

**LUISS** 

**Corso di laurea in Economia e Management**

Cattedra **Economia dei Mercati e degli Intermediari Finanziari**

**L'utilizzo degli strumenti derivati negli Hedge  
Fund: modelli di valutazione, strategie e  
implicazioni per la stabilità finanziaria**

**Prof. Francesco Cerri**

---

RELATORE

**Francesco Belli Matr. 279341**

---

CANDIDATO

Anno Accademico **2024/2025**

# INDICE

<b>Introduzione</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Gli strumenti derivati nel settore finanziario e il loro ruolo negli hedge fund</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 Origine e sviluppo dei derivati finanziari</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 Tipologie principali di strumenti derivati</b> .....	<b>8</b>
1.2.1 Forward .....	9
1.2.2 Futures .....	9
1.2.3 Opzioni .....	10
1.2.4 Swap .....	14
<b>1.3 Gli hedge fund: caratteristiche e strategie operative</b> .....	<b>17</b>
1.3.1 Struttura e obiettivi .....	19
<b>2. Modelli di valutazione dei derivati utilizzati negli hedge fund</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1 Black-Scholes-Merton: teoria e applicazioni</b> .....	<b>22</b>
2.1.1 esempio pratico modello Black-Scholes-Merton .....	25
<b>2.2 Modello binomiale (CRR) e opzioni americane</b> .....	<b>29</b>
2.2.1 Applicazione pratica del modello binomiale (CRR) in Excel e valutazione di opzioni europee ...	30
<b>2.3 Limiti dei modelli tradizionali</b> .....	<b>33</b>
<b>2.4 modelli avanzati</b> .....	<b>35</b>
2.4.1 Heston (volatilità stocastica) .....	35
2.4.2 Hull-White (tassi d'interesse) .....	37
<b>2.5 Innovazioni nel pricing: Machine Learning e tecniche data-driven</b> .....	<b>40</b>
<b>3. Strategie operative con derivati e analisi di casi reali</b> .....	<b>44</b>
<b>3.1 Hedging: Gestione del rischio di tasso, cambio e credito</b> .....	<b>46</b>
3.1.1 Copertura del rischio di tasso d'interesse: IRS, futures su governativi, opzioni su tassi .....	47
3.1.2 Copertura del rischio di cambio: forward, futures e opzioni .....	49
3.1.3 Copertura del rischio di credito: CDS single-name e indici, la questione "basis" .....	49
3.1.4 Costi, trade-off e vincoli regolamentari .....	50
<b>3.2 La speculazione negli hedge fund</b> .....	<b>51</b>
3.2.1 Strategie speculative con futures a leva .....	51
3.2.2 Strategie speculative con opzioni .....	53
<b>3.3 Arbitraggio finanziario: interest rate, credit e volatility arbitrage</b> .....	<b>57</b>
3.3.1 Arbitraggio spot-future e "cost of carry" .....	58
3.3.2 Arbitraggio di struttura: credito e "basis" CDS-bond .....	59
3.3.3 Arbitraggio sulla parità coperta dei tassi (CIP) e FX .....	60
3.3.4 Arbitraggio di volatilità e correlazione ( <i>dispersion, variance/corr trades</i> ) .....	60
3.3.5 Arbitraggio su corporate actions e struttura del capitale .....	61
3.3.6 Perché l'arbitraggio "persiste"? Rischi, vincoli e crowding .....	62
<b>3.4 Analisi di un caso studio: LTCM</b> .....	<b>62</b>
<b>3.5 Rischi operativi e misurazione delle performance</b> .....	<b>66</b>
<b>4. Impatti sistemici e quadro normativo di riferimento</b> .....	<b>68</b>
<b>4.1 Rischi sistemici connessi all'uso dei derivati</b> .....	<b>68</b>

4.1.1 Effetto leva .....	68
4.1.2 Liquidità e fire sales .....	70
4.1.3 Interconnessione e contagio .....	71
4.1.4 Analisi generale dei rischi .....	73
<b>4.3 Evoluzione normativa post-crisi .....</b>	<b>75</b>
4.3.1 EMIR.....	76
4.3.2 AIFMD .....	78
4.3.3 Dodd-Frank .....	80
<b>4.4 Ruolo delle autorità di vigilanza (ESMA, SEC, BCE) .....</b>	<b>82</b>
<b>4.5 Sfide regolamentari future: leva, trasparenza, rischio sistemico.....</b>	<b>83</b>
<b>Conclusione.....</b>	<b>86</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>91</b>

# ***L'utilizzo degli strumenti derivati negli Hedge Fund: modelli di valutazione, strategie e implicazioni per la stabilità finanziaria***

## **Introduzione**

L'utilizzo degli strumenti derivati da parte degli hedge fund rappresenta una delle aree più sofisticate e strategiche della finanza contemporanea. Nati come veicoli alternativi in grado di adottare strategie non convenzionali e fortemente flessibili, gli hedge fund hanno fatto dei derivati uno strumento privilegiato per perseguire obiettivi di copertura, speculazione e arbitraggio. La crisi finanziaria del 2008 e le successive riforme regolamentari hanno mostrato con chiarezza come tali strumenti possano essere al tempo stesso fonti di innovazione e di vulnerabilità sistemica. Da qui nasce l'obiettivo della presente tesi: analizzare in modo organico e approfondito il ruolo dei derivati all'interno delle strategie degli hedge fund, con particolare attenzione al settore finanziario, dove la sofisticazione dei prodotti e la libertà operativa dei fondi alternativi hanno un peso particolarmente rilevante.

Il lavoro si articola in quattro capitoli principali, che affrontano il tema da una prospettiva progressiva: dalla descrizione tecnica degli strumenti, all'analisi teorica dei modelli di valutazione, fino all'applicazione operativa e alle implicazioni regolamentari.

Il primo capitolo si concentra sulla definizione e sulle caratteristiche fondamentali dei derivati. Dopo una ricostruzione delle origini storiche di questi strumenti, si procede con la loro classificazione – futures, opzioni, swap e credit default swaps – e con l'illustrazione delle finalità economiche che ne guidano l'utilizzo da parte degli hedge fund. Allo stesso tempo, viene delineata la struttura organizzativa e il modello gestionale dei fondi speculativi, mettendo in evidenza le strategie basate sui derivati più diffuse, come il long/short equity, il global macro e il volatility arbitrage. Questa sezione funge da base concettuale, offrendo al lettore gli strumenti per comprendere come i derivati si inseriscano nelle logiche operative dei fondi alternativi.

Il secondo capitolo affronta il tema cruciale del pricing dei derivati. Si parte dai modelli classici – come il Black-Scholes-Merton e l'approccio binomiale – per poi discutere metodologie più avanzate, tra cui il modello di Heston per la volatilità stocastica e il modello di Hull-White per la struttura a termine dei tassi d'interesse. Una parte rilevante è dedicata ai limiti dei modelli tradizionali, emersi in modo drammatico durante i periodi di stress finanziario, e alle prospettive offerte dalle nuove tecniche di intelligenza artificiale e machine learning, che consentono di stimare valori equi in contesti caratterizzati da maggiore complessità e non linearità. Questo capitolo

permette di comprendere la dimensione teorica e quantitativa che sta alla base delle strategie operative degli hedge fund.

Il terzo capitolo è interamente dedicato all'analisi delle strategie operative. Vengono approfondite le logiche di copertura, che mirano a proteggere i portafogli dal rischio di tasso, di cambio e di credito, così come le strategie speculative, spesso caratterizzate da un uso intensivo della leva finanziaria. Un'ampia sezione è dedicata alle tecniche di arbitraggio: dal cash-and-carry e reverse cash-and-carry, all'index arbitrage, fino all'arbitraggio di base tra CDS e obbligazioni e all'arbitraggio di correlazione e varianza nelle opzioni. La trattazione include anche strategie più complesse come il *merger arbitrage*, il *convertible arbitrage* e il *capital structure arbitrage*, che mostrano il livello di ingegneria finanziaria raggiunto dai fondi alternativi. Per dare concretezza, il capitolo si arricchisce di un caso studio approfondito, dedicato al Long-Term Capital Management (LTCM): un esempio emblematico di come strategie apparentemente *market-neutral*, basate su derivati e con ampio ricorso alla leva finanziaria, possano generare profitti straordinari in condizioni ordinarie, ma anche condurre a fallimenti sistemici quando le correlazioni si rompono e la liquidità evapora. L'analisi del caso LTCM e di episodi più recenti, come Archegos Capital, consente di comprendere i rischi intrinseci del leverage e le dinamiche auto-rinforzanti del *deleveraging*.

Il quarto capitolo riflette sulle implicazioni sistemiche dell'impiego dei derivati da parte degli hedge fund e sul quadro regolamentare costruito dopo la crisi del 2008. Si analizzano i rischi legati alla leva finanziaria, al contagio e alle *margin calls*, con evidenze empiriche tratte da studi del Fondo Monetario Internazionale, del Financial Stability Board e dell'Office of Financial Research. Si passa quindi all'esame delle principali riforme: in Europa, l'EMIR e l'AIFMD, che hanno introdotto obblighi di clearing centralizzato, reporting e limiti alla leva; negli Stati Uniti, il Dodd-Frank Act, con la regolamentazione dei derivati OTC, l'obbligo di registrazione dei gestori e la Volcker Rule. Una parte è dedicata al ruolo delle autorità di vigilanza – ESMA, SEC e BCE – e alla loro crescente importanza nel monitoraggio del settore, anche attraverso strumenti come l'Annex IV reporting e il Form PF. Infine, si analizzano le sfide regolamentari future, che ruotano attorno a tre dimensioni fondamentali: la gestione della leva, il rafforzamento della trasparenza e il contenimento del rischio sistemico in un contesto di innovazione finanziaria continua, con particolare attenzione alle nuove frontiere della finanza decentralizzata e dei derivati su criptovalute.

Nel complesso, la tesi mira a offrire una visione integrata del rapporto tra hedge fund e strumenti derivati. Attraverso un approccio che combina teoria, evidenze empiriche e analisi regolamentare, si intende mostrare come questi strumenti possano rappresentare al tempo stesso un'opportunità di rendimento e una fonte di rischio per la stabilità finanziaria. Il messaggio che emerge è duplice: da un lato la straordinaria capacità dei derivati di ampliare le possibilità di gestione dei portafogli

hedge; dall'altro, la necessità di un controllo prudente e di una vigilanza efficace per prevenire il ripetersi di dinamiche destabilizzanti come quelle osservate nel 2008.

# 1. Gli strumenti derivati nel settore finanziario e il loro ruolo negli hedge fund

## 1.1 Origine e sviluppo dei derivati finanziari

I contratti derivati sono strumenti finanziari in cui il valore dipende da quello di uno o più asset sottostanti, che possono essere di natura finanziaria – come azioni, indici, tassi di interesse o valute – o reale, come materie prime quali petrolio, oro o cacao. Tecnicamente, un derivato è un accordo tra due controparti che stabiliscono oggi le condizioni di una transazione futura, inclusi prezzo, quantità e data, e utilizza l'attività sottostante come riferimento di valore .

Le radici storiche dei derivati affondano nell'antichità. Già in epoca greco-romana si praticavano forme primitive di contratti a termine: ad esempio, Aristotele racconta che Talete di Mileto stipulò un'opzione sull'utilizzo futuro dei frantoi, dimostrando una forma embrionale di copertura del rischio e speculazione<sup>1</sup> . Durante l'età romana, nei *fora vendalia*<sup>2</sup>, venivano negoziate forme di accordi per consegne future di merci agricole, anticipando la logica di gestione dell'incertezza sui prezzi.

Nel Medioevo, fiere stagionali in Europa, in particolare nella regione dello Champagne francese, videro lo sviluppo di contratti su raccolti futuri per stabilizzare prezzi e proteggere gli operatori agricoli – un'anteprima dei moderni future . Una tappa importante avvenne nel 1164 a Genova con la cessione anticipata delle entrate fiscali comunali, in un accordo assimilabile a un derivato sul credito.

Tra il XVI e il XVII secolo, mercati organizzati come il Royal Exchange di Londra e la borsa di Amsterdam iniziarono a negoziare forward e primordi di future, accompagnati da episodi speculativi come la bolla dei tulipani nel 1637<sup>3</sup> . La standardizzazione dei contratti si impose solo con la Rivoluzione Industriale, quando mercanti europei e nordamericani adottarono i cosiddetti *to-arrive contracts* su grano e cotone.

Infine, la diffusione moderna dei derivati è stimolata da quattro driver fondamentali: la fine del sistema Bretton Woods<sup>4</sup> nel 1971 e la conseguente volatilità dei cambi; gli shock petroliferi degli

---

<sup>1</sup> Aneddoto di Aristotele tratto da “ La Politica” dove Talete di Mileto stipula il primo contratto di opzione prevedendo un' abbondante raccolto futuro di olive , <https://www.frantoionline.it/talete-i-frantoi-oleari-e-intelligenza-predittiva/>

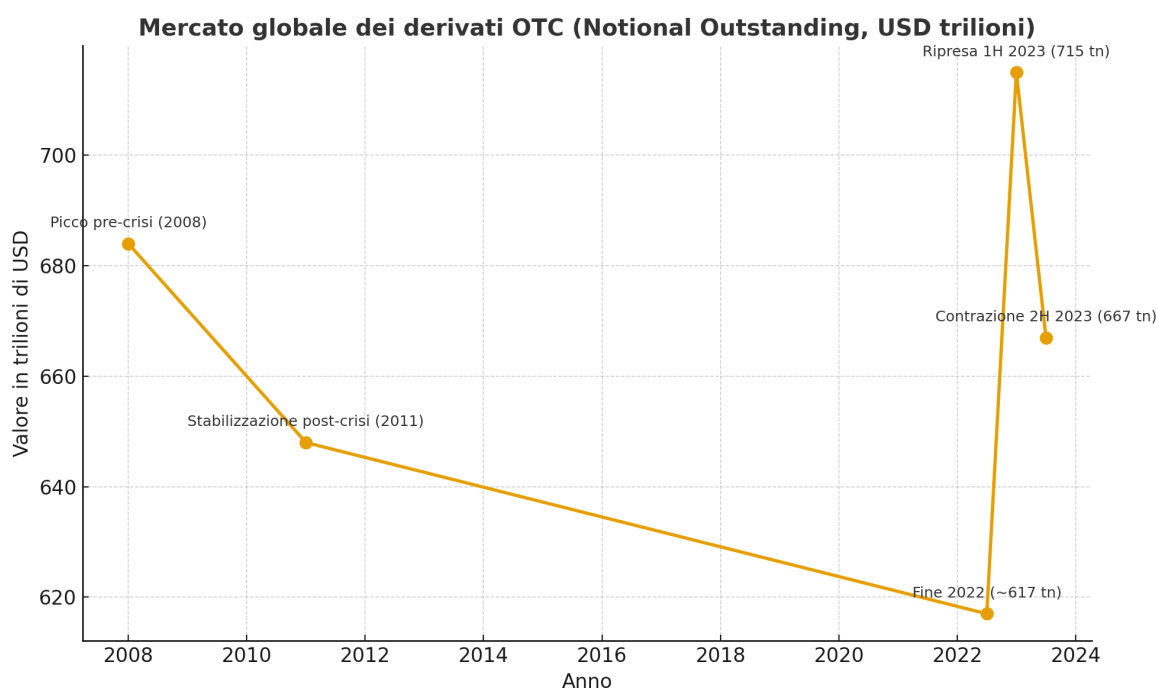
<sup>2</sup> Fora vendalia : mercati romani specializzati nella vendita di prodotti agricoli dove vennero stipulati i primi future, <https://www.consob.it/web/investor-education/l-uso-dei-derivati-finanziari>

<sup>3</sup> La bolla dei tulipani fu la prima grande bolla speculativa, portò ad un incontrollata crescita del prezzo dei tulipani con conseguente crollo del mercato, <https://www.consob.it/web/investor-education/la-bolla-dei-tulipani>

<sup>4</sup> L' accordo di Bretton Woods sancì un nuovo sistema monetario internazionale, basato sul principio di stabilità costituito dai cambi fissi tra le monete e dal ruolo centrale del dollaro unica moneta convertibile in oro, [https://www.treccani.it/enciclopedia/bretton-woods-accordi-di\\_\(Dizionario-di-Storia\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/bretton-woods-accordi-di_(Dizionario-di-Storia)/)

anni '70; la globalizzazione dei mercati e l'avvento dell'informatica; e l'elaborazione teorica del modello di Black–Scholes–Merton nel 1973, che ha fornito le basi per la valutazione analitica delle opzioni.

Attualmente, gli strumenti derivati vengono negoziati sia in mercati regolamentati sia over-the-counter (OTC)<sup>5</sup>. Nei mercati regolamentati, come il CME Group di Chicago, l'Eurex in Europa o il Borsa Italiana – IDEM<sup>6</sup>, i contratti sono standardizzati e soggetti a obblighi di margine e clearing centrale. I derivati OTC, invece, sono personalizzati secondo le esigenze delle controparti e vengono negoziati direttamente tra istituzioni finanziarie, hedge fund o aziende, al di fuori di una sede di negoziazione ufficiale. Quest'ultimo segmento rappresenta ancora oggi una quota significativa del mercato globale dei derivati, soprattutto per contratti su tassi d'interesse e credit default swap.



*(grafico costruito da me con dati presi dal BIS)*

## 1.2 Tipologie principali di strumenti derivati

<sup>5</sup> Il mercato OTC è un mercato non regolamentato dove i titoli e gli operatori non sono assoggettati alla disciplina specifica ed è possibile stipulare contratti atipici, <https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/mercato-over-the-counter.html>

<sup>6</sup> Attualmente, sull>IDEM, rinominato Euronext Derivatives Milan dal 25 marzo 2024, sono negoziati contratti futures e opzioni sugli indici (FTSE MIB, FTSE ITALIA PIR PMI [TR] e FTSE MIB DIV) e su singole azioni negoziate su Euronext Milan. <https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/idem.html>

### 1.2.1 Forward

I contratti forward sono tra le forme più semplici e primitive di strumenti derivati. Si tratta di accordi personalizzati stipulati tra due controparti – generalmente istituzioni finanziarie, imprese o investitori sofisticati – in cui viene definito sin da subito il prezzo di acquisto o vendita di una determinata attività sottostante (bene reale o attività finanziaria) che verrà scambiata in una data futura predeterminata.

A differenza di una transazione spot, in cui il regolamento avviene immediatamente, nei contratti forward la consegna fisica o il regolamento finanziario dell'attività avviene in un momento successivo. Le parti stabiliscono preventivamente i termini contrattuali: quantità, qualità dell'asset, data di consegna e prezzo (forward price). Il contratto forward non è standardizzato, ed è tipicamente negoziato over-the-counter (OTC), cioè fuori dai mercati regolamentati.

Una caratteristica fondamentale dei forward è l'assenza di una clearing house<sup>7</sup>, ovvero di un intermediario centrale che garantisca la buona esecuzione del contratto. Questo comporta un elevato rischio di controparte: se una delle due parti non è in grado di onorare il proprio impegno alla scadenza, l'altra subisce una perdita potenzialmente significativa. Proprio per questo motivo, i contratti forward sono riservati a soggetti che si conoscono e si fidano reciprocamente, oppure sono affiancati da garanzie contrattuali private.

Grazie alla loro flessibilità, i forward permettono di costruire soluzioni su misura, ad esempio nel settore energetico, agroalimentare o tra istituzioni finanziarie. Tuttavia, proprio questa natura personalizzata ne limita la liquidità, rendendo difficoltosa una rivendita sul mercato prima della scadenza.

### 1.2.2 Futures

I contratti future nascono per superare le limitazioni dei forward e consentire la negoziazione standardizzata di attività sottostanti su mercati regolamentati. Un future è un contratto in cui due controparti si impegnano ad acquistare o vendere un certo quantitativo di un'attività sottostante a un prezzo prefissato, con consegna o regolamento in una data futura.

A differenza dei forward, i future sono strumenti standardizzati per quantità, qualità dell'asset sottostante, date di scadenza e modalità di regolamento. Vengono negoziati su mercati regolamentati come il CME Group, Eurex o Euronext Derivatives Milan (ex IDEM) in Italia. La standardizzazione ne favorisce l'alta liquidità e la trasparenza.

---

<sup>7</sup> La clearing house, in Italia, Cassa di Compensazione e Garanzia è una società per azioni creata il 31 marzo 1992 allo scopo di garantire il buon fine dei contratti negoziati sui mercati derivati regolamentari, <https://www.bancobpm.it/magazine/glossario/clearing-house-cassa-di-compensazione-e-garanzia/>

La clearing house (in Italia la Cassa di Compensazione e Garanzia – CC&G) si interpone tra acquirente e venditore, assumendo il rischio di controparte e garantendo l'esecuzione del contratto. Per proteggere sé stessa e il sistema, la clearing house impone meccanismi di garanzia chiamati margini:

- Margine iniziale (*initial margin*): deposito cauzionale che entrambe le parti devono versare all'apertura della posizione.
- Margini di variazione (*variation margin*): regolamenti giornalieri che si effettuano attraverso il *marking-to-market*, ovvero l'aggiornamento del valore del contratto sulla base del prezzo di mercato corrente. Le perdite vengono addebitate e i profitti accreditati quotidianamente, evitando l'accumulo di posizioni non sostenibili.

Un'altra differenza importante è che nella pratica la maggior parte dei future non arriva a scadenza con consegna fisica. Gli operatori preferiscono chiudere la posizione aprendo una posizione opposta poco prima della scadenza. Qualora si giunga a termine, il regolamento può avvenire con *cash settlement* o consegna fisica.

