Option Chain

L’option Chain è la lista dei prezzi, ask e bid, tutte i contratti di opzione per un particolare sottostante, organizzate per data di scadenza e strike price. Solitamente la tabella dei prezzi è divisa centralmente dagli strike posizionati su un asse verticale. I due campi sono popolati rispettivamente dai bid e dagli ask delle put e delle call. Questo layout per strike permettere di notare immediatamente l’andamento dei prezzi al variare del sottostante, nel passaggio dall’out all’in-the-money, il crescere del valore intrinseco e tanti altri indicatori che le interfacce permettono di aggiungere in corredo ai prezzi.



### Ciaoo

L’apettativa di una cedola elevata produce coeteris paribus una diminuzione del valore a termine del contratto in ragione del fatto che il detentore della posizione a termine non riceve i dividendi. Si può quindi speculare sullo stesso aspetto [pag 431] . Se fosse di performance non si può fare perché il valore dei dividendi è già compreso nel prezzo a termine dell’indice stesso.

Relazione tra future e prezzo del sottostante non si mantiene costante. La differenza è detta basis risk. Basis risk= prezzo a pronti – prezzo future diminuisce all’avvicinarsi della scadenza

[pag 432]

Sistema dei margini. Margine di variazione. Margine iniziale.

Se effettuo copertura completa sto azzerando il rischio sistematico beta e otterrò il risk-free, se così non fosse ci sarebbe arbitraggio. Se ho un portafoglio mio che non replica l’indice, dovrò usare il beta del mio ptf. [pag 435-436]

**1** **ANALISI SERIE STORICHE SECONDO L’APPROCCIO MODERNO**

Tasso risk free [pag 443] = se aumenta il valore attuale dei flussi futuri diminuisce e quindi i prezzi dei sottostanti azionari diminuiscono.

Maggiori sono i dividendi attesi, tanto minore il valore di una call option

Per principio una call americana, in presenza di dividendi, deve valere più dell’opzione europea corrispondente, non fosse altro per la possibilità di esercizio anticipato e la concreta possibilità per il detentore dell’opzione di percepire i dividendi.

VEDI BENE PAG . 447

Put call parity = relazione secondo cui il valore di un opzione call EUROPEA con un certo X e con una certa scadenza si può ricavare dalla put EUROPEA con stesso prezzo e stessa scadenza. NON VALE PR LE AMERICANE

Per le attività finanziarie che non distribuiscono dividendi valgono due relazioni importanti = C = c e P < p

[TALEB] Nassim Nicholas Taleb is the founder of Empirica Capital LLC, a hedge fund operator, and a fellow at the Courant Institute of Mathematical Sciences of New York University. He has held a variety of senior derivative trading positions in New York and London and worked as an independent floor trader in Chicago. Dr. Taleb was inducted in February 2001 in the Derivatives Strategy Hall of Fame. He received an MBA from the Wharton School and a Ph.D. from University Paris-Dauphine. If pricing is a science and hedging is an art, Taleb is a virtuoso. --Bruno Dupire, Head of Swaps and Options Research, Paribas Capital Markets. LIBRO: dynamic hedging

[CAP 4.] Nel paragrafo XXXX abbiamo individuato gli elementi che possono influenzare il prezzo di un’opzione. Nonostante ciò, la ricerca di un modello che potessero stabilire con precisione il prezzo di un’opzione è fonte di dibattito tra accademici e operatori del settore ormai da decenni. Il premio nobel per l’economia del 1997, vinto da Robert C. Merton, Myron S. Scholes, ideatori insieme a Fisher Black del modello per la valutazioni degli strumenti derivati Black-Scholes-Merton, segna una svolta. Un nuovo metodo per la valutazione dei derivati vince il premio Nobel. Un modello che continua a essere un paradigma assoluto per gli addetti ai lavori anche oggi, a 30 anni di distanza. Black morirà nel 1995, non ha avuto il tempo di ricevere la statuetta. Emblematico il trascorso di Scholes che fu tra i fondatori, nel 1994, dell'hedge fund Long-Term Capital Management, successivamente salvato dal fallimento dalla Federal Reserve nel settembre 1998 per circa 3.6 miliardi di dollari, la società sarà anche accusata di evasione fisale. Nella lista degli associati d’onore del fondo speculativo anche Merton.

Per studiare il pricing delle opzioni useremo modelli d’analisi che sono valsi il premio nobel nel 2003 ai loro ideatori Robert F. Engle e Clive W. J. Granger:

* Cointegrazione : Engle-Granger test per la correlazione spuria.
* Modello autoregressivo a eteroschedasticità condizionata.

Modelli che vedremo implementati in metatrader, ai quali dedicheremo paragrafi appositi.

In statistica la correlazione spuria è un problema che nasce nell'ambito delle analisi che calcolano la correlazione o effettuano una regressione, quando non è rispettata l'assunzione che le osservazioni sono indipendenti e identicamente distribuite.