Gli *underlying* dei future spaziano da indici azionari, tassi di interesse, valute, obbligazioni, materie prime, energia. In Italia, ad esempio, sono negoziati:

- FTSE MIB Futures (ogni punto indice vale 5€);
- Mini FTSE MIB Futures (1€ per punto);
- Single Stock Futures, scritti su titoli azionari specifici.

La standardizzazione, la gestione centralizzata e l'elevata liquidità rendono i future strumenti ideali per operatori istituzionali e hedge fund.

### 1.2.3 Opzioni

Le opzioni sono strumenti derivati che conferiscono al detentore un diritto, ma non l'obbligo, di comprare o vendere una determinata attività sottostante a un prezzo prefissato, entro o alla scadenza del contratto, dietro pagamento di un premio iniziale. Il valore dell'opzione è quindi derivato dal prezzo dell'attività sottostante, che può essere reale (come materie prime) o finanziaria (azioni, obbligazioni, indici, valute, ecc.).

Possiamo distinguere due principali tipologie di opzioni:

- la call option, che attribuisce al compratore il diritto di acquistare il sottostante;
- la put option, che attribuisce invece il diritto di vendere il sottostante.

Entrambe possono essere:













- europee, se esercitabili solo alla data di scadenza;
- americane, se esercitabili in qualsiasi momento fino alla scadenza.

A differenza dei future e dei forward, le opzioni sono contratti asimmetrici: l'acquirente ha una facoltà (diritto), mentre il venditore ha un obbligo condizionato all'esercizio da parte del compratore. Questo sbilanciamento contrattuale è compensato dal premio che il compratore paga anticipatamente al venditore.

### Variabili chiave

Il valore (prezzo) di un'opzione dipende da cinque elementi fondamentali:

1. Prezzo dell'attività sottostante;
2. Prezzo di esercizio (*strike price*);
3. Tempo residuo alla scadenza;
4. Volatilità attesa del prezzo del sottostante;
5. Tasso d'interesse privo di rischio;
6. Eventuali dividendi attesi (per titoli azionari).

IN CASO DI AUMENTO DI:	VALORE CALL	VALORE PUT
PREZZO DEL SOTTOSTANTE		
PREZZO DI ESERCIZIO		
VITA RESIDUA		
TASSO DI INTERESSE		
DIVIDENDO		
VOLATILITA'		

(tabella creata da me)

### Payoff delle principali strategie

Le opzioni, grazie alla loro flessibilità, possono generare payoff asimmetrici. Di seguito, i principali payoff per posizioni base:

Call lunga (acquirente):

$$\text{Payoff} = \max(S_T - K, 0)$$

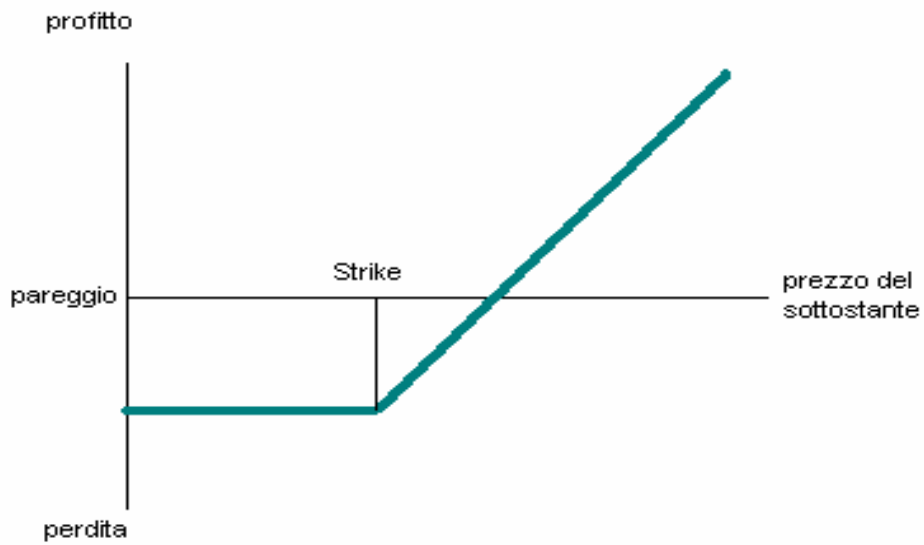


Figura 1: payoff opzione call, <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/opzioni.htm>

Call corta (venditore):

$$\text{Payoff}_{\text{short call}} = -\max(S_T - K, 0)$$

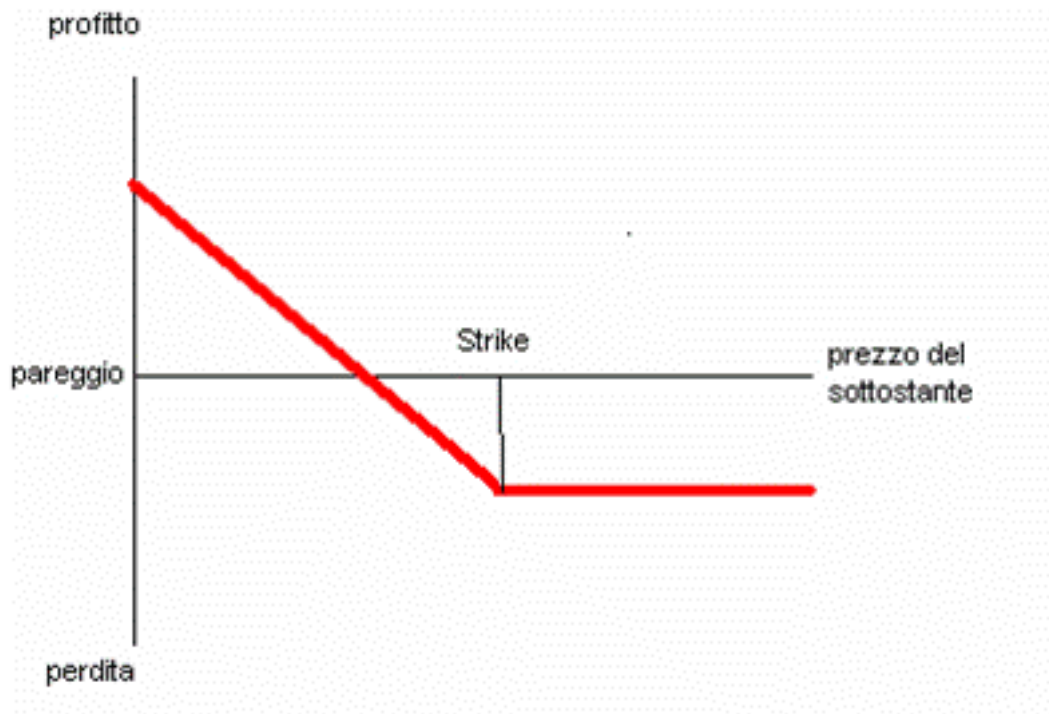
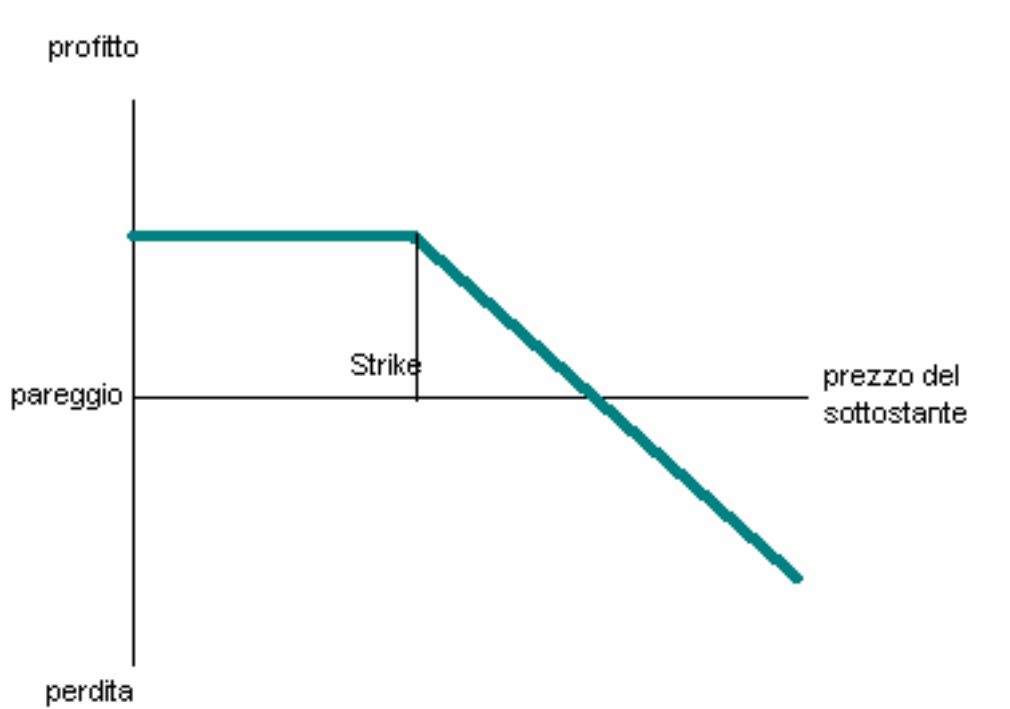


Figura 2 : payoff vendita opzione call, <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/opzioni.htm>

Put lunga (acquirente):

$$\text{Payoff}_{\text{long put}} = \max(K - S_T, 0)$$



•

Figura 3: payoff acquisto opzione put, <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/opzioni.htm>

Put corta (venditore):

$$\text{Payoff}_{\text{short put}} = -\max(K - S_T, 0)$$

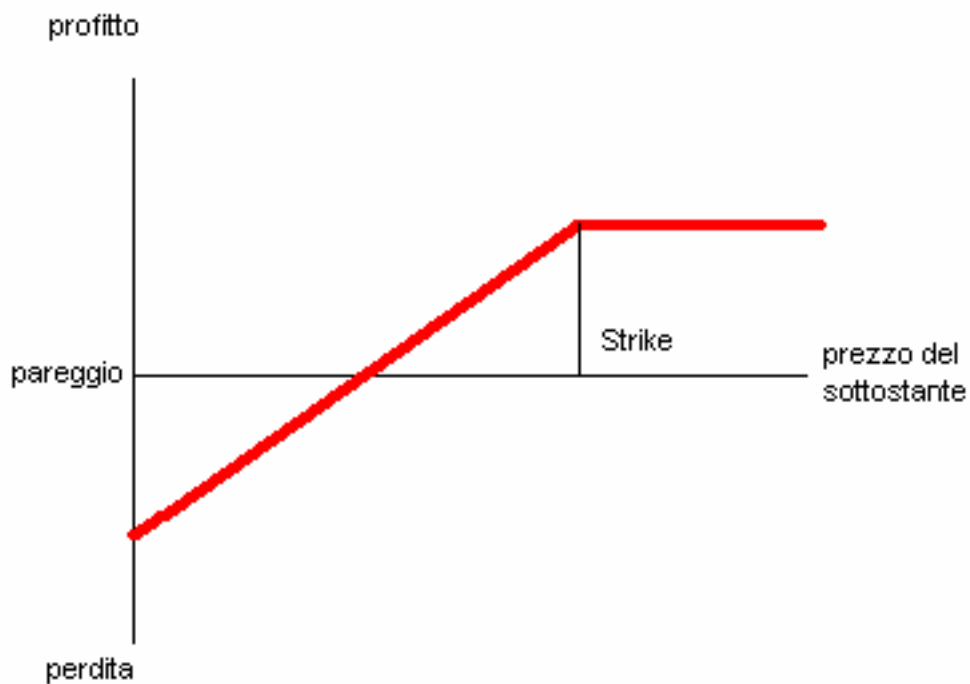


Figura 4: payoff vendita opzione put, <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/opzioni.htm>

[Digitare qui]

Le opzioni possono essere negoziate su mercati regolamentati (*exchange-traded options*) oppure over-the-counter (OTC). Nel primo caso, i contratti sono standardizzati per quantità, sottostante, scadenze e strike, con garanzia della clearing house, che elimina il rischio di controparte. In Italia, il mercato ufficiale è Euronext Derivatives Milan, che gestisce opzioni su azioni, indici e futures. Le opzioni OTC, invece, vengono negoziate bilateralmente, spesso tra banche e clienti istituzionali, con caratteristiche personalizzate ma esposte al rischio di insolvenza della controparte. Oltre alle opzioni standard (plain vanilla), esiste una vasta gamma di opzioni esotiche, utilizzate per esigenze di copertura o speculazione più sofisticate, soprattutto in ambito istituzionale. Le principali categorie includono:

- **Barrier options:** il diritto di esercizio si attiva (knock-in) o si annulla (knock-out) al raggiungimento di un certo livello di prezzo del sottostante.
- **Asian options:** il payoff dipende dalla media dei prezzi del sottostante durante la vita del contratto, riducendo l'impatto di oscillazioni estreme.
- **Lookback options:** il payoff si basa sul prezzo massimo o minimo registrato dal sottostante nel periodo di validità. Sono strumenti particolarmente costosi ma molto efficaci in mercati volatili.
- **Digital options** (opzioni binarie): generano un payoff fisso (tutto o niente) se il prezzo del sottostante raggiunge una certa soglia a scadenza.
- **Chooser options:** consentono al compratore di decidere, entro una certa data, se l'opzione sarà una call o una put.

Queste opzioni, pur essendo meno diffuse tra gli investitori retail, sono molto utilizzate nei desk di trading avanzati per strutturare prodotti complessi e *tailor-made*<sup>8</sup>, spesso in combinazione con swap o future.

#### 1.2.4 Swap

Gli swap sono strumenti derivati di tipo over-the-counter (OTC), che prevedono un accordo tra due controparti per lo scambio periodico di flussi finanziari futuri secondo modalità predefinite. Nella maggior parte dei casi, lo scambio riguarda interessi calcolati su un capitale nozionale (non effettivamente trasferito), mentre in altri casi può includere anche lo scambio di capitali in valute differenti.

---

<sup>8</sup> I prodotti tailor made sono prodotti creati su misura per soddisfare le esigenze specifiche di un investitore, <https://www.unibocconi.it/it/news/prodotti-finanziari-tailor-made>

A differenza di opzioni e future, gli swap vengono principalmente utilizzati per modificare il profilo finanziario di attività o passività già in essere, agendo come strumenti di gestione del rischio e ottimizzazione della struttura finanziaria. In particolare, permettono di:

- convertire un debito a tasso fisso in uno a tasso variabile e viceversa;
- proteggersi dal rischio di cambio su esposizioni in valuta estera;
- replicare strategie sintetiche in mercati meno liquidi.

Di seguito si presentano le principali tipologie di swap.

### **Interest Rate Swap (IRS)**

L'Interest Rate Swap è un contratto in cui due controparti si accordano per scambiarsi interessi calcolati su un nozionale comune, denominato nella stessa valuta, per un periodo specificato. Generalmente, una parte paga un tasso fisso, mentre l'altra paga un tasso variabile indicizzato (ad esempio, all'Euribor o al LIBOR).

Gli IRS vengono impiegati in particolare per convertire un debito (o un'attività) da tasso fisso a variabile, o viceversa, senza modificare la posizione sottostante. Ad esempio:

- un'azienda con un debito a tasso variabile può stipulare un IRS pagando un tasso fisso in cambio di uno variabile, trasformando il proprio profilo di costo in uno certo e pianificabile;
- viceversa, un investitore con un'attività a tasso fisso può convertirla in variabile per beneficiare di potenziali ribassi dei tassi.

I flussi scambiati sono calcolati come:

- Interessi a tasso fisso =  $\text{Notional} \times r_{\text{fisso}} \times \Delta t$
- Interessi a tasso variabile =  $\text{Notional} \times r_{\text{var}} \times \Delta t$

A ogni scadenza si scambia solo il differenziale netto tra i due flussi. Poiché non vi è scambio di capitale nozionale e i valori attuali delle due gambe sono generalmente uguali alla stipula, l'IRS ha valore iniziale nullo.

### **Currency Swap**

I Currency Swap comportano lo scambio di capitale e interessi in due valute diverse tra due controparti. A differenza degli IRS, qui si verifica anche il trasferimento effettivo del nozionale iniziale e finale in ciascuna valuta. Sono utilizzati per:

- convertire un prestito in una valuta nella valuta di operatività dell'impresa;
- ottimizzare il costo del finanziamento accedendo a condizioni migliori in una valuta estera;
- coprire il rischio di cambio su esposizioni denominate in divise differenti.

Strutturalmente, possono assumere diverse configurazioni:

[Digitare qui]

- Fisso contro fisso: ciascuna parte paga interessi a tasso fisso nella propria valuta;
- Fisso contro variabile: una parte paga interessi a tasso fisso, l'altra a tasso variabile nella valuta opposta;
- Variabile contro variabile: entrambe le parti pagano interessi indicizzati a parametri diversi, nelle rispettive valute.

Un esempio classico: una società europea si finanzia in EUR ma ha flussi in USD. Con un currency swap, riceve USD a tasso variabile e paga EUR a tasso fisso, coprendo sia il rischio di cambio che quello di tasso.

La valutazione dello swap può essere espressa come:

$$V_{\text{swap}} = S_0 \times B_f - B_d$$

dove:

- $S_0$ : tasso di cambio spot tra le due valute (domestica per estera),
- $B_f$ : valore attuale dei flussi futuri in valuta estera (convertiti in valuta domestica),
- $B_d$ : valore attuale dei flussi in valuta domestica.

La parte per cui  $V_{\text{swap}} > 0$  rappresenta il valore positivo netto del contratto (mark-to-market), e può essere registrato nel bilancio come derivato in attivo.

### Credit Default Swap (CDS)

I Credit Default Swap sono contratti derivati che fungono da assicurazione sul rischio di credito: il compratore di protezione (*protection buyer*) versa un premio periodico alla controparte (*protection seller*) in cambio dell'impegno a ricevere un pagamento compensativo in caso di default dell'emittente sottostante (*reference entity*).

Vengono utilizzati per:

- coprire il rischio di insolvenza su obbligazioni o crediti detenuti in portafoglio;
- esprimere aspettative speculative sul deterioramento creditizio di un emittente;
- trasferire il rischio di credito tra operatori diversi (es. banche e assicurazioni).

In caso di evento di credito (default, ristrutturazione, mancato pagamento), il venditore di protezione corrisponde al compratore:

- il valore nominale del titolo, contro la consegna del titolo svalutato (*settlement* fisico);
- oppure la differenza tra il valore nominale e quello di recupero (*settlement* in contanti).

### Altre tipologie di swap

Oltre agli IRS, currency swap e CDS, esistono diverse forme di swap che rispondono a esigenze finanziarie specifiche:

- **Equity Swap:** scambio tra il rendimento di un titolo azionario o indice e un flusso a tasso fisso o variabile. Utilizzato per ottenere esposizione azionaria senza acquistare direttamente i titoli.
- **Commodity Swap:** le parti scambiano un prezzo fisso contro uno variabile riferito al prezzo di una materia prima (es. petrolio, grano). Serve a stabilizzare i costi di approvvigionamento.
- **Inflation Swap:** una parte paga un tasso fisso, l'altra un tasso indicizzato all'inflazione reale. Utili per proteggere il potere d'acquisto o per costruire prodotti legati al CPI.
- **Volatility Swap:** consente di scambiare la volatilità realizzata di un asset contro una volatilità predefinita. Il payoff è dato dalla differenza tra la volatilità realizzata e quella strike.
- **Variance Swap:** simile al precedente, ma il payoff è proporzionale alla varianza realizzata (il quadrato della volatilità), e quindi è più sensibile a eventi estremi (tail risk).

Queste forme complesse di swap sono tipicamente utilizzate da operatori istituzionali, hedge fund e desk di trading avanzati per costruire esposizioni sintetiche, coprire rischi specifici o sfruttare inefficienze di mercato.

### 1.3 Gli hedge fund: caratteristiche e strategie operative

Negli ultimi decenni, gli hedge fund hanno acquisito crescente rilevanza all'interno del panorama finanziario globale, suscitando interesse e controversie tra operatori, regolatori e opinione pubblica. Spesso associati a performance straordinarie e, talvolta, a clamorosi fallimenti, questi veicoli di investimento alternativi si sono evoluti fino a rappresentare una componente sofisticata e dinamica dei mercati finanziari internazionali. Il legame con gli strumenti derivati, introdotti nei paragrafi precedenti, è particolarmente stretto: gli hedge fund ne fanno infatti un utilizzo ampio e diversificato, sfruttandoli come leva per la gestione del rischio, la ricerca di rendimento e l'arbitraggio di inefficienze di mercato. In questo paragrafo verranno dunque analizzate le caratteristiche fondamentali degli hedge fund e il loro ruolo nei mercati, così da comprendere meglio il contesto in cui tali strumenti trovano applicazione.

La nascita del primo hedge fund risale al 1949, quando Alfred Winslow Jones – sociologo con interessi nel mondo finanziario – fondò un fondo d'investimento con una struttura inedita per

l'epoca. Evitando la regolamentazione dell'Investment Company Act del 1940<sup>9</sup>, Jones limitò a 99 il numero di investitori nel suo fondo, rendendolo formalmente esente da molte restrizioni. La sua strategia prevedeva l'acquisto di titoli sottovalutati e la vendita allo scoperto (short selling) di titoli sopravvalutati, con l'obiettivo di generare un rendimento positivo indipendentemente dall'andamento generale del mercato. A questa metodologia, oggi nota come long/short equity, si affiancava l'utilizzo della leva finanziaria, che gli consentiva di amplificare i risultati, sia in termini di profitti che di rischi.

Nel corso del tempo, il modello originario di Jones è stato progressivamente ampliato, dando vita a una vasta gamma di strategie operative più complesse e diversificate. Oggi si stima che esistano oltre 10.000 hedge fund attivi a livello globale, con un patrimonio gestito che supera i 5.000 miliardi di dollari<sup>10</sup>. La varietà delle strategie, unita alla libertà operativa garantita da una regolamentazione meno stringente rispetto ai fondi comuni tradizionali, rappresenta uno degli elementi distintivi del settore.

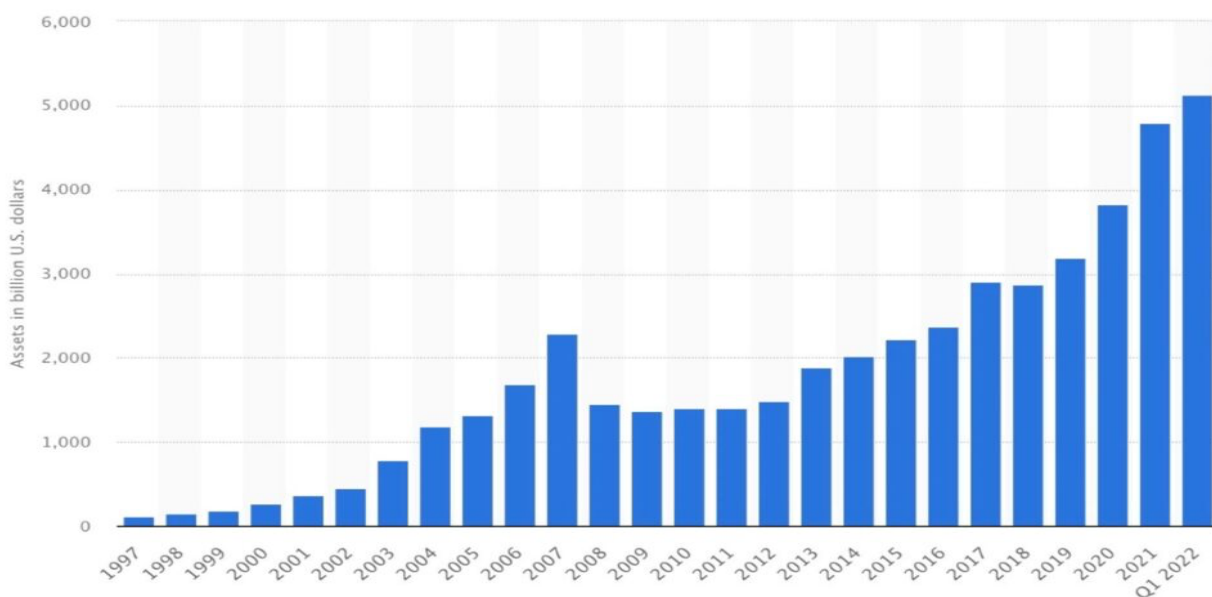


Figura 5: asset under management degli Hedge Fund <https://www.parliamodiinvestimenti.it/cosa-sono-gli-hedge-fund-e-che-ruolo-hanno-nel-mondo-degli-investimenti/>

<sup>9</sup> L' Investment Company Act del 1940 si applicava solamente ai fondi almeno 101 investitori <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/fondohedge.htm>

<sup>10</sup> <https://www.investopedia.com/investing/biggest-hedge-funds-world/#:~:text=More%20than%2030%2C000%20hedge%20funds,2>

### 1.3.1 Struttura e obiettivi

La struttura giuridica e operativa degli hedge fund è pensata per garantire la massima flessibilità gestionale, permettendo ai gestori di implementare strategie complesse e non convenzionali. A livello internazionale, il modello più diffuso è quello della limited partnership, dove convivono due tipologie di soggetti: il General Partner (GP), ossia il gestore operativo del fondo, e i Limited Partners (LP)<sup>11</sup>, ovvero gli investitori che apportano il capitale e godono di responsabilità limitata. Alternativamente, soprattutto nei contesti anglosassoni, si possono adottare strutture in forma di limited liability company (LLC) o di *unit trust*, a seconda delle esigenze legali e fiscali.

Un elemento distintivo degli hedge fund è l'accesso riservato esclusivamente a investitori qualificati, con soglie di ingresso significativamente elevate rispetto ai fondi comuni tradizionali. Negli Stati Uniti, per esempio, la normativa SEC prevede che possano investire solo soggetti con un patrimonio netto superiore a 1 milione di dollari (escludendo l'abitazione principale) o con un reddito annuo superiore ai 200.000 dollari negli ultimi due anni. In Europa, e in particolare in Italia, i fondi speculativi – categoria nella quale rientrano gli hedge fund secondo la normativa nazionale – sono soggetti a una regolamentazione differente.

In Italia, infatti, il Testo Unico della Finanza (TUF) e i regolamenti della Banca d'Italia stabiliscono che i fondi speculativi siano destinati esclusivamente a investitori professionali e che ciascun sottoscrittore debba versare un importo minimo pari a 500.000 euro. Inoltre, tali fondi possono adottare strutture chiuse o aperte a numero limitato di partecipanti, con la possibilità di investire in una gamma molto ampia di strumenti, incluse posizioni corte, derivati OTC, titoli illiquidi e assets non quotati. A differenza del modello statunitense, in Italia l'operatività dei fondi speculativi è più vincolata dal punto di vista normativo e richiede autorizzazioni specifiche da parte delle autorità di vigilanza.

Un altro aspetto caratterizzante degli hedge fund è il loro schema di remunerazione. Il gestore percepisce una commissione di gestione fissa (solitamente intorno al 2% del capitale gestito) e una commissione di performance, generalmente pari al 20% dei profitti generati, secondo la formula denominata “*two and twenty*”. Tuttavia, per incentivare una gestione efficiente e non meramente speculativa, molti fondi applicano il cosiddetto “*high water mark*”, una clausola che impedisce al gestore di percepire premi di performance se il fondo non supera i precedenti massimi di valore patrimoniale netto.

---

<sup>11</sup> Assimilabile allo schema Italiano della accomandita a responsabilità limitata

Per quanto riguarda gli obiettivi, gli hedge fund si differenziano radicalmente dai fondi tradizionali. Non mirano a replicare l'andamento di un benchmark, bensì a generare rendimenti assoluti, spesso indipendenti dalla direzione dei mercati. L'obiettivo principe è la produzione di alpha, ovvero rendimento extra non spiegabile dal rischio sistemico. A tal fine, i gestori adottano strategie estremamente attive, flessibili e multidirezionali, facendo uso di strumenti derivati, leva finanziaria, arbitraggi e tecniche quantitative.

In sintesi, la struttura degli hedge fund – sia dal punto di vista legale che operativo – è disegnata per ottimizzare la libertà gestionale e attrarre capitali sofisticati, disposti ad accettare un maggiore livello di rischio in cambio di potenziali extra-rendimenti. Tuttavia, questa libertà comporta anche una maggiore responsabilità gestionale, che si traduce nella necessità di sistemi rigorosi di gestione del rischio e di trasparenza nei confronti degli investitori istituzionali e delle autorità di vigilanza.

Il primo capitolo ha tracciato un quadro generale sugli strumenti derivati e sul loro impiego strategico nel settore finanziario, soffermandosi sulle origini storiche, sulla classificazione in tipologie standard e complesse e sulle principali finalità operative — copertura, speculazione e arbitraggio. È stato inoltre analizzato il contesto degli hedge fund, evidenziandone la struttura, la logica gestionale e la naturale inclinazione verso un utilizzo dinamico e sofisticato dei derivati. Questi elementi costituiscono la base per affrontare il capitolo successivo, nel quale verranno esaminati i modelli teorici di valutazione che consentono di stimare il valore equo dei derivati. La comprensione delle tecniche di pricing — dai modelli classici come Black–Scholes e binomiale fino agli approcci più avanzati e data-driven — sarà essenziale per valutare l'efficacia delle strategie operative analizzate nei capitoli successivi.

## 2. Modelli di valutazione dei derivati utilizzati negli hedge fund

Uno degli aspetti più complessi e, al tempo stesso, affascinanti dei mercati finanziari moderni riguarda la determinazione del prezzo corretto degli strumenti derivati. A differenza dei titoli tradizionali (azioni o obbligazioni) che hanno un prezzo osservabile sul mercato, i derivati non possiedono un loro valore intrinseco indipendente, poiché il loro prezzo deriva dalle caratteristiche dell'attività sottostante, dalle condizioni di mercato e dalle aspettative degli operatori. Per tale motivo, il pricing dei derivati è diventato un pilastro fondamentale tanto nella ricerca accademica quanto nella pratica professionale di istituzioni finanziarie.

Il principio teorico che sta alla base di tutti i modelli di valutazione è l'assenza di arbitraggio. In mercati concorrenziali efficienti due portafogli che generano flussi di cassa identici in ogni stato del mondo devono avere lo stesso valore. Se così non fosse, si aprirebbe la possibilità di un arbitraggio, cioè di un profitto privo di rischio, che verrebbe immediatamente colto dagli operatori fino a riportare i prezzi in equilibrio, questo concetto costituisce il pilastro su cui sono stati sviluppati i modelli di pricing, da Black-Scholes-Merton al modello binomiale, fino alle versioni più avanzate con volatilità e tassi stocastici.

Un secondo elemento cardine è il concetto di replicazione del payoff. Un derivato può essere replicato costruendo un portafoglio statico o dinamico di attività sottostanti e strumenti privi di rischio, che ne eguagli i flussi di cassa futuri. La valutazione del derivato coincide quindi con il costo di costruzione di tale portafoglio replicante. Questo approccio è noto come *hedging argument* e ha il vantaggio di non dipendere dalle preferenze soggettive degli investitori, ma solo dalle variabili che si possono osservare all'interno del mercato (prezzo spot, tassi d'interesse, volatilità attesa, dividendi)

Il pricing dei derivati è inoltre strettamente legato al concetto di misura *risk-neutral*. In questa prospettiva, il valore attuale atteso di un derivato è calcolato attualizzando i payoff futuri al tasso risk-free, assumendo così che gli investitori siano indifferenti al rischio. Ciò non implica che sia realmente così, ma rappresenta una trasformazione matematica che consente di semplificare i calcoli e ottenere formule chiuse o algoritmi numerici efficienti.

Per comprendere la rilevanza di questi strumenti, si consideri un esempio concreto. Supponiamo che un investitore detenga un'opzione call europea su un titolo azionario. Per determinarne il valore, è necessario conoscere il prezzo corrente del titolo, lo strike, la scadenza, il tasso privo di rischio e la volatilità attesa del sottostante. Attraverso un modello come Black-Scholes-Merton, è possibile calcolare un valore teorico che non è semplicemente una stima arbitraria, ma rappresenta

il prezzo equo coerente con l'assenza di arbitraggio e con l'ipotesi di mercati efficienti. Se il prezzo di mercato dell'opzione differisse significativamente da quello teorico, si genererebbe un'opportunità di trading che verrebbe rapidamente colta dagli operatori professionali, come gli hedge fund, attraverso strategie di arbitraggio.

La questione della valutazione non si esaurisce però nelle opzioni plain vanilla. Gli hedge fund, in particolare, fanno largo uso di derivati complessi – opzioni esotiche, swap su tassi e credito, derivati su indici di volatilità – per i quali i modelli più semplici risultano inadeguati. Per questo motivo, accanto ai modelli classici come Black-Scholes e Cox-Ross-Rubinstein, si sono sviluppati modelli avanzati capaci di incorporare volatilità stocastica, dinamiche di tasso non lineari e rischio di default. La crescente sofisticazione dei mercati e l'ampliarsi del ventaglio di strumenti negoziati hanno reso la modellistica quantitativa non solo un supporto tecnico, ma un elemento competitivo cruciale per la sopravvivenza e il successo degli operatori.

In sintesi, il pricing dei derivati nasce dall'esigenza di garantire coerenza e trasparenza ai mercati finanziari, prevenendo distorsioni e arbitraggi. Esso si fonda su tre principi chiave: assenza di arbitraggio, replicazione del payoff e misura *risk-neutral*. Nei paragrafi successivi, verranno analizzati i principali modelli di valutazione – dal Black-Scholes-Merton al modello binomiale, fino agli approcci più complessi e innovativi – evidenziando non solo i fondamenti teorici, ma anche le applicazioni pratiche e le implicazioni per la gestione del rischio e la costruzione delle strategie negli hedge fund.

## 2.1 Black-Scholes-Merton: teoria e applicazioni

Il modello di Black-Scholes-Merton, elaborato da Fischer Black e Myron Scholes nel 1973 e successivamente perfezionato da Robert Merton, rappresenta una delle pietre miliari della finanza moderna. Per la prima volta, grazie a questo contributo, divenne possibile determinare in maniera coerente e analitica il valore teorico di un'opzione, fornendo alle istituzioni finanziarie, ai gestori e agli operatori di mercato uno strumento matematico di riferimento per la gestione e la valutazione dei derivati. La portata rivoluzionaria del modello si misura non soltanto nella sua capacità di dare un prezzo alle opzioni plain vanilla, ma soprattutto nell'aver introdotto una metodologia basata sul principio di non arbitraggio e sulla costruzione di portafogli replicanti, elementi che hanno aperto la strada all'intera finanza quantitativa.

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

Il modello si fonda su una serie di ipotesi semplificatrici che, pur distanti in parte dalla realtà,

[Digitare qui]

consentono di arrivare a un impianto matematico gestibile e preciso. Si assume l'esistenza di mercati perfettamente liquidi, privi di costi di transazione e di restrizioni all'arbitraggio; i tassi di interesse senza rischio sono considerati costanti e noti; la volatilità del sottostante rimane stabile per tutta la durata del contratto; e, soprattutto, i prezzi degli strumenti finanziari seguono un moto browniano geometrico. In termini matematici, ciò significa che la dinamica di un'attività finanziaria può essere descritta dalla seguente equazione differenziale stocastica:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t^{12}$$

dove  $S_t$  rappresenta il prezzo del titolo al tempo  $t$ ,  $\mu$  il rendimento atteso,  $\sigma$  la volatilità e  $dW_t$  un incremento di moto browniano geometrico<sup>13</sup>. L'implicazione di questa formulazione è che i rendimenti logaritmici del sottostante sono distribuiti normalmente, mentre i prezzi stessi seguono una distribuzione lognormale<sup>14</sup>. In altre parole, i prezzi non possono mai assumere valori negativi e tendono a crescere in maniera proporzionale alla loro dimensione.

L'intuizione centrale del modello consiste nella possibilità di costruire un portafoglio privo di rischio attraverso una combinazione dinamica di un'opzione e della relativa attività sottostante. Considerando un portafoglio costituito da una posizione lunga in opzione e una posizione corta in azione, opportunamente calibrata, si riesce a eliminare il rischio legato alla componente casuale dei movimenti di prezzo, lasciando al portafoglio un'evoluzione deterministica. Il valore di un portafoglio replicante privo di rischio deve, per il principio di non arbitraggio, crescere esattamente al tasso di interesse privo di rischio. È proprio da questa condizione che, applicando il lemma di Itô<sup>15</sup>, si giunge alla celebre equazione differenziale di Black–Scholes:

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} - rV = 0^{16}$$

dove  $V(S,t)$  è il valore dell'opzione in funzione del prezzo del sottostante e del tempo. A questa

---

<sup>13</sup> Hull, J. C. (2018), *Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition*, Pearson

<sup>14</sup> Hull, J. C. (2018), *Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition*, Pearson

<sup>15</sup> Hull, J. C. (2018), *Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition*, Pearson

equazione si aggiunge la condizione al contorno rappresentata dal payoff finale, che nel caso di una call è dato da  $\max(S_T - K, 0)$ , mentre nel caso di una put da  $\max(K - S_T, 0)$ .

La soluzione analitica porta alle celebri formule chiuse per la valutazione delle opzioni europee. Nel caso di una call, il valore teorico è:

$$C = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2)$$

mentre nel caso di una put è:

$$P = Ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$$

dove  $d_1$  e  $d_2$  assumono la forma:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \qquad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}^{17}$$

e  $N(\cdot)$  rappresenta la funzione di ripartizione della distribuzione normale standard.

La portata del modello va ben oltre la mera determinazione del prezzo teorico. Esso consente infatti di collegare in maniera esplicita il valore di un'opzione alla volatilità del sottostante, rendendo possibile il calcolo della cosiddetta volatilità implicita, che oggi costituisce un parametro fondamentale per l'analisi dei mercati. Inoltre, l'impianto teorico di Black-Scholes è alla base della determinazione delle cosiddette "greche"<sup>18</sup>, ossia le misure di sensibilità del prezzo di un'opzione rispetto ai diversi fattori di rischio.

Dal punto di vista applicativo, gli hedge fund hanno fatto ampio ricorso al modello BSM, specialmente negli anni successivi alla sua introduzione, per valutare le opzioni plain vanilla e costruire strategie di copertura dinamica, come il delta hedging. Attraverso queste tecniche, le posizioni in derivati vengono continuamente riequilibrate con quelle nel sottostante, in modo da

<sup>17</sup> Tutte le formule prese da *Hull, J. C. (2018), Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition, Pearson*

<sup>18</sup> Le lettere greche (delta, theta, rho, vega e gamma) sono indicatori di sensibilità del prezzo di un'opzione a variazioni di una variabile indipendente

mantenere un portafoglio complessivamente privo di rischio direzionale. Un'altra applicazione riguarda le strategie di arbitraggio di volatilità, in cui il modello è utilizzato per confrontare la volatilità implicita desumibile dai prezzi di mercato con quella storica o attesa, permettendo di individuare possibili disallineamenti da sfruttare a fini speculativi. Non meno importante è stato l'utilizzo del modello come base per lo sviluppo e la valutazione di opzioni esotiche e prodotti strutturati, che pur richiedendo estensioni più complesse, partono concettualmente dalla stessa logica di replicazione priva di arbitraggio introdotta da Black e Scholes.

Tuttavia, nonostante la sua eleganza e rilevanza storica, il modello presenta evidenti limiti. L'ipotesi di volatilità costante è lontana dalla realtà, dove la volatilità è notoriamente variabile e soggetta a clustering, cioè a periodi di forte concentrazione. Inoltre, i mercati reali mostrano frequentemente salti e shock improvvisi, come quelli osservati durante le crisi finanziarie, che non possono essere spiegati da un semplice moto browniano. Anche l'assunzione di mercati perfettamente liquidi e senza costi di transazione è difficilmente sostenibile, soprattutto in situazioni di stress, quando la liquidità tende a evaporare e i costi di copertura aumentano drasticamente. Non meno importante, i rendimenti degli asset non seguono una distribuzione normale, come ipotizzato dal modello, ma presentano code grasse e asimmetrie che si traducono in rischi estremi sottostimati dal framework originario.

Nonostante queste criticità, il modello di Black–Scholes–Merton rimane ancora oggi un riferimento fondamentale. Nella pratica, viene utilizzato come benchmark per il calcolo della volatilità implicita e come base di partenza per modelli più sofisticati, come quelli a volatilità stocastica (Heston) o con salti (Merton *Jump-Diffusion*), oltre che per simulazioni numeriche basate su Monte Carlo o alberi binomiali. Per gli hedge fund, il modello conserva un ruolo centrale nella costruzione e nella valutazione di strategie, pur con la consapevolezza che la sua applicazione “pura” deve essere sempre integrata da correttivi e strumenti più avanzati. In definitiva, il valore del modello BSM non risiede tanto nella sua capacità di descrivere fedelmente i mercati, quanto nell'aver posto le fondamenta della moderna teoria dei derivati, fornendo un linguaggio comune e una struttura metodologica imprescindibile per chiunque operi nella finanza quantitativa.

### 2.1.1 esempio pratico modello Black-Scholes-Merton

Dopo aver introdotto le basi teoriche del modello di Black–Scholes–Merton (BSM), è fondamentale mostrare un'applicazione pratica che consenta di comprenderne appieno il funzionamento e la rilevanza per l'analisi finanziaria. A tal fine, prendiamo in considerazione le opzioni europee su Banco BPM, quotate su Borsa Italiana, con strike price  $K = 12,25$ .

L'obiettivo è duplice: da un lato, utilizzare la formula del modello per calcolare il prezzo teorico di una call e di una put; dall'altro, confrontare questi valori con i prezzi effettivi di mercato per stimare la volatilità implicita incorporata dalle quotazioni. Questa operazione è particolarmente utile perché permette di mettere in evidenza il ruolo del modello non solo come strumento di valutazione teorica, ma anche come mezzo per estrarre informazioni sulle aspettative degli operatori riguardo all'evoluzione futura della volatilità.

I dati in input sono i seguenti:

<b>Black–Scholes–Merton (con dividend yield continuo q)</b>	
<b>INPUT</b>	
Prezzo spot $S_0$	12,04
Strike $K$	12,25
Tasso risk-free $r$ (annuo, decimale)	0,02
Dividend yield $q$ (annuo, decimale)	0
Tempo a scadenza $T$ (anni)	0,02739726
Volatilità $\sigma$ (annua)	31,10%

(dati di input presi da <https://www.borsaitaliana.it> il giorno 9/09/2025)

Questi parametri rappresentano le variabili chiave del modello: il prezzo corrente dell'azione, il prezzo prefissato a cui l'opzione può essere esercitata, il tasso di interesse privo di rischio, l'eventuale distribuzione di dividendi, il tempo residuo alla scadenza e la volatilità stimata del sottostante.