Tale problema si presenta frequentemente (ma non esclusivamente) nell'effettuare regressioni con osservazioni provenienti da serie storiche.

Supponiamo che ci sia una correlazione fra A e B. Escludendo le coincidenze, ci sono tre tipi possibili di relazione:

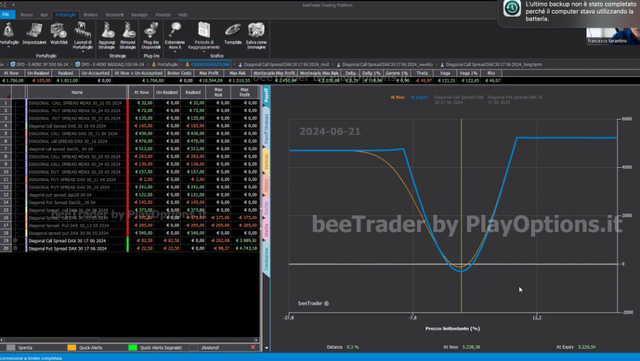
Quando A è presente, B è osservato. (A causa B.)

Quando B è presente, A è osservato. (B causa A.)

O

Quando C è presente, sia A che B sono osservati. (C è causa sia di A che di B.)

Nell'ultimo caso c'è una correlazione spuria fra A e B. In un modello a regressione dove A è ricondotta a B, ma in realtà è C il vero fattore causale di A, questa scelta erronea di variabile indipendente (B invece di C) è chiamata errore di specificazione.



<https://www.youtube.com/watch?v=7cFQVnNyt5o>

COVERED CALL

Adatta sia a investitori che trader. Si applica quando sei già long su un sottostante, permettendo di incrementare i guadagni implementando premi da incassare sistematicamente, senza bisogno di impegnare ulteriori margini di capitale. Tutto grasso che cola. Ricordiamoci che dovremmo avere almeno 100 o multipli di 100 per matchare con l’opzione (??). Se hai un portafoglio long di azioni e non applichi la covered call sei un coglione.

Quando vendi una call il broker ti chiede un certo margine, in base al rischio. Inoltre se vieni assegnato devi essere pronto ad andare short di 100 azioni per ogni opzione.(cash secured call) Ma se sei long su almeno 100 azioni il broker non ti chiede nessun margine, perché male che vada usa le azioni se vieni assegnato. Quindi non sei coperto dal cash (cash secured call), ma se possiedi il sottostante, il broker ti vende le azioni - sei quindi coperto dalle azioni long (covered call) - cioè l'assegnazione non implica una vendita allo scoperto, ma una vendita di quello che già possiedi!

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, diagramma

Descrizione generata automaticamente

Rinuncio a una parte di guadagno per coprirmi da perdite. Il profitto massimo = premio + 100 \* (sp-x). Ogni mese vendo una call (coperta dal sottostante che possiedo) e

Genero un cash flow mensile

• magari il sottostante paga dividendi e alla fine dell'anno, anche se il sottostante non si è mosso, ho generato cash flow dalle call vendute e dai dividendi - questo può rappresentare percentuali molto interessanti! (mi protegge da ribassi del sottostante)

1. John Donne, *Nessun uomo è un’isola,* 1624. [↑](#footnote-ref-2)
2. La rivalità indica la circostanza in cui l’uso di un bene da parte di un agente incide sulla facoltà di goderne completamente da parte di terzi. L’escludibilità rappresenta invece l’impossibilità di estromettere terzi dal consumo di un determinato bene. [↑](#footnote-ref-3)
3. Lo h.o. è un agente razionale che usa mezzi scarsi nel modo più efficiente per massimizzare il benessere. Citata in questi termini per la prima volta da John Stuart Mill, metà del 19esimo secolo [↑](#footnote-ref-4)
4. Erodoto *- Libro III e IV*  si parla dei primi talenti in argento. [↑](#footnote-ref-5)
5. Ammettiamo che esistano opzioni con scadenza esattamente a un mese, immaginiamo quindi che la durata coincida con il nostro orizzonte d’investimento. [↑](#footnote-ref-6)
6. Gli etf sono tipicamente strumenti a gestione passiva che replicano l’andamento degli indici, si prestano quindi alle strategie con opzioni su indici. [↑](#footnote-ref-7)
7. https://www.borsaitaliana.it/borsa/derivati/specifichecontrattuali/lottiminimiopzionisuazioni.html?lang=it [↑](#footnote-ref-8)
8. Cboe Europe Derivatives Welcomes Interactive Brokers as New Trading Participant https://ir.cboe.com/news/ news-details/2024/Cboe-Europe-Derivatives-Welcomes-Interactive-Brokers-as-New-Trading-Participant [↑](#footnote-ref-9)
9. Il Cigno Nero – Nassim Nicholas Taleb 2007 [↑](#footnote-ref-10)