Il cuore del modello risiede nel calcolo dei due parametri normalizzati,  $d_1$  e  $d_2$ , che incorporano tutte le variabili precedenti e rappresentano la probabilità risk-neutral che l'opzione venga esercitata:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \qquad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Il significato di questi due valori va oltre il mero calcolo numerico:  $d_1$  può essere interpretato come la misura della probabilità, in un mondo risk-neutral, che l'opzione call scada in the money, mentre  $d_2$  rappresenta la stessa probabilità al netto della variabilità del prezzo nel tempo residuo.

Sostituendo i dati nell'equazione otteniamo:

[Digitare qui]

d1	-0,299523687
d2	-0,351000774

Per completare il calcolo, è necessario determinare  $N(d_1)$  e  $N(d_2)$ , ossia i valori della funzione di ripartizione della distribuzione normale standard. Questo passaggio, che si effettua facilmente in Excel con la funzione **DISTRIB.NORM.ST.N**, ci fornisce:

N(d1)	0,382270251
N(d2)	0,362793884

Il passo successivo è l'applicazione delle formule del modello per la valutazione delle opzioni europee:

$$C = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2)$$

$$P = Ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$$

Prezzo Call (teorico)	0,160743263
Prezzo Put (teorico)	0,364032773

Una volta che abbiamo ottenuto i nostri valori teorici andremo a vedere quando è la differenza tra il nostro valore teorico e il prezzo riportato da borsa italiana per un'opzione call con strike 12,25 di Banco bpm

Prezzo di mercato Call	0,17
Prezzo di mercato Put (opz.)	0,35

E ne calcoliamo la differenza

Errore Call (teorico - mercato)	-0,009256737
Errore Put (teorico - mercato)	0,014032773

### Determinazione della volatilità implicita

Un aspetto di grande rilevanza pratica riguarda la **volatilità implicita**, cioè la stima di volatilità che, inserita nella formula, rende il prezzo teorico uguale a quello di mercato.

Per calcolarla in Excel, si utilizza la funzione **Ricerca Obiettivo**, impostando come cella obiettivo la differenza tra prezzo teorico e prezzo di mercato della call, e come variabile la volatilità sigma.

Volatilità $\sigma$ (implicita)	32,32%
---------------------------------	--------

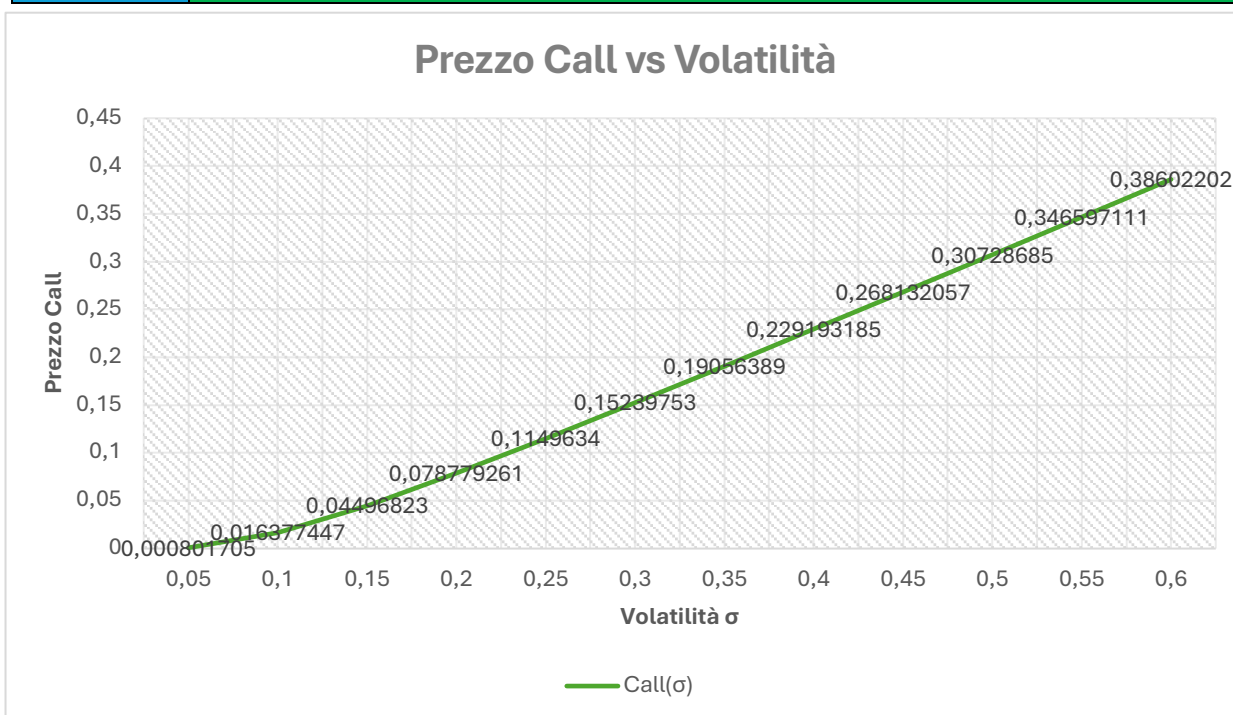
Il risultato dell'operazione è una **volatilità implicita pari al 32,32%**, leggermente superiore al valore inizialmente ipotizzato (31,10%). Questa differenza riflette le aspettative del mercato: gli operatori ritengono che la volatilità futura del titolo Banco BPM sarà superiore a quella storicamente osservata, segnalando possibili incertezze o rischi attesi sul titolo.

### Analisi di sensitività

Per approfondire ulteriormente l'analisi, è stata realizzata una **tabella di sensitività** che mostra come varia il prezzo della call al variare della volatilità.

### Curva Prezzo Call vs Volatilità

$\sigma$	Call( $\sigma$ )
0,05	0,000801705
0,1	0,016377447
0,15	0,04496823
0,2	0,078779261
0,25	0,1149634
0,3	0,15239753
0,35	0,19056389
0,4	0,229193185
0,45	0,268132057
0,5	0,30728685
0,55	0,346597111
0,6	0,38602202



## 2.2 Modello binomiale (CRR) e opzioni americane

Il modello binomiale, introdotto da Cox, Ross e Rubinstein nel 1979 (da cui l'acronimo CRR), rappresenta una delle metodologie più importanti e didatticamente efficaci per la valutazione delle opzioni. A differenza del modello di Black–Scholes–Merton, che fornisce una formula chiusa basata su ipotesi di continuità temporale e volatilità costante, il modello CRR costruisce il processo di prezzo dell'attività sottostante in modo discreto, suddividendo l'orizzonte temporale in intervalli finiti. Tale approccio permette di approssimare il comportamento stocastico del sottostante mediante una sequenza di movimenti binari, rendendo possibile non solo la valutazione delle opzioni europee, ma soprattutto delle opzioni americane, che possono essere esercitate in qualunque momento prima della scadenza.

I due fattori di variazione sono definiti come:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}, \quad d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

Il valore dell'opzione in un nodo intermedio è dato da:

$$V = e^{-r\Delta t}[p \cdot V_u + (1 - p) \cdot V_d]$$

dove la probabilità neutrale al rischio è:

$$p = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d}^{19}$$

Per le opzioni americane, la formula diventa:

$$V = \max[\text{payoff immediato}, e^{-r\Delta t}(pV_u + (1 - p)V_d)]$$

Dal punto di vista operativo, gli hedge fund fanno uso del modello binomiale principalmente per tre ragioni. In primo luogo, la sua flessibilità: l'albero binomiale permette di introdurre con relativa semplicità dividendi, barriere e condizioni di esercizio non standard, adattandosi meglio alle caratteristiche dei prodotti strutturati o delle opzioni esotiche. In secondo luogo, la possibilità di valutare le opzioni americane, che sono molto diffuse soprattutto sul mercato azionario statunitense.

---

<sup>19</sup> Tutte le formule prese da *Hull, J. C. (2018), Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition, Pearson*

Infine, l'uso del modello come strumento didattico e di simulazione: data la sua intuitività, il CRR è spesso utilizzato come base per scenari di stress test e per spiegare agli investitori istituzionali le logiche di pricing.

Nonostante i vantaggi, anche il modello binomiale presenta alcuni limiti. L'accuratezza della stima dipende fortemente dal numero di intervalli scelti: un numero ridotto porta a stime approssimative, mentre un numero elevato aumenta esponenzialmente il numero di calcoli, riducendo l'efficienza computazionale. Inoltre, come il modello di Black–Scholes, anche il CRR presuppone mercati privi di arbitraggio, tassi e volatilità costanti, ipotesi che difficilmente si verificano in mercati reali. Per questi motivi, pur essendo ancora largamente utilizzato, il modello viene spesso integrato con tecniche numeriche più avanzate, come i *trinomial tree* o le simulazioni Monte Carlo.

### 2.2.1 Applicazione pratica del modello binomiale (CRR) in Excel e valutazione di opzioni europee

Per rendere operativo il modello di Cox–Ross–Rubinstein, abbiamo costruito un foglio Excel che partendo dagli input di mercato (prezzo spot  $S_0$ , strike  $K$ , orizzonte temporale  $T$  in anni, tasso privo di rischio  $r$ , dividend yield  $q$  e volatilità annualizzata  $\sigma$ ) calcola il prezzo teorico dell'opzione e consente il confronto con i valori osservati. Nel caso di studio utilizzato a fini didattici abbiamo impiegato valori coerenti con quelli della sezione precedente:

<b>CRR Binomial Tree – Workbook (static)</b>	
Parametri usati (Input):	
Prezzo spot ( $S_0$ )	12,0400
Strike ( $K$ )	12,2500
Scadenza ( $T$ , anni)	0,0274
Tasso risk-free ( $r$ , annuo)	2,00%
Dividend yield ( $q$ , annuo)	0,00%
Volatilità ( $\sigma$ , annua)	31,10%
Numero di passi ( $N$ )	20

Il tempo è discretizzato in  $N$  sotto intervalli; in pratica abbiamo usato  $N=50$  per ottenere una buona approssimazione del continuo mantenendo tempi di calcolo contenuti.

La prima fase consiste nel derivare i parametri dell'albero. Dalla discretizzazione temporale otteniamo

$$\Delta t = \frac{T}{N}$$

$\Delta t$	0,000548
------------	----------

Le ampiezze dei movimenti elementari “su” e “giù” sono scelte nella forma CRR classica:

$$u = \exp(\sigma\sqrt{\Delta t}), \quad d = \frac{1}{u}$$

$u$	1,007307
$d$	0,992746

La probabilità risk-neutral associata al ramo “su” vale:

$$p^* = \frac{e^{(r-q)\Delta t} - d}{u - d}$$

$p^*$	0,498933
-------	----------

Il fattore di sconto per un singolo passo è dato da:

$$\text{disc} = e^{-r\Delta t}$$

disc	0,999989
------	----------

Costruito il set di parametri, si genera l'albero dei prezzi del sottostante. Alla radice (tempo  $t=0$ ) il prezzo è  $S_0$ . Ai tempi successivi, ogni nodo è il risultato di una sequenza di movimenti up/down. Operativamente conviene calcolare il livello “più alto” al tempo  $t$  come  $S_0 \cdot u^t$  e, scendendo lungo l'albero, moltiplicare via via per  $d/u$ . In Excel, in riga  $t$  e colonna “numero di discese”  $i$ , si può scrivere

$$S_{t,i} = S_0 \cdot u^{t-i} \cdot d^i$$

Albero dei prezzi S(i,t)								
	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	t=7
0	12,0400	12,1280	12,2166	12,3059	12,3958	12,4864	12,5776	12,6695
1		11,9527	12,0400	12,1280	12,2166	12,3059	12,3958	12,4864
2			11,8660	11,9527	12,0400	12,1280	12,2166	12,3059
3				11,7799	11,8660	11,9527	12,0400	12,1280
4					11,6944	11,7799	11,8660	11,9527
5						11,6096	11,6944	11,7799
6							11,5254	11,6096
7								11,4418
8								

(riportati solo 7 dei 50 stadi creati sul file excel)

Definito l'albero dei prezzi, si inizializzano i payoff al tempo finale T. Per una call europea il payoff terminale è  $\max(S_T - K, 0)$ , per una put europea è  $\max(K - S_T, 0)$ .

Il cuore del metodo è la *backward induction*: dal tempo T si risale nodo dopo nodo fino a t=0. In un'opzione europea il valore al nodo (t,i) è l'atteso *risk-neutral* scontato dei due valori successivi:

$$V_{t,i} = e^{-r\Delta t}(p^*V_{t+1,i}^{up} + (1 - p^*)V_{t+1,i+1}^{down})$$

Valori opzioni europee (backward induction)								
	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	t=7
<b>Call EU</b>	0,1609	0,1945	0,2331	0,2770	0,3264	0,3815	0,4421	0,5082
1		0,1275	0,1561	0,1894	0,2278	0,2717	0,3211	0,3763
2			0,0991	0,1229	0,1511	0,1841	0,2224	0,2662
3				0,0754	0,0948	0,1182	0,1461	0,1788
4					0,0560	0,0715	0,0905	0,1135
5						0,0406	0,0526	0,0677
6							0,0286	0,0377
7								0,0195

La struttura appena descritta è stata programmata integralmente in Excel. Per coerenza con il modello continuo, abbiamo verificato che, per opzioni europee, il prezzo fornito dal binomiale con  $N=50$  risulti sostanzialmente allineato al valore di Black–Scholes–Merton calcolato con gli stessi input. Nel dataset utilizzato in questa tesi, la call europea ottenuta con BSM vale circa 0,161 euro, mentre il CRR a 50 passi converge entro pochi millesimi a tale valore.

Infine, abbiamo aggiunto nel foglio un pannello di sensibilità del prezzo rispetto a parametri chiave: la volatilità  $\sigma$ , il numero di passi  $N$ .

Sensibilità al numero di passi		
N passi	Call EU	Put EU
5	0,1595	0,3627
10	0,1665	0,3698
25	0,1625	0,3658
50	0,1609	0,3642

## 2.3 Limiti dei modelli tradizionali

I modelli tradizionali di valutazione dei derivati – come il Black–Scholes–Merton (BSM) e il modello binomiale (Cox–Ross–Rubinstein, CRR) – hanno rappresentato per decenni una svolta rivoluzionaria nella teoria e nella pratica finanziaria. Essi hanno permesso di attribuire un valore analitico a strumenti complessi come le opzioni e hanno posto le basi per la finanza quantitativa moderna, introducendo concetti come i portafogli replicanti e il principio di non arbitraggio.

Tuttavia, la loro adozione diffusa ha messo in evidenza anche numerosi limiti, che derivano principalmente dalle ipotesi semplificatrici su cui tali modelli si basano. Comprendere questi limiti è essenziale per valutare l'efficacia dei modelli nella pratica e per spiegare perché si sia resa necessaria l'evoluzione verso approcci più avanzati.

Uno dei limiti più noti riguarda l'ipotesi di volatilità costante. Nei modelli BSM e CRR, la volatilità del sottostante viene assunta come un parametro stabile nel tempo, ma l'esperienza dei mercati dimostra che la volatilità non è affatto costante. Essa tende a concentrarsi in periodi specifici (fenomeno noto come *volatility clustering*), aumenta durante le fasi di crisi e decresce nei periodi di stabilità. L'ipotesi di costanza è dunque poco realistica e conduce a errori sistematici nella

valutazione. Questo limite si manifesta concretamente nel fenomeno della *volatility smile*<sup>20</sup>, osservato nei mercati delle opzioni, dove la volatilità implicita varia sistematicamente in funzione dello strike e della scadenza, contraddicendo la teoria del modello.

Un secondo limite importante è rappresentato dalla scelta del processo stocastico sottostante. Nei modelli tradizionali, i prezzi degli asset sono assunti come variabili che seguono un moto browniano geometrico, il che implica che i rendimenti logaritmici siano distribuiti normalmente. Tuttavia, in realtà, i rendimenti finanziari mostrano distribuzioni con code grasse (*fat tails*)<sup>21</sup> e asimmetrie (*skewness*)<sup>22</sup>, fenomeni che segnalano una probabilità più elevata di eventi estremi rispetto a quanto previsto dal modello. Le crisi finanziarie del 1987, del 1998 e del 2008 hanno evidenziato come gli strumenti basati su distribuzioni normali sottostimino gravemente il rischio di crolli improvvisi dei mercati.

Un ulteriore limite riguarda l'ipotesi di tassi di interesse costanti e noti. Nella realtà, i tassi d'interesse variano continuamente e sono influenzati dalle decisioni delle banche centrali, dall'inflazione attesa e da molte altre variabili macroeconomiche. La rigidità di questa assunzione limita l'applicabilità dei modelli classici soprattutto nella valutazione di derivati a lungo termine, come gli swap sui tassi o le opzioni obbligazionarie, per i quali è necessario considerare una struttura temporale dei tassi d'interesse (*yield curve*) realistica e dinamica.

Anche le ipotesi relative all'assenza di costi di transazione e di frizioni di mercato si discostano dalla realtà. In teoria, il modello BSM prevede la possibilità di ribilanciare il portafoglio replicante in modo continuo, senza costi. In pratica, invece, ogni operazione di copertura comporta commissioni, spread denaro-lettera e vincoli di liquidità, che rendono impossibile una replica perfetta. In condizioni di mercato turbolente, la liquidità può evaporare e i costi di transazione aumentano in maniera drastica, riducendo l'efficacia della copertura teorica.

Un ulteriore aspetto critico è legato all'assunzione di assenza di default. Nei modelli classici si assume che la controparte sia sempre in grado di onorare i propri impegni, ma nei mercati reali il rischio di credito è una componente fondamentale, come dimostrato dal ruolo dei Credit Default Swap (CDS) durante la crisi del 2008. La mancanza di considerazione del rischio di insolvenza riduce la capacità predittiva dei modelli in contesti di stress sistemico.

---

<sup>20</sup> Il *volatility smile* è un fenomeno osservabile nel mercato delle opzioni in cui la volatilità implicita viene tracciata rispetto a vari prezzi di esercizio per opzioni con la stessa data di scadenza. La rappresentazione grafica forma in genere una forma simile a un sorriso, indicando che le opzioni che sono o deep in-the-money o deep out-of-the-money tendono ad avere volatilità implicite più elevate rispetto alle opzioni at-the-money. <https://it.statisticseasily.com/glossario/what-is-volatility-smile-explained-in-detail/>

<sup>21</sup> Le distribuzioni con code grasse sono distribuzioni che presentano maggiore probabilità che avvengano eventi estremi

<sup>22</sup> Distribuzione che presentano asimmetria tra la parte destra e sinistra della curva

Infine, i modelli tradizionali non tengono conto dei salti nei prezzi degli asset. Eventi esogeni, come shock geopolitici, fallimenti societari o interventi improvvisi delle banche centrali, possono causare variazioni di prezzo improvvise e di grande ampiezza che non possono essere spiegate da un moto browniano continuo. Questi eventi hanno portato allo sviluppo di modelli alternativi, come quelli di *jump-diffusion* introdotti da Merton, che cercano di colmare questo gap.

Dal punto di vista degli hedge fund, l'utilizzo dei modelli tradizionali rimane comunque rilevante, soprattutto come punto di partenza e come benchmark per strategie di valutazione e copertura. Tuttavia, la consapevolezza dei loro limiti ha spinto verso l'adozione di modelli più sofisticati, come quelli a volatilità stocastica (Heston), i modelli sui tassi d'interesse (Hull-White) e le simulazioni Monte Carlo, che riescono a catturare meglio le complessità dei mercati reali. In altre parole, i modelli tradizionali mantengono un ruolo didattico e pratico fondamentale, ma nella gestione quotidiana dei rischi e nelle strategie degli hedge fund devono essere integrati e corretti per evitare distorsioni e sottovalutazioni del rischio.

## 2.4 modelli avanzati

### 2.4.1 Heston (volatilità stocastica)

Il modello di Heston, proposto nel 1993, nasce dall'esigenza di superare uno dei limiti più evidenti del modello di Black-Scholes-Merton: l'ipotesi di volatilità costante. L'osservazione dei mercati finanziari ha infatti mostrato che la volatilità non è stabile nel tempo, ma tende a seguire dinamiche proprie caratterizzate da picchi improvvisi, periodi di calma relativa e fenomeni di clustering. Inoltre, nei mercati azionari è frequente rilevare una correlazione negativa tra l'andamento dei prezzi e la volatilità, nota come *leverage effect*, che il modello di Black-Scholes non è in grado di catturare. L'intuizione di Heston fu quella di modellare la volatilità come un processo stocastico autonomo, mantenendo al contempo la possibilità di ottenere formule di valutazione in forma chiusa per le opzioni europee.

Nel dettaglio, il prezzo di un'attività finanziaria segue ancora un moto browniano geometrico, ma con varianza non costante. La dinamica può essere espressa attraverso l'equazione differenziale stocastica:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sqrt{v_t} S_t dW_t$$

dove  $S_t$  rappresenta il prezzo dell'attività al tempo  $t$ ,  $\mu$  il rendimento atteso e  $v_t$  la varianza istantanea. La varianza stessa evolve secondo un processo di tipo Cox–Ingersoll–Ross (CIR):

$$dv_t = \kappa (\theta - v_t) dt + \xi \sqrt{v_t} dW_t^{(2)}$$

in cui  $\kappa$  misura la velocità di ritorno della varianza verso il suo valore medio di lungo periodo  $\theta$ , mentre  $\xi^{23}$  rappresenta la cosiddetta 'volatilità della volatilità'. Il termine  $dW_t^{(2)}$  indica un moto browniano standard correlato con quello che guida l'andamento del prezzo dell'attività, con coefficiente di correlazione pari a  $\rho$ . La presenza di questa correlazione consente di descrivere in maniera realistica il legame negativo tra movimenti del prezzo e dinamiche della volatilità. Nonostante la maggiore complessità rispetto al modello di Black–Scholes, Heston dimostrò che era comunque possibile derivare una soluzione semi-analitica per il prezzo di un'opzione europea. In particolare, il valore di una call può essere espresso come:

$$C(S_0, K, T) = S_0 P_1 - K e^{-rT} P_2^{24}$$

dove  $S_0$  è il prezzo iniziale del sottostante,  $K$  il prezzo di esercizio,  $T$  la scadenza,  $r$  il tasso privo di rischio e  $P_1, P_2$  rappresentano due probabilità calcolate nel mondo risk–neutral attraverso trasformate di Fourier.

Gli hedge fund hanno adottato con particolare interesse il modello di Heston, soprattutto nelle strategie di trading sulla volatilità. Grazie alla possibilità di modellare in maniera realistica le dinamiche della varianza, il modello si presta alla valutazione di opzioni plain vanilla in contesti di volatilità instabile, ma anche all'arbitraggio di volatilità. Il modello è stato inoltre impiegato come base per la costruzione di strumenti complessi, dalle opzioni esotiche ai prodotti strutturati, diventando un riferimento imprescindibile per i desk quantitativi.

Non mancano tuttavia i limiti. La calibrazione dei parametri del modello – in particolare  $\kappa, \theta, \xi, \rho$  e il valore iniziale  $v_0$  – risulta spesso complessa e sensibile alla qualità dei dati di mercato. Inoltre, pur riuscendo a rappresentare la dinamica della volatilità, il modello di Heston non contempla i salti

<sup>23</sup> Fonte: Heston, S. (1993), *A Closed-Form Solution for Options with Stochastic Volatility with Applications to Bond and Currency Options*, *The Review of Financial Studies*, 6(2), 327–343.

<sup>24</sup> Formule prese da Hull, J. C. (2018), *Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition*, Pearson

improvvisi dei prezzi che caratterizzano molte crisi finanziarie, motivo per cui è stato successivamente esteso in versioni che integrano componenti di *jump-diffusion*. Nonostante queste difficoltà, il modello continua a rappresentare una pietra miliare nella modellistica finanziaria.

## 2.4.2 Hull-White (tassi d'interesse)

Il modello di Hull-White è uno dei più diffusi nella modellistica finanziaria per descrivere e prevedere l'andamento dei tassi d'interesse, nonché per valutare strumenti derivati legati ai mercati obbligazionari. Esso nasce come estensione del modello di Vasicek, dal quale eredita la struttura a media reversiva, ma introduce una maggiore flessibilità attraverso un termine temporale che consente di adattare il modello alla curva dei rendimenti osservata in un dato momento<sup>25</sup>. Questa caratteristica ha reso il modello di Hull-White un punto di riferimento per istituzioni finanziarie, banche centrali e hedge fund, che lo utilizzano per la gestione del rischio di tasso e per la valutazione di prodotti complessi come swap, opzioni su tassi e obbligazioni strutturate.

L'idea di fondo è che i tassi d'interesse non seguano un movimento casuale senza direzione, ma tendano a "ritornare" verso un livello di equilibrio di lungo periodo. Questo meccanismo è chiamato *mean reversion*, cioè ritorno verso la media. In altre parole, se il tasso di interesse è molto alto, è probabile che nei periodi successivi diminuisca; se è molto basso, tenderà a salire. Il modello Hull-White mantiene questa caratteristica, ma introduce un elemento aggiuntivo: un termine di aggiustamento dipendente dal tempo, indicato con  $\theta(t)$ . Questa funzione serve a fare in modo che il modello riproduca fedelmente la curva dei tassi di interesse osservata al momento iniziale. In questo modo, il modello non parte da un'ipotesi astratta, ma da una rappresentazione molto vicina alla realtà del mercato.

Formalmente, il tasso istantaneo  $r(t)$  evolve secondo la seguente equazione differenziale stocastica:

$$dr(t) = [\theta(t) - ar(t)] dt + \sigma dW_t^{26}$$

---

<sup>25</sup> Il modello di Hull-White (1990) è una generalizzazione del modello di Vasicek, che aggiunge un termine di drift deterministico  $\theta(t)$  alla dinamica dei tassi:

$$dr_t = [\theta(t) - ar_t] dt + \sigma dW_t$$

dove  $a$  rappresenta la velocità di aggiustamento verso la media,  $\sigma$  la volatilità e  $\theta(t)$  una funzione calibrata per far sì che il modello si adatti alla curva dei rendimenti iniziale.

Fonte: Hull, J. & White, A. (1990), Pricing Interest-Rate Derivative Securities, The Review of Financial Studies, 3(4), 573-592.

<sup>26</sup> Formula presa da Hull, J. C. (2018), Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition, Pearson

Qui:

- $\kappa$  rappresenta la velocità di ritorno verso la media: più è grande questo parametro, più rapidamente i tassi tornano al livello di equilibrio;
- $\theta(t)$  è la funzione tempo-dipendente che garantisce la coerenza del modello con la curva dei rendimenti iniziale;
- $\sigma$  è la volatilità, cioè l'intensità delle oscillazioni dei tassi;
- $dW_t$  rappresenta un piccolo incremento casuale di un processo di moto browniano, che è un modello matematico usato per descrivere il movimento aleatorio di una particella sospesa in un fluido e, per analogia, le oscillazioni imprevedibili dei mercati.

La soluzione dell'equazione mostra che il tasso di interesse futuro segue una distribuzione normale, cioè è caratterizzato da una curva a campana. Questo rende il modello semplice da utilizzare, ma comporta anche un limite importante: essendo la distribuzione normale definita su tutti i numeri reali, il modello ammette anche valori negativi dei tassi. Per lungo tempo, la possibilità che il modello generasse valori negativi dei tassi d'interesse fu considerata un difetto teorico, in quanto in contrasto con l'idea che i tassi dovessero restare sempre positivi. Tuttavia, a partire dagli anni 2010, con l'affermarsi di politiche monetarie ultra-espansive e l'introduzione di tassi negativi in Europa e in Giappone, tale caratteristica si è trasformata da limite a peculiarità del modello, aumentando in alcuni contesti la sua plausibilità e capacità descrittiva.<sup>27</sup>

Uno dei risultati più importanti del modello Hull-White è la possibilità di calcolare in maniera analitica (cioè con formule chiuse e non solo con simulazioni numeriche) il prezzo dei titoli obbligazionari zero-coupon. Questi titoli, detti anche a sconto, non pagano cedole periodiche, ma restituiscono un importo fisso alla scadenza. Secondo il modello, il prezzo di uno zero-coupon bond con scadenza  $T$ , osservato al tempo  $t$ , si esprime come:

$$P(t, T) = A(t, T) e^{-B(t, T)r(t)} \quad 28$$

---

<sup>27</sup> Dopo la crisi finanziaria globale, diverse banche centrali hanno adottato politiche di **tassi d'interesse negativi** (Negative Interest Rate Policy, NIRP) per stimolare il credito e combattere la deflazione. La Banca Centrale Europea introdusse per la prima volta un tasso sui depositi negativo nel 2014, seguita dalla Bank of Japan nel 2016. In questo contesto, modelli in grado di generare anche valori negativi dei tassi – come Vasicek o Hull-White – hanno assunto maggiore rilevanza pratica.

Fonti: BCE (2014), *Introductory statement to the press conference (with Q&A)*, 5 giugno; BoJ (2016), *Introduction of "Quantitative and Qualitative Monetary Easing with a Negative Interest Rate"*.

<sup>28</sup> Formula presa da *Hull, J. C. (2018), Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition, Pearson*

dove:

$$B(t, T) = \frac{1 - e^{-a(T-t)}}{a}$$

è un fattore che dipende dal parametro di *mean reversion*  $a$ ;

$A(t, T)$  è una funzione che tiene conto della struttura a termine dei tassi e della volatilità  $\sigma$ .

Questa formula permette di calcolare il prezzo attuale di un'obbligazione conoscendo il livello corrente del tasso di interesse e i parametri del modello.

Dal punto di vista pratico, il modello Hull–White è usato per valutare strumenti derivati sui tassi d'interesse come:

- Cap e Floor: contratti che proteggono da un rialzo o ribasso eccessivo dei tassi, fissando un livello massimo (cap) o minimo (floor);
- Swaptions: opzioni che danno il diritto di entrare in futuro in un contratto di interest rate swap;
- Opzioni su obbligazioni: strumenti derivati che permettono di comprare o vendere titoli obbligazionari a condizioni prefissate.

Gli hedge fund utilizzano il modello Hull–White sia per costruire strategie di copertura dal rischio di tasso (ad esempio quando hanno in portafoglio obbligazioni molto sensibili ai movimenti dei rendimenti), sia per operazioni speculative basate su aspettative diverse rispetto a quelle incorporate nei prezzi di mercato. Grazie alla capacità di adattarsi perfettamente alla curva dei rendimenti iniziale, il modello è in grado di catturare le condizioni correnti e quindi di fornire stime realistiche del valore di derivati complessi.

Tuttavia, non mancano i limiti. Il più evidente è l'assunzione di volatilità costante: in realtà, i tassi d'interesse presentano fasi di maggiore e minore turbolenza, e una sola  $\sigma$  non è in grado di descrivere questa variabilità. Inoltre, la distribuzione normale non tiene conto delle “code grasse” dei mercati finanziari, cioè degli eventi estremi molto più frequenti di quanto il modello preveda. Per migliorare l'aderenza alla realtà, sono state introdotte versioni multi–fattore del modello Hull–White, che includono più sorgenti di incertezza e quindi permettono di riprodurre meglio la complessità della curva dei rendimenti.

In sintesi, il modello Hull–White rappresenta un compromesso efficace tra rigore matematico e applicabilità pratica. Pur con i suoi limiti, rimane uno degli strumenti più diffusi per la valutazione dei derivati sui tassi di interesse e continua a essere utilizzato in ambito accademico, nei desk

quantitativi delle banche d'investimento e negli hedge fund che operano nel mercato obbligazionario.

## 2.5 Innovazioni nel pricing: Machine Learning e tecniche data-driven

Negli ultimi due decenni, lo sviluppo della finanza quantitativa ha visto un'accelerazione straordinaria grazie alla diffusione delle tecnologie di calcolo avanzate e alla disponibilità di enormi quantità di dati ad alta frequenza. In questo contesto, le tecniche di Machine Learning (ML)<sup>29</sup> e gli approcci data-driven<sup>30</sup> si sono affermati come strumenti innovativi nel pricing dei derivati, affiancando e in molti casi superando i modelli teorici classici. Se il modello di Black–Scholes–Merton e le sue estensioni hanno segnato l'inizio di una nuova era nella valutazione delle opzioni, oggi l'aumento della complessità degli strumenti finanziari e l'instabilità strutturale dei mercati rendono evidente la necessità di metodologie più flessibili, in grado di catturare non linearità, salti nei prezzi, clustering della volatilità e comportamenti emergenti difficilmente descrivibili con la matematica tradizionale.

La crescita esponenziale del mercato dei derivati, che secondo la Bank for International Settlements (BIS, 2023) ha raggiunto un valore nozionale superiore a 600 trilioni di dollari, costituisce la base su cui si innesta questa trasformazione. Una parte consistente di tale ammontare è costituita da contratti over-the-counter (OTC), spesso caratterizzati da condizioni personalizzate e complessità tali da rendere insufficiente il solo utilizzo dei modelli parametrici classici. Hedge fund e istituzioni finanziarie, spinti dalla necessità di ottenere valutazioni rapide e accurate in mercati sempre più competitivi, hanno dunque rivolto l'attenzione verso algoritmi capaci di apprendere direttamente dai dati.

Uno dei campi di applicazione più rilevanti riguarda la stima della superficie di volatilità implicita. Nei mercati reali, la volatilità non è né costante né perfettamente prevedibile, ma mostra fenomeni come lo *smile* e la *skewness*, che riflettono l'asimmetria delle aspettative degli investitori e la

---

<sup>29</sup> Machine Learning (ML): insieme di metodi statistici e algoritmici che consentono a un sistema di “apprendere” da dati storici e migliorare le proprie previsioni senza essere programmato esplicitamente con regole fisse. In ambito finanziario viene impiegato per riconoscere pattern non lineari, stimare il rischio di credito, prevedere dinamiche di prezzo e costruire modelli predittivi più accurati rispetto ai tradizionali approcci parametrici. Fonte: Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J. (2009), *The Elements of Statistical Learning*, Springer.

<sup>30</sup> Approcci data-driven: metodologie decisionali e di modellizzazione che si basano in misura prevalente sui dati osservati piuttosto che su assunzioni teoriche rigide. In finanza quantitativa, ciò significa sfruttare dataset di grandi dimensioni (ad es. prezzi ad alta frequenza, *order book data*, flussi di notizie) per stimare il comportamento dei mercati e il valore dei derivati, anche in assenza di un modello teorico chiuso-forma. Fonte: BIS (2021), *Data-driven financial stability analysis: opportunities and challenges*, BIS Papers No. 117.

presenza di rischi estremi. I modelli tradizionali, come Black–Scholes, assumono un livello fisso di volatilità, risultando quindi incapaci di riprodurre fedelmente queste caratteristiche. Al contrario, tecniche di Machine Learning come le reti neurali profonde (Deep Neural Networks, DNN) o le reti convoluzionali (Convolutional Neural Networks, CNN) sono state applicate con successo per stimare la superficie di volatilità implicita a partire dai prezzi osservati delle opzioni<sup>31</sup>. Studi empirici hanno mostrato che le tecniche di *machine learning* applicate ai mercati finanziari possono migliorare significativamente l'accuratezza delle previsioni rispetto ai modelli parametrici classici. Huck (2009)<sup>32</sup> evidenzia come approcci non lineari riescano a catturare meglio le dinamiche di breve periodo, mentre Sirignano e Cont (2019)<sup>33</sup> dimostrano che reti neurali profonde applicate ai *limit order books* forniscono previsioni più stabili e robuste, anche in presenza di shock di mercato. Un secondo ambito riguarda la simulazione Monte Carlo, largamente utilizzata per il pricing di derivati *path-dependent*, come Asian options, barrier options o opzioni su portafogli complessi. Se da un lato la Monte Carlo rappresenta uno strumento flessibile, dall'altro il suo costo computazionale è elevatissimo, spesso incompatibile con le esigenze operative di hedge fund che necessitano di valutazioni in tempo quasi reale. In questo contesto, il Machine Learning viene impiegato come tecnica di approssimazione: algoritmi supervisionati, come le reti neurali feed-forward o metodi di regressione regolarizzata (ad esempio Lasso e Ridge), vengono oggi impiegati per stimare i payoff a partire da un sottoinsieme di simulazioni, con l'obiettivo di ridurre la complessità computazionale tipica dei metodi Monte Carlo. Già Hutchinson, Lo e Poggio (1994) avevano dimostrato come le reti neurali potessero replicare in modo accurato la funzione di pricing delle opzioni, ponendo le basi per l'attuale utilizzo del *machine learning* nel campo della finanza quantitativa.<sup>34</sup>

---

<sup>31</sup> Diversi studi recenti hanno dimostrato la capacità delle reti neurali di catturare in modo accurato la struttura non lineare della superficie di volatilità implicita. In particolare:  
Liu, S., & Wan, J. (2019). *Pricing and Hedging Options with Deep Learning*. *Journal of Financial Data Science*, 1(4), 1–20.  
Ruf, J., & Wang, W. (2020). *Neural Networks for Option Pricing and Hedging: A Literature Review*. *Journal of Computational Finance*, 24(1), 1–46.  
Horvath, B., Muguruza, A., & Tomas, M. (2021). *Deep Learning Volatility: A Deep Neural Network Perspective on Implied Volatility Surfaces*. *Quantitative Finance*, 21(1), 11–28.

<sup>32</sup> Huck, N. (2009). *Pairs trading and algorithmic trading: a critique*. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 33(1), 59–79.

<sup>33</sup> Sirignano, J., & Cont, R. (2019). *Universal features of price formation in financial markets: perspectives from deep learning*. *Quantitative Finance*, 19(9), 1449–1459.

<sup>34</sup> Hutchinson, J. M., Lo, A. W., & Poggio, T. (1994). *A Nonparametric Approach to Pricing and Hedging Derivative Securities via Learning Networks*. *The Journal of Finance*, 49(3), 851–889. Questo studio rappresenta uno dei primi contributi formali all'applicazione delle reti neurali nella finanza quantitativa, mostrando come tali strumenti possano essere impiegati per stimare il valore delle opzioni e migliorare le strategie di copertura.

Un'altra area cruciale è quella dei derivati creditizi, in particolare i Credit Default Swap (CDS). Tradizionalmente, la stima delle probabilità di default implicite negli spread dei CDS è stata condotta tramite modelli di regressione logistica o strutturali basati su Merton. Tuttavia, tali modelli soffrono di rigidità e difficoltà nel catturare l'interazione tra variabili di natura diversa (finanziarie, macroeconomiche, di bilancio). L'impiego di algoritmi come Random Forest, Gradient Boosting e Support Vector Machines ha migliorato sensibilmente la capacità predittiva, consentendo di anticipare variazioni negli spread dei CDS sovrani e corporate. Secondo un *Working Paper* del Fondo Monetario Internazionale (2019), l'applicazione di modelli di *machine learning* al rischio di credito consente di migliorare significativamente la capacità predittiva rispetto agli approcci statistici tradizionali, soprattutto nei contesti caratterizzati da limitata disponibilità di dati e da elevata volatilità, come avviene spesso nei mercati emergenti<sup>35</sup>

Un capitolo particolarmente innovativo è rappresentato dall'utilizzo di tecniche di Natural Language Processing (NLP). Gli hedge fund quantitativi hanno iniziato a integrare nei modelli di pricing informazioni testuali provenienti da news, social media e report aziendali. Il sentiment estratto da queste fonti viene incorporato come variabile esplicativa nelle previsioni di volatilità o di spread creditizi. In questo modo, eventi politici inattesi, scandali societari o mutamenti normativi vengono tradotti in segnali quantitativi, migliorando la tempestività delle strategie di copertura e arbitraggio.<sup>36</sup>

Nonostante i risultati incoraggianti, i modelli data-driven non sono esenti da limiti. Il rischio di *overfitting*, ossia l'eccessivo adattamento del modello ai dati storici senza capacità di generalizzazione, rappresenta un pericolo costante. Inoltre, molti algoritmi si configurano come *black box*, in grado di generare previsioni precise ma difficilmente interpretabili. Questa opacità è particolarmente problematica in un contesto regolamentato, dove gli investitori e le autorità di vigilanza richiedono trasparenza nelle metodologie utilizzate. A ciò si aggiunge la questione della qualità dei dati: nei mercati OTC, caratterizzati da scarsa liquidità e ridotta standardizzazione, errori di rilevazione o distorsioni possono compromettere significativamente l'affidabilità dei modelli. Il ruolo degli hedge fund in questo scenario è centrale. Grazie alla maggiore libertà operativa e alla disponibilità di capitali dedicati alla ricerca quantitativa, essi sono stati tra i primi a implementare sistemi di ML nel pricing e nel risk management dei derivati. Secondo il Financial Stability Board (2024), l'impiego di tecniche di intelligenza artificiale e *machine learning* nel settore finanziario è

---

<sup>35</sup> IMF (2019), *Machine Learning Applications in Assessing Credit Risk*, IMF Working Paper No. 19/109, disponibile su: <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2019/WPIEA2019109.ashx>.

<sup>36</sup> Heston, S. L., & Sinha, N. R. (2017). *News vs. Sentiment: Predicting Stock Returns from News Stories*. *Financial Analysts Journal*, 73(3), 67–83.

in rapida espansione, con applicazioni che spaziano dal *trading* algoritmico alla gestione del rischio, fino al pricing di strumenti complessi come i derivati. Il report sottolinea che l'adozione è particolarmente diffusa tra gestori quantitativi e hedge fund, soprattutto nelle strategie di arbitraggio di volatilità e di gestione multi-asset.<sup>37</sup>

In conclusione, l'introduzione delle tecniche di Machine Learning nel pricing dei derivati non sostituisce i modelli classici, ma li integra e li potenzia. Se Black–Scholes–Merton e i suoi discendenti restano fondamenta teoriche imprescindibili, gli approcci data-driven permettono di adattarsi meglio a mercati complessi, irregolari e turbolenti. Per gli hedge fund, la capacità di combinare la solidità teorica dei modelli tradizionali con la flessibilità predittiva delle nuove metodologie rappresenta un vantaggio competitivo cruciale, ma anche una sfida, poiché implica la necessità di bilanciare precisione quantitativa, trasparenza e robustezza. Le prospettive future vedono una convergenza sempre più stretta tra finanza matematica e scienza dei dati, con l'obiettivo di sviluppare modelli non solo più accurati, ma anche più interpretabili e resilienti di fronte agli shock sistemici.

---

<sup>37</sup> Financial Stability Board (2024), *The Financial Stability Implications of Artificial Intelligence*, 14 novembre 2024. Disponibile su: <https://www.fsb.org/uploads/P14112024.pdf>

### 3. Strategie operative con derivati e analisi di casi reali

Gli hedge fund si distinguono da altri intermediari finanziari per la loro capacità di adottare strategie altamente flessibili e spesso complesse, sfruttando in maniera estensiva gli strumenti derivati. Se nel capitolo precedente abbiamo analizzato i principali modelli di valutazione, qui l'attenzione si sposta sull'applicazione pratica, cioè su come tali strumenti vengano utilizzati per costruire, gestire e ottimizzare le strategie di investimento. I derivati consentono infatti di assumere esposizioni mirate, modulare i rischi, sfruttare inefficienze di mercato e persino trasformare il profilo di rendimento di un portafoglio. Non a caso, essi rappresentano uno degli elementi distintivi che differenziano la gestione hedge da quella tradizionale.

Una prima area di utilizzo riguarda la copertura dei rischi. Molti hedge fund, pur essendo noti per la loro componente speculativa, utilizzano i derivati come strumenti difensivi per ridurre la volatilità complessiva dei portafogli. Ad esempio, un fondo con forte esposizione a titoli obbligazionari a tasso fisso può ricorrere a interest rate swap per trasformare parte dell'esposizione in tasso variabile, mitigando l'impatto di un eventuale rialzo dei tassi d'interesse. Analogamente, i currency forward o le opzioni su valute permettono di neutralizzare i rischi di cambio per fondi che investono in attività denominate in più valute. Nei mercati del credito, i credit default swap (CDS) offrono la possibilità di proteggersi dal rischio di default di specifici emittenti, con costi inferiori rispetto alla vendita dei titoli sottostanti. In tutti questi casi, il derivato funziona come un'assicurazione finanziaria, trasferendo il rischio a un'altra controparte.

Accanto alla copertura, vi è la componente speculativa, che costituisce il cuore della gestione alternativa. I derivati permettono agli hedge fund di amplificare i rendimenti tramite la leva finanziaria e di scommettere su scenari di mercato difficilmente replicabili con strumenti lineari. L'acquisto di opzioni call o put consente di costruire payoff asimmetrici, con rischio limitato e potenziale rendimento elevato, mentre strategie più sofisticate come straddle o strangle consentono di speculare non tanto sulla direzione dei prezzi, quanto sulla loro volatilità. I futures, invece, offrono esposizioni dirette e liquide a indici, materie prime o tassi di interesse, con un impegno di capitale ridotto. In questo senso, la speculazione non va intesa come mero azzardo, ma come ricerca di opportunità in grado di generare alpha, ossia rendimento extra rispetto al mercato.

Un ulteriore filone riguarda le strategie di arbitraggio, che sfruttano inefficienze temporanee nei prezzi degli strumenti finanziari. Gli hedge fund si avvalgono dei derivati per costruire posizioni

sintetiche che permettono di cogliere differenze di valutazione tra strumenti simili. Il cosiddetto cash-and-carry arbitrage, ad esempio, si basa sul confronto tra il prezzo spot di un'attività e il suo prezzo future, mentre strategie più complesse come il convertible arbitrage combinano l'acquisto di obbligazioni convertibili con la vendita del titolo azionario sottostante. L'uso dei derivati è fondamentale anche nel capital structure arbitrage, che analizza le incoerenze tra obbligazioni e azioni della stessa società, o nel merger arbitrage, dove le opzioni e i futures aiutano a gestire il rischio legato al completamento di operazioni di fusione e acquisizione. Pur non trattandosi quasi mai di arbitraggio puro – poiché un certo grado di rischio rimane sempre – questi approcci si basano sulla logica del “quasi arbitraggio” (near-arbitrage), resa possibile proprio dall'impiego estensivo dei derivati.

Particolarmente interessanti sono le strategie event-driven, in cui i derivati vengono utilizzati per trarre vantaggio da eventi straordinari che influenzano il valore delle imprese. In occasione di fusioni, ristrutturazioni del debito o cambiamenti normativi, opzioni e CDS possono essere impiegati per posizionarsi in modo mirato sugli esiti attesi. Ad esempio, nel caso di un'emittente in difficoltà finanziaria, un hedge fund può utilizzare i CDS per speculare su un peggioramento della solvibilità, oppure per coprire posizioni lunghe sui titoli obbligazionari. Nei processi di fusione e acquisizione, le opzioni vengono spesso usate per costruire strategie complesse che permettono di bilanciare i rischi legati alla riuscita o meno dell'operazione.

Infine, va sottolineato come l'uso dei derivati da parte degli hedge fund non sia privo di rischi. La loro capacità di amplificare sia i guadagni che le perdite, unita alla possibilità di assumere posizioni molto più grandi rispetto al capitale effettivamente disponibile, rende tali strumenti particolarmente delicati. Celebre è il caso di Long-Term Capital Management (LTCM), il fondo che negli anni '90 fece largo uso di derivati e strategie di arbitraggio altamente sofisticate, ma che crollò a causa di una gestione del rischio insufficiente e di shock di mercato imprevedibili. Questo episodio rappresenta un monito sulla necessità di un controllo rigoroso e di una gestione prudente, anche all'interno di strutture che dispongono di modelli matematici avanzati e premi Nobel tra i propri fondatori.

In conclusione, i derivati costituiscono il cuore pulsante delle strategie hedge: strumenti versatili e potenti, che permettono di coprire i rischi, generare rendimenti attraverso la speculazione e sfruttare inefficienze tramite l'arbitraggio. Tuttavia, la loro efficacia dipende dalla capacità di utilizzarli con disciplina e rigore metodologico, evitando di trasformare la ricerca di opportunità in una fonte di vulnerabilità sistemica.

### 3.1 Hedging: Gestione del rischio di tasso, cambio e credito

Nel lessico della finanza alternativa, “fare hedging” non è un gesto accessorio ma un modo di progettare l’intero profilo rischio–rendimento del portafoglio. Negli hedge fund, dove l’obiettivo è tipicamente produrre rendimenti assoluti e dove la leva finanziaria e la velocità di rotazione delle posizioni sono più elevate che nella gestione tradizionale, l’uso dei derivati per la copertura è strutturale: si pianifica insieme all’apertura di ogni investimento, si misura con metriche quantitative (VaR, Expected Shortfall, stress test), si ribilancia in funzione dei regimi di volatilità e dell’evoluzione macro (tassi, inflazione, politica monetaria). Una buona definizione operativa è quella che legge l’hedging come impiego intenzionale di strumenti finanziari per compensare l’impatto economico di movimenti avversi, con un taglio strategico più che “assicurativo” in senso stretto: il punto non è sterilizzare tutto il rischio, bensì selezionarlo e modularlo in modo coerente con la tesi d’investimento e con i vincoli di capitale e liquidità del fondo. Questa impostazione è esplicitata da guide professionali e glossari tecnici focalizzati sull’operatività degli hedge fund e sul significato di “posizione coperta”, sottolineando che l’hedge efficace riduce l’esposizione netta a uno specifico fattore di rischio, ma non azzerà gli altri rischi ancillari (costi, liquidità, esecuzione) che restano da governare.

#### Perché coprirsi: il contesto di mercato e i rischi residui

L’ultimo ciclo macro ha ricordato quanto la gestione dei tre rischi “di base”—tasso, cambio e credito—possa diventare decisiva. Nel biennio 2022-2024 l’Eurosistema ha modificato in profondità l’assetto operativo e i livelli dei tassi, per poi passare a una fase di stabilizzazione: il quadro di policy (livelli e corridoi dei tassi ufficiali, spread operativi) influenza direttamente il costo della protezione e la dinamica dei futures su governativi, IRS e opzioni su tassi. Le decisioni tecniche annunciate nel 2024 (revisione del framework operativo e allineamento degli spread tra facility) e la successiva traiettoria dei tassi sono un riferimento chiave per il design delle coperture nei portafogli europei.

Allo stesso tempo, la scala del mercato dei derivati evidenzia il ruolo centrale di IRS, FX forward/swap e CDS. Le statistiche BIS mostrano che gli *outstanding* OTC hanno continuato a crescere nel 2024, con particolare vivacità nei contratti FX (swaps e forward), un’area dove la domanda di coperture di cambio è strutturalmente elevata—specie nelle fasi di divergenza tra politiche monetarie. Questi dati non dicono solo “quanto è grande” il mercato, ma aiutano a capire

dove è più facile trovare liquidità per coperture efficienti e quali segmenti tendono a reggere meglio gli stress.<sup>38</sup>

Sebbene l'hedging punti a ridurre la volatilità dei risultati economici, nella pratica restano rischi residui. Il *basis risk* è il più noto: quando la posizione da coprire e lo strumento di copertura non coincidono esattamente (es. si copre un corporate bond illiquido con un future su governativo o con un indice CDS), lo scarto tra i due prezzi può allargarsi proprio nei momenti critici, vanificando in parte la protezione. Gli studi sul "CDS–bond basis" hanno documentato, specie nella crisi del 2008-2012, la persistenza di basi negative non arbitrabili per vincoli di funding, haircuts elevati e limiti di bilancio: in altre parole, anche una copertura concettualmente "perfetta" può non chiudere l'esposizione se i canali di finanziamento si intasano.<sup>39</sup>

A questi si sommano il rischio di liquidità (*bid-ask* che si allarga, margini di variazione che assorbono cassa), il rischio operativo/di esecuzione (ritardi, *slippage*, errori di parametrizzazione), il rischio regolamentare (obblighi EMIR di clearing per specifiche classi OTC e tecniche di risk-mitigation sui non-*cleared*) e il rischio di modello (parametri stimati in un regime di mercato e improvvisamente non più validi). Conoscere questi limiti non è un dettaglio accademico: indirizza scelte pratiche come preferire strumenti cleared quando possibile, calibrare il grado di copertura (non sempre 100% è ottimale), programmare il roll<sup>40</sup> con anticipo e approvvigionarsi di liquidità di margine.

### 3.1.1 Copertura del rischio di tasso d'interesse: IRS, futures su governativi, opzioni su tassi

Per il rischio di tasso, gli hedge fund impiegano soprattutto Interest Rate Swaps (IRS) e futures su titoli di Stato, con innesti di swaptions quando serve un profilo di protezione asimmetrico. Con un IRS, il fondo può trasformare i flussi di cassa: chi teme un rialzo dei tassi su un portafoglio a tasso

---

<sup>38</sup> BIS (2024), *OTC derivatives statistics at end-June 2024*, BIS Statistical Release, Novembre 2024. Disponibile su: <https://www.bis.org/statistics/derstats.htm>. Secondo la BIS, a fine giugno 2024 il notional amount outstanding dei derivati OTC ha raggiunto circa 714 trilioni di dollari, di cui oltre 100 trilioni in contratti FX e oltre 400 trilioni in IRS.

<sup>39</sup> Fontana, A., & Scheicher, M. (2016). *An Analysis of Euro Area Sovereign CDS and Their Relation with Government Bonds*. *Journal of Banking & Finance*, 62, 126–140.

<sup>40</sup> *Il roll*: nel lessico dei derivati, il termine *roll* indica l'operazione con cui una posizione aperta su un contratto prossimo alla scadenza viene chiusa e riaperta su una nuova scadenza più lontana. Ad esempio, chi detiene un future o un IRS con maturity ravvicinata può "rollare" la posizione stipulando un nuovo contratto di durata più lunga, mantenendo così l'esposizione desiderata senza interrompere la strategia. Il roll non è privo di costi: oltre alle commissioni di transazione, può implicare un *roll yield* positivo o negativo, legato alla differenza tra i prezzi delle scadenze (contango o backwardation nei mercati delle commodities; slope della curva dei tassi nei derivati su interesse), Hull, J. C. (2018). *Opzioni, futures e altri derivati* 10th Edition, Pearson.

fisso entra tipicamente “*payer*” (paga fisso, riceve variabile), riducendo la duration effettiva senza smontare i titoli in portafoglio. Se invece il finanziamento avviene a tasso variabile e si teme una futura discesa dei tassi che riduca i margini di carry, si può simmetricamente “ricevere fisso” per bloccare il rendimento. La scelta tra IRS e futures su governativi dipende da granularità della curva, standardizzazione, requisiti di margine e dal grado di basis accettabile tra il rischio da coprire (spesso “credit + rates”) e il sottostante del future (tipicamente “rates” puri). Laddove si desideri assicurarsi contro movimenti estremi lasciando il portafoglio “respirare” nei movimenti benigni, si ricorre a swaptions (*payer* per coprire rialzi, *receiver* per coprire ribassi): sono polizze sul livello dei tassi impliciti negli IRS futuri, pagate tramite un premio iniziale. Nelle fasi di cambiamento di regime monetario, come quello registrato tra il 2022 e il 2023 con il rapido ciclo di rialzi dei tassi da parte della BCE e della Federal Reserve, seguito da una fase di stabilizzazione, molte gestioni macro hanno adottato combinazioni di IRS e swaptions per modulare la protezione lungo diversi punti della curva dei rendimenti (tipicamente 2, 5 e 10 anni). Questa strategia ha consentito di attenuare l’esposizione ai movimenti più estremi, adattando il grado di copertura alla diversa sensibilità dei tratti di curva, senza rinunciare alle opportunità di *carry* quando la visibilità sui tassi migliorava. In questo senso, la flessibilità offerta dalla combinazione di strumenti lineari (IRS) e opzionali (swaptions) si è rivelata particolarmente efficace per bilanciare l’obiettivo di stabilità con quello di rendimento.

### Copertura del rischio di tasso d’interesse: esempio pratico

Immaginiamo un hedge fund che abbia acquistato un portafoglio di obbligazioni corporate a tasso fisso con scadenza a 5 anni. Se la Banca Centrale annunciassero rialzi futuri dei tassi, il valore di mercato di queste obbligazioni scenderebbe, perché i nuovi titoli emessi offrirebbero cedole più alte. Per proteggersi, il gestore può entrare in un Interest Rate Swap (IRS) come “*payer fixed/receiver floating*”: in pratica, paga un tasso fisso e riceve un tasso variabile. Se i tassi di mercato salgono, le cedole variabili che il fondo riceve aumentano e compensano la perdita sul portafoglio obbligazionario. Se invece i tassi scendono, la protezione produce un costo (si paga più fisso di quanto si riceve variabile), ma il valore delle obbligazioni sale, controbilanciando la perdita sul derivato.

In alternativa, con un future sul BTP decennale, il fondo può vendere contratti future: un rialzo dei tassi farà scendere il valore del future, generando un guadagno che compensa la perdita sul portafoglio a tasso fisso.

### 3.1.2 Copertura del rischio di cambio: forward, futures e opzioni

Il rischio valutario è ubiquo per fondi globali multi-asset. La forma lineare di copertura più efficiente è il forward su valuta (o lo FX swap), che fissa oggi il tasso di cambio futuro: utile quando si hanno flussi attesi (incassi o pagamenti) o esposizioni azionarie/obbligazionarie estere che si vuole riportare nella valuta base. Se la gestione vuole protezione asimmetrica, entrano in gioco le opzioni su valute: acquistare una call su USD/EUR copre un investitore in euro dal rischio di rafforzamento del dollaro, preservando il beneficio nel caso opposto; alzare la protezione “auto-finanziandola” è possibile con strutture collar (comprare una put/vendere una call o viceversa), scambiando costo premiale con un “tetto” ai benefici. Guide tecniche pensate per operatori non istituzionali mostrano come le stesse logiche siano replicabili anche su scala minore: la differenza, nel mondo hedge, è la dinamica—il rapporto hedge ratio viene ritarato alla luce di parametri osservati (volatilità implicita, carry FX, spread di tasso tra valute) e delle condizioni di liquidità del mercato dei cambi (profondo per EUR, USD, JPY; meno liquido per divise periferiche).

Supponiamo che un hedge fund europeo investa in azioni statunitensi quotate in dollari. Se l'euro si rafforza, anche a parità di prezzo in dollari, il valore in euro dell'investimento cala. Per proteggersi, il gestore può sottoscrivere un forward EUR/USD vendendo dollari a termine e comprando euro.

Così, qualunque sia il cambio futuro, il fondo sa già a che tasso convertirà i profitti.

Un approccio alternativo è usare opzioni: se il gestore vuole protezione dal rafforzamento dell'euro ma non vuole rinunciare ai guadagni di un eventuale indebolimento, acquista una opzione call sull'EUR/USD. Se l'euro sale, l'opzione genera un profitto che compensa la perdita sull'investimento; se l'euro scende, l'opzione scade senza valore ma il guadagno sul cambio si realizza interamente.

### 3.1.3 Copertura del rischio di credito: CDS single-name e indici, la questione “basis”

Il rischio di credito è la probabilità che l'emittente non onori i pagamenti. La copertura “di elezione” è il Credit Default Swap (CDS): l'acquisto di protezione trasferisce il rischio di default a un venditore di protezione in cambio di uno spread periodico; in caso di evento di credito, si riceve un indennizzo (fisico o cash). Per esposizioni granulari si usano CDS single-name; per una protezione più ampia, gli indici CDS (iTraxx in Europa, CDX negli USA) offrono liquidità e costi spesso inferiori, permettendo di pareggiare o modulare l'“impronta” creditizia del portafoglio in modo rapido. La regolarità dei roll degli indici (aggiornamento semestrale dei panieri) e la standardizzazione della documentazione legale hanno favorito, nel tempo, l'adozione di strategie di hedging creditizio anche da parte di investitori non bancari, inclusi hedge fund multi-strategy e credit-opportunistic.

Un tema didatticamente centrale è la CDS–bond basis: in teoria, “bond + CDS (long protezione)” dovrebbe replicare un’obbligazione priva di rischio; nella pratica, la differenza tra lo spread del bond e lo spread del CDS non è zero, e può diventare persistentemente negativa o positiva. Durante la crisi finanziaria la basis è rimasta a lungo negativa: esistevano arbitraggi “sulla carta”, ma erano difficili da eseguire per vincoli di finanziamento, haircuts crescenti, inventari ridotti degli intermediari, costi di bilancio—tutti elementi che impedivano a banche e hedge fund di chiudere la forbice. La lezione operativa è che l’hedge creditizio funziona, ma porta con sé un rischio di esecuzione e di funding che va misurato in anticipo (liquidità di collateral, linee di margine, sensibilità allo stress).

Consideriamo un hedge fund che detiene 100 milioni di euro di obbligazioni di un grande gruppo energetico investment grade. Per proteggersi dal rischio che l’emittente possa non rimborsare il debito, il gestore compra un Credit Default Swap (CDS) con nozionale di 100 milioni. Paga un premio periodico (ad esempio 100 punti base l’anno, cioè 1 milione di euro), ma in caso di default riceverà dall’intermediario la compensazione della perdita (cioè la differenza tra il valore nominale e quello di recupero dei bond). In questo modo il fondo trasforma l’esposizione da “corporate bond” a un flusso quasi risk-free più un costo annuale (il premio del CDS).

In alternativa, se il fondo detiene un portafoglio diversificato di obbligazioni, può acquistare protezione su un indice iTraxx: il contratto coprirà il rischio medio del paniere di società europee, con costi inferiori e maggiore liquidità rispetto ai CDS singoli.

### 3.1.4 Costi, trade-off e vincoli regolamentari

Ogni copertura ha un costo esplicito (premi per le opzioni; commissioni; differenziali di tasso nei forward/swap) e implicito (costo di *carry*, margini iniziali e di variazione, *slippage*, market impact). Coprirsi “troppo” può schiacciare l’alpha: per questo molte policy preferiscono coperture parziali che attenuano le code negative senza sterilizzare il potenziale di rendimento. La scelta dello strumento (*cleared* vs bilaterale) si lega ai requisiti EMIR<sup>41</sup>: alcune classi OTC devono essere compensate in CCP; per i non-cleared valgono tecniche di *risk-mitigation* (conferme tempestive, riconciliazioni, dispute resolution, margini bilaterali) che impattano direttamente su tesoreria e processo operativo del fondo.

Nella pratica professionale, l’“efficacia” non è un concetto binario ma una metrica: ex ante, si valuta quanto la varianza del portafoglio si riduca con la copertura e come cambia la perdita

---

<sup>41</sup> EMIR (European Market Infrastructure Regulation): introdotto con il **Regolamento (UE) n. 648/2012**, è la normativa europea che disciplina i derivati over-the-counter (OTC), le controparti centrali (*central counterparties*, CCP) e i repertori di dati sulle negoziazioni (*trade repositories*).

potenziale in stress (VaR/ES condizionati); ex post, si calcola *l'hedge effectiveness* realizzata e si confronta con i costi sostenuti. La rotazione del portafoglio hedge (roll trimestrali sui futures, roll semestrali sugli indici CDS, reset dei delta nelle opzioni su tassi/cambi) è parte della disciplina: serve a mantenere l'allineamento ai rischi target quando il mercato cambia regime (es. passaggi da volatilità bassa a alta o viceversa, pivot di politica monetaria, *widening/squeeze* degli spread creditizi). Le guide operative per principianti—pur semplici—sono utili a illustrare il principio: l'hedging efficace è un processo continuo, non una singola transazione.

## 3.2 La speculazione negli hedge fund

La speculazione rappresenta una delle componenti centrali dell'attività degli hedge fund, accanto all'hedging e all'arbitraggio. Se l'hedging mira a ridurre il rischio e l'arbitraggio a sfruttare disallineamenti temporanei nei prezzi, la speculazione persegue invece un obiettivo dichiaratamente di rendimento, accettando livelli di rischio più elevati in cambio della possibilità di generare profitti superiori alla media del mercato.

Gli hedge fund si caratterizzano per una maggiore flessibilità operativa rispetto ad altri intermediari finanziari: a differenza dei fondi comuni tradizionali, essi possono utilizzare in maniera estesa strumenti derivati, sia standardizzati che over-the-counter (OTC), ricorrere alla leva finanziaria e assumere posizioni short. Tutto ciò consente di implementare strategie speculative sofisticate, spesso inaccessibili agli investitori retail.

Un aspetto cruciale è l'uso della leva finanziaria. La leva consente di moltiplicare l'esposizione al rischio senza immobilizzare interamente il capitale necessario. Grazie ai derivati, in particolare ai futures e alle opzioni, un hedge fund può prendere posizione su indici, tassi d'interesse, valute o commodities con un investimento iniziale relativamente contenuto. Questo meccanismo amplifica i guadagni potenziali, ma anche le perdite, motivo per cui la gestione del rischio resta imprescindibile.

### 3.2.1 Strategie speculative con futures a leva

I futures sono strumenti derivati lineari che obbligano le controparti a scambiare un'attività sottostante a una data futura e a un prezzo prestabilito. Per gli hedge fund, il loro utilizzo in ottica speculativa è duplice: da un lato permettono di assumere esposizione direzionale rapida e a basso costo; dall'altro consentono di implementare strategie complesse su curve di tassi, indici azionari e materie prime.

Supponiamo, ad esempio, che un hedge fund preveda un rialzo dei tassi di interesse statunitensi. Attraverso la vendita di futures su Treasury bond, il fondo può trarre profitto dal calo atteso dei prezzi obbligazionari conseguente a tale rialzo. Viceversa, se ritiene probabile un apprezzamento dell'euro rispetto al dollaro, può acquistare futures sull'euro o vendere futures sul dollaro, sfruttando così il movimento direzionale della valuta.

Uno degli aspetti fondamentali è l'effetto leva. Per entrare in posizione su un contratto future è sufficiente depositare un margine iniziale (*initial margin*), solitamente pari a una piccola percentuale del valore nozionale. Ciò significa che variazioni relativamente modeste del sottostante generano variazioni molto più ampie sul capitale investito. Ad esempio, un future su indici azionari come l'S&P 500 o il FTSE MIB ha un valore nozionale di centinaia di migliaia di euro: se il margine richiesto è pari al 5%, con 10.000 euro è possibile controllare una posizione da 200.000 euro. Un movimento dell'1% dell'indice produrrà quindi un guadagno o una perdita pari a 2.000 euro, cioè il 20% del capitale impegnato.

Gli hedge fund utilizzano questa caratteristica per amplificare i rendimenti, spesso combinando posizioni long e short su diversi futures. Una strategia comune è la spread trading strategy, che consiste nel prendere simultaneamente posizioni opposte su due futures correlati. Per esempio, un fondo può acquistare futures sul Brent e vendere futures sul WTI, scommettendo sull'ampliamento o sul restringimento dello spread tra i due prezzi. Analogamente, nei mercati obbligazionari, può prendere posizione sullo spread tra Treasury a 2 anni e Treasury a 10 anni, puntando su una variazione della curva dei rendimenti.

Un altro ambito cruciale è la speculazione sulle commodities. Qui gli hedge fund utilizzano i futures non solo per puntare su rialzi o ribassi dei prezzi, ma anche per implementare strategie stagionali. Ad esempio, nel mercato agricolo, il prezzo del grano tende a seguire cicli legati ai raccolti; un hedge fund può quindi assumere posizioni speculative in base alle previsioni meteo o ai dati sulle scorte globali.

Tuttavia, la leva amplifica anche i rischi. In caso di movimenti inattesi del mercato, il margine iniziale può rapidamente erodersi e costringere il fondo a integrare nuove garanzie (*margin call*). Un esempio emblematico è quello dei fondi che, durante la crisi finanziaria del 2008, subirono perdite ingenti a causa della volatilità estrema sui futures obbligazionari e azionari, evidenziando quanto la speculazione con leva richieda sofisticati sistemi di risk management.

### 3.2.2 Strategie speculative con opzioni

Le opzioni costituiscono uno degli strumenti più versatili nella speculazione finanziaria. A differenza dei futures, che hanno payoff lineari e simmetrici, le opzioni consentono di modellare il profilo rischio–rendimento in maniera asimmetrica. Questo permette agli hedge fund di costruire strategie adatte a diversi scenari di mercato, dal forte rialzo al crollo improvviso, fino a fasi di lateralità caratterizzate da bassa volatilità.

#### **Covered call e protective put:** l'ibrido tra hedging e speculazione

Una delle strategie più note è la covered call. In questo caso il fondo detiene una posizione lunga sul sottostante (ad esempio un'azione) e contemporaneamente vende una call con strike superiore al prezzo corrente. Questa strategia è “coperta” perché il fondo possiede già il sottostante da consegnare in caso di esercizio della call. Il vantaggio consiste nell'incassare immediatamente il premio della call, che genera un rendimento aggiuntivo. Tuttavia, il guadagno massimo è limitato: se il prezzo del sottostante supera lo strike, i profitti ulteriori vengono sacrificati. Per questo la covered call è una strategia adatta in contesti di mercato laterale o moderatamente rialzista.

Speculare in senso opposto significa ricorrere alla protective put: il fondo acquista un'azione e, contemporaneamente, una put con strike vicino al prezzo corrente. In questo modo si assicura contro ribassi eccessivi del titolo, pagando però il premio della put. Dal punto di vista speculativo, la protective put equivale a un'assicurazione sul portafoglio: protegge le perdite al ribasso e lascia aperto il potenziale di guadagno al rialzo.

Queste strategie, pur avendo una forte componente di copertura, vengono utilizzate dagli hedge fund anche in chiave speculativa, ad esempio quando desiderano assumere posizioni più aggressive mantenendo però un “pavimento” al rischio massimo.

#### **Straddle e strangle:** scommettere sulla volatilità

Due strategie speculative classiche sono lo straddle e lo strangle, entrambe basate sull'acquisto simultaneo di opzioni call e put.

- **Long straddle:** consiste nell'acquistare una call e una put con lo stesso strike price e la stessa scadenza. L'investitore guadagna se il sottostante si muove in modo significativo in qualunque direzione, perché una delle due opzioni andrà “in the money”. È quindi una scommessa sulla volatilità, indipendente dalla direzione. Gli hedge fund la utilizzano in corrispondenza di eventi attesi ma dal risultato incerto, come elezioni, annunci di politica monetaria o pubblicazioni di trimestrali.

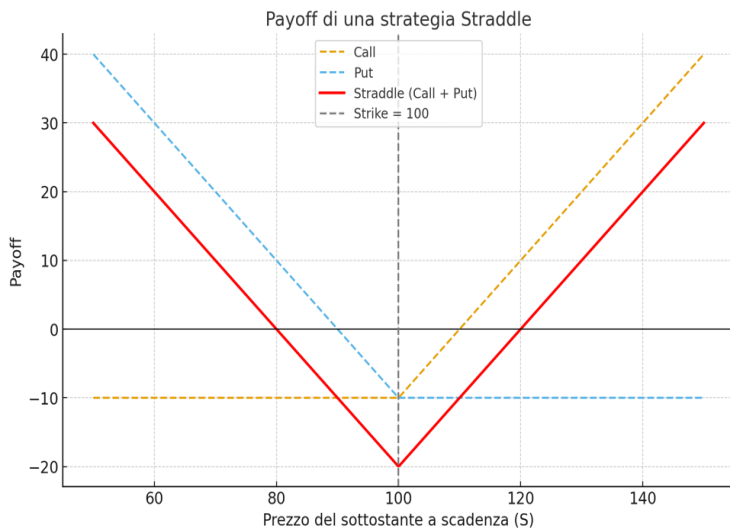


Figura 8: payoff di una strategia straddle

Long Call K = 100 (linea gialla)

Long Put K = 100 (linea azzurra)

Payoff finale = linea rossa (la "V").

Supponiamo i seguenti premi:

Call 100 = 10

Put 100 = 10

Costo netto iniziale = 10 + 10 = 20

Payoff:  $\Pi(S) = \max(S - 100, 0) + \max(100 - S, 0) - 20$

- Guadagno massimo = illimitato (se  $S \rightarrow \infty$  o  $S \rightarrow 0$ ).

- Perdita massima = -20 (se  $S = 100$ , cioè allo strike).

- Break-even points = 80 e 120 (da lettura grafico).

Strategia ideale se il fondo si aspetta un forte aumento della volatilità e movimenti ampi del prezzo, senza una direzione precisa.

grafico creato da me, Hull, J. C. (2018), *Options, Futures, and Other Derivatives*, 10th Edition,

b

- **Long strangle:** simile allo straddle, ma le due opzioni hanno strike diversi (uno più alto e uno più basso rispetto al prezzo corrente). Lo strangle è meno costoso, perché le opzioni acquistate sono più lontane dal prezzo corrente (out of the money), ma richiede movimenti più ampi per diventare profittevole.

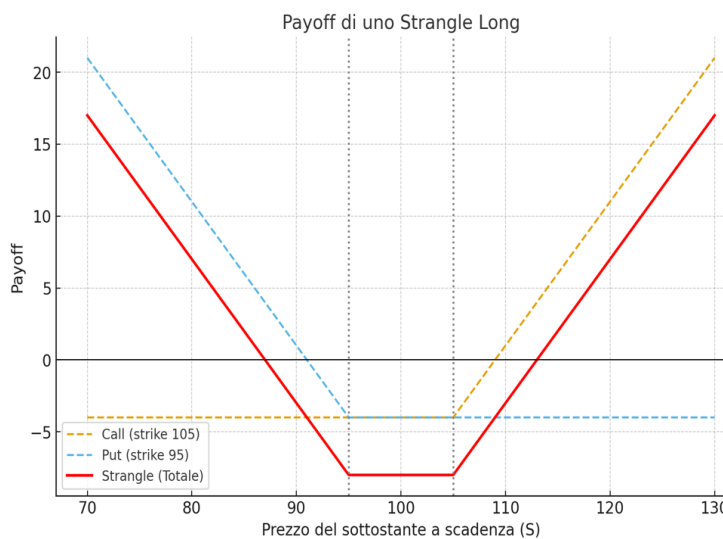


Figura 9: payoff di una strategia strangle

Long Put K=95 (linea azzurra)

Long Call K=105 (linea gialla)

Payoff finale = linea rossa

Supponiamo i seguenti premi:

Put 95 = 3

Call 105 = 2

Costo netto iniziale = 3 + 2 = 5

Payoff:  $\Pi(S) = \max(95 - S, 0) + \max(S - 105, 0) - 5$   
Guadagno massimo = teoricamente illimitato se  $S \gg 105$  (rialzo forte).

Guadagno massimo lato put = fino a 90  $\rightarrow$  profitto massimo =  $95 - 90 - 5 = +0$ , e cresce ulteriormente per valori sotto 90.

Perdita massima = -5 (il premio pagato), quando S resta tra 95 e 105.

Break-even points = circa 90 e 110 (da lettura grafico).

Strategia ideale se il fondo si aspetta un forte movimento del sottostante (alta volatilità attesa), ma non sa in quale direzione.

grafico creato da me, Hull, J. C. (2018), *Options, Futures, and Other Derivatives*, 10th Edition, Pearson

Entrambe queste strategie consentono di trarre profitto dall'aumento della volatilità implicita, che spesso cresce in prossimità di eventi di mercato rilevanti. Tuttavia, comportano un rischio definito: se il prezzo del sottostante rimane stabile, entrambe le opzioni scadono senza valore e il fondo perde i premi pagati.

## Spread rialzisti e ribassisti

Gli hedge fund utilizzano anche diverse forme di spread con opzioni, che permettono di modulare esposizione e rischio.

**Bull spread:** costruito comprando una call con strike basso e vendendo una call con strike più alto (entrambi con stessa scadenza). Questa strategia riduce il costo iniziale, ma anche il guadagno massimo. È indicata quando il fondo si aspetta un rialzo moderato del sottostante

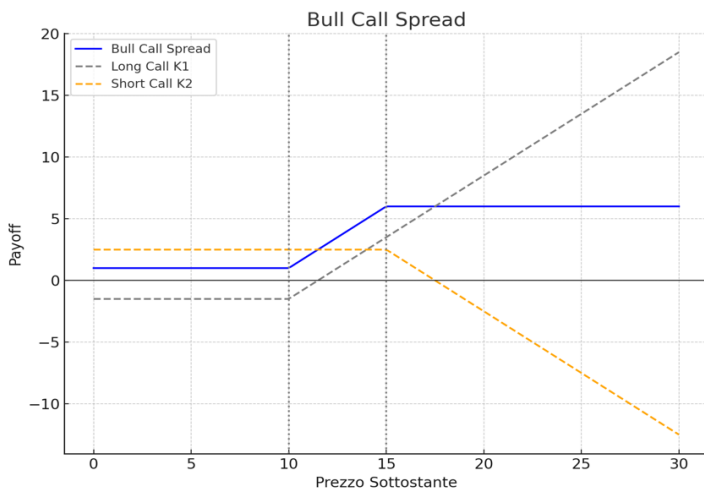


Figura 10: Bull call spread,  
 Long Call  $K_1 = 10$  (linea grigia tratteggiata)  
 Short Call  $K_2 = 15$  (linea arancione tratteggiata)  
 Payoff finale = linea blu  
 Supponiamo i seguenti premi:  
 Call  $K_1 = 6$   
 Call  $K_2 = 3$  (venduta  $\rightarrow$  incasso 3)  
 Costo netto iniziale =  $6 - 3 = 3$   
 Formula payoff:  
 $\Pi(S) = \max(S - 10, 0) - \max(S - 15, 0) - 3$   
 Guadagno massimo = +2 (quando  $S \geq 15$ )  
 Perdita massima = -3 (quando  $S \leq 10$ )  
 Break-even point = 13 (da lettura grafico)  
 Strategia ideale se il fondo si aspetta un rialzo moderato del sottostante, oltre 10 ma non eccessivo.  
 grafico creato da me, Hull, J. C. (2018), Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition, Pearson

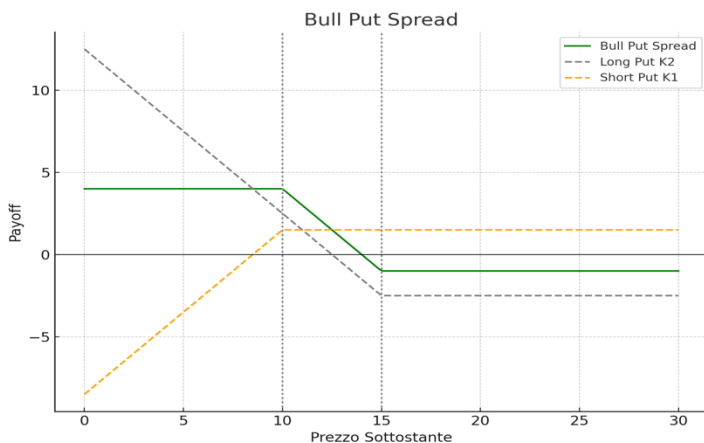


Figura 11: Bull put spread,  
 Long Put  $K_2 = 10$  (linea grigia)  
 Short Put  $K_1 = 15$  (linea gialla)  
 Payoff finale = linea verde (strategia "bullish" con put).  
 Supponiamo i seguenti premi:  
 Put  $K_2 = 2$  (long  $\rightarrow$  costo 2)  
 Put  $K_1 = 6$  (short  $\rightarrow$  incasso 6)  
 Costo netto iniziale =  $-2 + 6 = +4$  (credito iniziale).  
 Formula del payoff:  
 $\Pi(S) = -\max(K_2 - S, 0) + \max(K_1 - S, 0) + 4$   
 Guadagno massimo = +4 (quando  $S \geq K_1 = 15$ )  
 Perdita massima = -1 (quando  $S \leq K_2 = 10$ )  
 Break-even point = 11 (da lettura grafico).  
 Strategia ideale se il fondo si aspetta che il prezzo del sottostante resti stabile o sopra  $K_1$ , con volatilità moderata.  
 grafico creato da me, Hull, J. C. (2018), Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition, Pearson

**Bear spread:** analogo al bull spread ma con aspettativa ribassista, costruito tramite put. Il fondo compra una put con strike più alto e vende una put con strike più basso. Anche in questo caso, guadagni e perdite sono limitati.

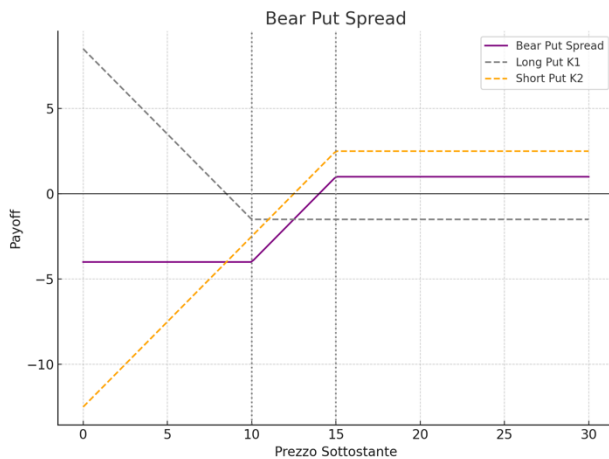


Figura 11: Bear put spread

Long Put  $K_1 = 15$  (linea grigia)

Short Put  $K_2 = 10$  (linea gialla)

Payoff finale = linea viola

Supponiamo i seguenti premi:

Put  $K_1 = 6$  (pagata)

Put  $K_2 = 3$  (incassata)

Costo netto iniziale =  $6 - 3 = 3$

Payoff:  $\Pi(S) = \max(15 - S, 0) - \max(10 - S, 0) - 3$

Guadagno massimo = +2 (quando il sottostante  $\leq 10$ )

Perdita massima = -3 (premio netto pagato)

Break-even point = 12

Strategia ideale se il fondo si aspetta un moderato ribasso del sottostante (tra 15 e 10).

grafico creato da me, Hull, J. C. (2018), Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition, Pearson

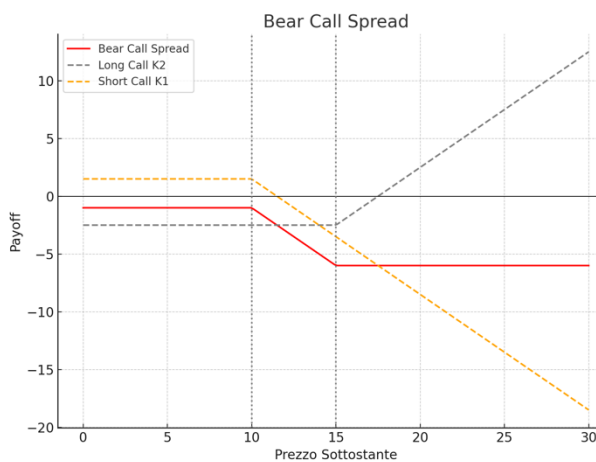


Figura 12: Bear Call spread

Short Call  $K=10$  (linea arancione)

Long Call  $K=15$  (linea grigia)

Payoff finale = linea rossa.

Supponiamo i seguenti premi:

Call 10 = 6 (venduta  $\rightarrow$  incasso 6)

Call 15 = 2 (acquistata  $\rightarrow$  costo 2)

Incasso netto iniziale =  $6 - 2 = 4$

Payoff:  $\Pi(S) = -\max(S - 10, 0) + \max(S - 15, 0) + 4$

Guadagno massimo = +4 (quando  $S \leq 10$ ).

Perdita massima = -1 (quando  $S \geq 15$ ).

Break-even point = 14 (da lettura grafico).

Strategia ideale se il fondo si aspetta che il prezzo rimanga stabile o leggermente ribassista, senza superare quota 10  
grafico creato da me, Hull, J. C. (2018), Options, Futures, and Other Derivatives, 10th Edition, Pearson

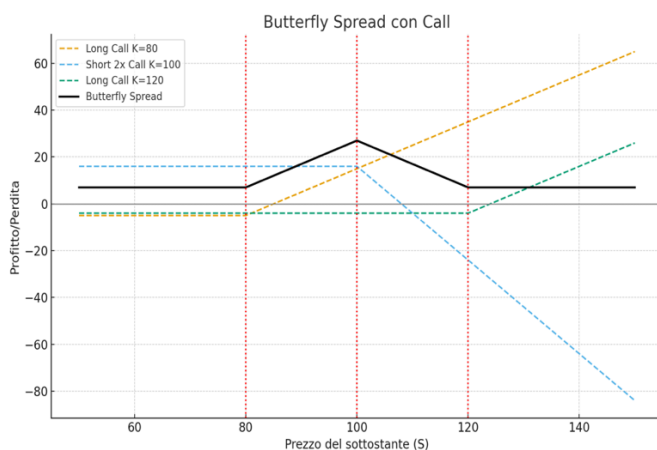
Questi spread rappresentano strategie meno costose rispetto all'acquisto diretto di opzioni e consentono di speculare con rischio limitato, a scapito però di un profitto potenziale minore.

### Butterfly spread: raffinatezza speculativa

Tra le strategie opzionali più avanzate e raffinate vi sono i *butterfly spread*, utilizzati dagli hedge fund per trarre profitto da scenari di bassa volatilità attesa. La costruzione classica prevede l'acquisto di una call con strike inferiore, la vendita contemporanea di due call con strike intermedio e l'acquisto di una call con strike superiore, tutte con la stessa scadenza. Il risultato è un payoff dalla forma caratteristica "a farfalla": il guadagno massimo si ottiene quando il prezzo del sottostante, alla scadenza, si colloca esattamente sullo strike centrale, mentre i profitti diminuiscono progressivamente man mano che il prezzo si allontana da questo livello.

Dal punto di vista economico, il *butterfly spread* rappresenta una scommessa sulla stabilità dei prezzi: il fondo non punta a prevedere un forte rialzo o ribasso, bensì la permanenza del sottostante in un intervallo ristretto. La perdita massima è limitata al premio netto pagato per costruire la

posizione, mentre il guadagno massimo corrisponde alla differenza tra lo strike centrale e quello estremo, al netto del costo iniziale. Per questa ragione, la strategia è particolarmente indicata quando le opzioni implicano livelli di volatilità elevata, che il gestore ritiene sovrastimata rispetto alla volatilità futura attesa: in tal caso, il *butterfly* permette di incassare un ritorno interessante se il mercato rimane stabile, riducendo al minimo l'esposizione a movimenti direzionali ampi.



*Figura 12: Butterfly spread con call*  
 Long Call  $K=80$  (linea gialla)  
 Short  $2 \times$  Call  $K=100$  (linea azzurra)  
 Long Call  $K=120$  (linea verde)  
 Payoff finale = linea nera (la "farfalla").  
 Supponiamo i seguenti premi:  
 Call  $80 = 25$   
 Call  $100 = 10$  ( $\times 2$  vendute  $\rightarrow$  incasso  $20$ )  
 Call  $120 = 3$   
 Costo netto iniziale =  $25 - 20 + 3 = 8$   
 Payoff:  $\Pi(S) = \max(S - 80, 0) - 2 \cdot \max(S - 100, 0) + \max(S - 120, 0) - 8$   
 Guadagno massimo =  $+12$  (quando il sottostante  $\approx 100$ , strike centrale).  
 Perdita massima =  $-8$  (quando  $S \leq 80$  o  $S \geq 120$ ).  
 Break-even points = circa  $88$  e  $112$  (da lettura grafico).  
 Strategia ideale se il fondo si aspetta che il prezzo resti vicino a  $100$  (stabilità, bassa volatilità).

- Hull, J. C. (2018), *Options, Futures, and Other Derivatives*, 10th Edition, Pearson

### Calendar spread: speculare sul tempo

Infine, una strategia molto usata è il calendar spread, che sfrutta differenze di volatilità implicita tra opzioni con lo stesso strike ma scadenze diverse. L'hedge fund vende un'opzione a breve termine e compra un'opzione a lungo termine: se la volatilità a breve diminuisce o il tempo erode rapidamente il valore temporale della prima, il fondo guadagna se alla scadenza dell'opzione più breve, il prezzo del sottostante è prossimo allo strike, ma subisce una perdita se il prezzo del sottostante è nettamente superiore o inferiore allo strike

## 3.3 Arbitraggio finanziario: interest rate, credit e volatility arbitrage

Nel lessico della finanza, "arbitraggio" indica la costruzione di posizioni che traggono profitto da disallineamenti temporanei di prezzo fra strumenti simili o legati da relazioni teoriche note (parità). In forma ideale, l'arbitraggio sarebbe privo di rischio: si compra dove il bene è "troppo a sconto" e si vende dove è "troppo caro", chiudendo simultaneamente entrambe le gambe. Nella realtà, l'arbitraggio moderno è quasi-arbitraggio: spesso richiede leva, dipende dalla liquidità, è sensibile a

costi di finanziamento, margini e basis risk (il rischio che i prezzi non convergano nei tempi previsti). Gli strumenti derivati — future, opzioni e swap — sono centrali perché permettono di realizzare posizioni sintetiche, isolare singoli fattori di rischio (tasso, volatilità, correlazione, credito) e operare con efficienza sul capitale.

### 3.3.1 Arbitraggio spot–future e “cost of carry”

Il caso da manuale è l’arbitraggio fra prezzo spot  $S$  e future  $F$  dello stesso sottostante, con scadenza  $T$ . In assenza di frizioni, la parità di costo di detenzione (cost of carry) impone:

$$F \approx S \cdot e^{(r-q+c)T}$$

dove  $r$  è il tasso privo di rischio,  $q$  il dividend (o *convenience yield*) atteso e  $c$  i costi netti di detenzione (stoccaggio, assicurazione, finanziamento). Se  $F$  è sopravvalutato rispetto al *fair value*, un *cash-and-carry*<sup>42</sup> tipico prevede: acquisto del sottostante (finanziato a  $r$ ) e vendita del future; alla scadenza, la consegna nel future chiude l’operazione e consente di ripagare il finanziamento con un utile pari alla deviazione dalla parità al netto dei costi. Se  $F$  è sottovalutato, si esegue la *reverse cash-and-carry*: si vende allo scoperto lo spot (o si “prende a prestito” l’asset), si compra il future e si chiude alla scadenza con consegna ricevendo l’asset dal future per coprire lo short. La letteratura professionale e i manuali degli exchange convergono su questa logica; cfr. materiali educativi CME sugli indici azionari e le formule di parità per i futures, nonché trattazioni didattiche su *cash-and-carry* e *reverse cash-and-carry*.

Nei mercati reali, i profitti d’arbitraggio sono compressi da commissioni, bid–ask, haircuts, margini di garanzia e *availability* del prestito titoli. In commodities, i costi di stoccaggio e i vincoli logistici possono rendere persistenti contango o *backwardation*<sup>43</sup>; evidenza empirica lega inventari e dinamiche spot–future tramite canali di arbitraggio e costo di stoccaggio.

Per gli indici azionari, l’*index arbitrage (program trading)*<sup>44</sup> sfrutta discrepanze fra future sull’indice e portafoglio replicante di azioni: i desk acquistano/vendono in blocco i costituenti per forzare la convergenza verso la parità (*dividend-adjusted*) — pratica descritta da CME e da studi classici su *program trading*.

---

<sup>42</sup> La strategia *cash-and-carry* prevede l’acquisto dello spot finanziato a debito e la vendita contestuale del future sopravvalutato, sfruttando il disallineamento dalla parità teorica di costo di detenzione.

<sup>43</sup> In un mercato in *contango* i prezzi future risultano superiori agli spot, tipicamente per effetto di costi di stoccaggio e finanziamento; in *backwardation* accade l’opposto, spesso per scarsità di offerta fisica o alti *convenience yield*.

<sup>44</sup> L’*index arbitrage* consiste nel confrontare i prezzi del future su indice con il valore teorico del portafoglio replicante di azioni. Il *program trading* automatizza le operazioni simultanee di acquisto/vendita dei titoli sottostanti e del future, spingendo i due prezzi verso la convergenza, v. Stoll, H. R. & Whaley, R. E. (1990). *Program Trading and Stock Market Volatility*, *Financial Analysts Journal*.

### 3.3.2 Arbitraggio di struttura: credito e “basis” CDS–bond

Un'altra famiglia cruciale è l'arbitraggio sulla base tra CDS e obbligazioni dello stesso emittente. In teoria, il rendimento in eccesso del bond rispetto al risk-free (lo spread) dovrebbe eguagliare il premio CDS (al netto di differenze tecniche), perché comprare il bond e “assicurarsi” col CDS replica un asset risk-free. Nella pratica, durante stress di mercato questa parità si rompe: la differenza CDS–bond basis<sup>45</sup> può diventare fortemente positiva o negativa per fattori di liquidità, costi di bilancio, collaterale e regole prudenziali. La letteratura documenta ampi scostamenti e la loro persistenza; analisi della BCE e di studi accademici (Duffie e successivi) chiariscono come funding e controparte alterino l'arbitrabilità della base.

La strategia “long basis” tipica (bond + protezione CDS) guadagna se la base converge a zero; simmetricamente, “short basis” (short bond + vendere protezione) monetizza basi negative. Il rischio principale è la non-convergenza (o convergenza tardiva), amplificata dall'uso di leva e da *margin calls* in caso di allargamento temporaneo della base. Gli studi su *convertible arbitrage* e su *merger/risk arbitrage* mostrano ritorni medi positivi ma con code grasse e perdite in crisi di liquidità, un “*firm-wide risk*” ben noto nei fondi specialistici.



Figura 13:

Il grafico illustra l'andamento della CDS–bond basis in area euro (linea blu) e negli Stati Uniti (linea rossa tratteggiata) tra il 2006 e il 2009. In condizioni normali, la basis tende a gravitare intorno allo zero, riflettendo la parità teorica tra spread obbligazionari e premi CDS. Dopo il default di Lehman Brothers (settembre 2008), si osserva una forte e persistente deviazione negativa: negli Stati Uniti la basis raggiunge valori inferiori a –250 punti base, mentre in Europa scende sotto –100 punti base.

Questa dinamica segnala non solo la rottura della relazione di arbitraggio teorico, ma anche la difficoltà di riportare la basis verso lo zero a causa di vincoli di funding, costi di bilancio e scarsità di liquidità. In altre parole, in quei mesi le opportunità di arbitraggio non erano realmente sfruttabili, poiché gli ostacoli operativi e regolamentari impedivano agli operatori di chiudere lo scostamento.

Fonte: [https://www.ecb.europa.eu/press/financial-stability-publications/fsr/focus/2009/pdf/ecb-440f5aee6c.fsrbox200906\\_09.pdf](https://www.ecb.europa.eu/press/financial-stability-publications/fsr/focus/2009/pdf/ecb-440f5aee6c.fsrbox200906_09.pdf)

<sup>45</sup> La *basis* è la differenza tra lo spread obbligazionario di un emittente e il premio CDS sullo stesso emittente. In teoria dovrebbe tendere a zero, ma può divergere per fattori di mercato e regolamentari, Fontana, A., & Scheicher, M. (2010). *An Analysis of Euro Area Credit Default Swap and Corporate Bond Markets*. ECB Working Paper Series.

### 3.3.3 Arbitraggio sulla parità coperta dei tassi (CIP) e FX

Nel mercato dei cambi, la *Covered Interest Parity* (CIP)<sup>46</sup> definisce la relazione teorica tra tasso spot, tasso forward e differenziale di interesse tra due valute. In mercati perfettamente integrati, la CIP dovrebbe impedire opportunità di arbitraggio: attraverso contratti forward o FX swap, un investitore può neutralizzare il rischio di cambio e ottenere un rendimento in linea con quello della valuta domestica.

Dopo la crisi del 2008, tuttavia, numerosi studi empirici (es. Du, Tepper & Verdelhan, 2018) hanno documentato violazioni ampie e persistenti della CIP, anche su valute major come euro, dollaro e yen. In questi casi, gli spread impliciti dai forward risultavano tali da offrire rendimenti “extra” non giustificabili dai soli costi di transazione o dal rischio di credito delle controparti. L’interpretazione più condivisa riconduce il fenomeno a vincoli di bilancio degli intermediari (funding liquidity), regole prudenziali sui requisiti di capitale e squilibri di domanda/offerta di coperture in valuta. Si tratta di un chiaro esempio di *limits-to-arbitrage*: la distorsione di prezzo è nota e osservabile, ma non può essere eliminata perché i soggetti in grado di sfruttarla (banche globali e dealer) sono vincolati nella loro capacità operativa.

Accanto a questo, nei mercati valutari coesiste l’arbitraggio triangolare, che sfrutta incoerenze momentanee fra tre cross-rates (es. EUR–USD–JPY). In teoria, tali discrepanze consentono round-trip trades a profitto certo. Nella pratica, però, gli spazi di arbitraggio sono estremamente brevi e sottili, catturati quasi esclusivamente da sistemi di trading ad alta frequenza (HFT).<sup>47</sup> L’evidenza empirica più recente mostra che, pur essendo raramente profittevoli per investitori tradizionali, questi meccanismi contribuiscono comunque alla *price efficiency* del mercato valutario, accelerando l’allineamento dei prezzi.

### 3.3.4 Arbitraggio di volatilità e correlazione (*dispersion, variance/corr trades*)

Nelle opzioni, l’arbitraggio non verte solo sulla direzione dei prezzi ma su varianza, volatilità e correlazione. Una regolarità empirica è che le opzioni su indici tendono a prezzare una volatilità

---

<sup>46</sup> **Covered Interest Parity (CIP)**

La *Covered Interest Parity* stabilisce che, in assenza di frizioni, il differenziale di tasso d’interesse tra due valute deve essere compensato dal differenziale tra il tasso forward e il tasso spot del cambio. In formula:

$$(1 + i_d) = \frac{F}{S} \cdot (1 + i_f)$$

dove  $i_d$  è il tasso domestico,  $i_f$  il tasso estero, S il tasso spot e F il tasso forward.

<sup>47</sup> L’arbitraggio triangolare sfrutta incoerenze temporanee fra tre cambi incrociati (es. EUR/USD, USD/JPY, EUR/JPY). Nella pratica, la durata media di queste opportunità è dell’ordine di millisecondi e vengono catturate quasi esclusivamente da sistemi di *high-frequency trading*. Cfr. Akram, Q. F., Rime, D., & Sarno, L. (2008). *Arbitrage in the Foreign Exchange Market: Turning on the Microscope*. *Journal of International Economics*, 76(2), 237–253.

implicita più alta di quella “combinata” delle opzioni sui singoli titoli (*a parità di scadenza*): ciò equivale a una *correlation risk premium*. Le strategie di *dispersion trading*<sup>48</sup> (short vega sull’indice / long vega sui componenti) puntano a monetizzare tale differenziale, con coperture delta-gamma opportune. Studi su USA, S&P 100/500 e mercati europei mostrano profittabilità *risk-adjusted* in diversi orizzonti, pur con rischi marcati in fasi di shock di correlazione<sup>49</sup> (correlazioni che saltano verso 1). Gli indici Cboe di *implied correlation* e, più di recente, metriche di *implied dispersion* offrono proxy operativi e segnali di timing.<sup>50</sup>

Concettualmente, l’arbitraggio di varianza (o variance swap arbitrage) sfrutta il premio tra varianza implicita e realizzata; quello di correlazione sfrutta il wedge tra la correlazione implicita dall’indice e la media pesata delle implicite sui componenti. Anche qui, i limiti pratici sono *slippage*, cost of carry su posizioni vega/gamma<sup>51</sup>, *gap risk* e *crowding*.

### 3.3.5 Arbitraggio su corporate actions e struttura del capitale

Il merger (risk) arbitrage<sup>52</sup> compra il target e vende l’acquirer (se parte del corrispettivo è azionario), mirando al deal spread che si chiude alla *completion*. La letteratura classica documenta extra-rendimenti medi ma con downside asimmetrico quando i deal saltano o si allungano (rischi regolamentari/finanziari).

Il convertible arbitrage<sup>53</sup> scompone la convertibile in una componente bond (tasso/credito) e una opzione call sull’equity: si compra la convertibile e si vende delta-hedged il sottostante per isolare

---

<sup>48</sup> Il *dispersion trading* consiste nel vendere opzioni su indice e acquistare opzioni sui componenti (o viceversa), puntando a monetizzare il differenziale di volatilità. È una strategia complessa, che richiede coperture dinamiche (delta-gamma hedging) per isolare il rischio di correlazione.

#### **Evidenza empirica**

<sup>49</sup> Cfr. Driessen, J., Maenhout, P. J., & Vilkov, G. (2009). *The Price of Correlation Risk: Evidence from Equity Options*. *Journal of Finance*, 64(3), 1377–1406. Gli autori documentano un *correlation risk premium* significativo negli USA e in Europa

<sup>50</sup> Cboe calcola indici di *implied correlation* e più di recente metriche di *implied dispersion* per fornire strumenti di misurazione operativa del rischio di correlazione. Fonte: [Cboe Implied Correlation Indexes](#).

<sup>51</sup> Nel linguaggio delle *Greeks* delle opzioni, il **vega** misura la sensibilità del prezzo dell’opzione a variazioni della volatilità implicita del sottostante ( $\Delta V/\Delta \sigma$ ). Strategie di arbitraggio sulla varianza o dispersion trading sono spesso *vega-sensitive*, cioè guadagnano o perdono a seconda di come si muove la volatilità implicita. Il **gamma**, invece, misura la sensibilità del delta a variazioni del prezzo del sottostante ( $\Delta^2 V/\Delta S^2$ ). Posizioni con gamma elevato richiedono frequenti ribilanciamenti (*gamma hedging*) e comportano un costo implicito di carry: l’investitore deve ricomprare o rivendere il sottostante per mantenere la copertura delta-neutrale.

<sup>52</sup> L’arbitraggio di fusione mira a catturare il cosiddetto *deal spread*, cioè la differenza tra il prezzo corrente dell’azione target e il prezzo offerto dall’acquirer. Studi classici come Mitchell, M., & Pulvino, T. (2001). *Characteristics of Risk and Return in Risk Arbitrage*. *Journal of Finance*, 56(6), 2135-2171, documentano rendimenti mediamente positivi ma con rischi asimmetrici: quando le operazioni saltano o si prolungano, le perdite possono essere molto consistenti.

<sup>53</sup> Le obbligazioni convertibili sono strumenti ibridi: un titolo obbligazionario tradizionale più un’opzione call implicita sull’equity. Gli hedge fund tipicamente acquistano la convertibile e coprono il rischio azionario vendendo allo scoperto

la “*cheapness*” dell’opzione implicita; i ritorni dipendono da spread di credito, dinamica di volatilità e costi di hedging. La ricerca rileva rendimenti medi positivi ma vulnerabilità in crisi di liquidità (es. 2005–2008) quando gli spread si allargano e la leva forza *deleveraging*.

Il *capital structure arbitrage* si basa sull’idea che azioni, obbligazioni e CDS della stessa società debbano riflettere il medesimo rischio di credito. Nella pratica, tuttavia, emergono spesso disallineamenti: ad esempio, il mercato azionario può apparire troppo ottimista rispetto al credito, oppure gli spread CDS possono prezzare un rischio eccessivo rispetto ai bond. Gli hedge fund sfruttano queste incoerenze costruendo portafogli *long–short*: un caso tipico è acquistare protezione creditizia tramite CDS e vendere l’equity della società, puntando su una correzione dei prezzi.

La logica deriva dai modelli strutturali del rischio di credito, ma l’operatività presenta limiti importanti: la convergenza può tardare, la liquidità è spesso ridotta e i costi di finanziamento incidono in modo significativo. Per questo, pur essendo concettualmente elegante, la strategia resta vulnerabile in fasi di stress di mercato e richiede un’attenta gestione della leva.

### 3.3.6 Perché l’arbitraggio “persiste”? Rischi, vincoli e crowding

Le relazioni di parità non sono leggi fisiche: costi di funding, regolazione prudenziale (es. leverage ratio), *collateral/rehypothecation*, haircuts variabili e limiti di bilancio degli intermediari possono impedire la chiusura degli spread. È il caso emblematico delle violazioni della CIP nel post-crisi, che la ricerca attribuisce a *balance-sheet constraints* più che a puro rischio credito o fees. Anche la base CDS–bond riflette frizioni di liquidità e domanda/offerta segmentata. In generale, durante gli stress macro, gli spread di arbitraggio esplodono proprio quando la capacità di portarli a convergenza si riduce — una dinamica alla base di celebri crisi di fondi “*convergence*” (il caso LTCM è trattato nel tuo cap. 3.4).

## 3.4 Analisi di un caso studio: LTCM

Il caso LTCM è un laboratorio naturale su come strategie in apparenza “*market-neutral*”, innestate su ingegneria dei derivati e leva molto elevata, possano generare profitti straordinari in regimi “normali” e poi deteriorarsi in modo non lineare quando le correlazioni si rompono e la liquidità evapora. Fondato nel 1994 da John Meriwether con un team che includeva Myron Scholes e Robert

---

(in modo delta-hedged) il sottostante. La redditività dipende dal premio implicito di volatilità, dallo spread di credito e dai costi di carry del ribilanciamento. Studi empirici, come Agarwal, V., Fung, W., Loon, Y. C., & Naik, N. Y. (2007). *Risks and Returns of Convertible Arbitrage: Evidence from the Convertible Bond Market*. *Journal of Empirical Finance*, 14(3), 248–272, rilevano rendimenti positivi ma forte vulnerabilità nei periodi di crisi di liquidità (es. 2005–2008).

Merton, il fondo perseguiva arbitraggio relativo su scala sistemica, con un ruolo centrale di swap, futures, opzioni e CDS per costruire posizioni sintetiche e scalare l'esposizione. I primi tre anni offrirono rendimenti eccezionali (oltre il 20% nel 1995, ~40% nel 1996, ~17% nel 1997), consolidando l'idea che l'arbitraggio statistico, se opportunamente diversificato e "delta-hedged", potesse produrre alpha con volatilità contenuta. Quella narrativa cambierà bruscamente nell'estate del 1998.

LTCM operava su "spread di convergenza": differenze piccole ma persistentemente osservabili fra strumenti molto simili. Esempio è lo *off-the-run*<sup>54</sup> / *on-the-run*<sup>55</sup> Treasury trade: comprare i Treasury "vecchi" meno liquidi (*off-the-run*) e vendere allo scoperto i "nuovi" più liquidi (*on-the-run*), scommettendo che il premio di liquidità si riassorba. Il carry è modesto, perciò la scala fa la differenza: le posizioni venivano amplificate via *repo* sul leg lungo e prestito titoli sul leg corto, con coperture su *duration* tramite futures e swap. In condizioni normali, lo spread tende a restringersi; in stress, la domanda di "cash-like collateral" spinge gli *on-the-run* a premio e lo spread si allarga. Nel 1998 il premio di liquidità fra *on/off-the-run* si impennò a oltre 35 bps in alcuni segmenti, invertendo la direzione attesa e infliggendo perdite immediate sulle posizioni di convergenza. L'episodio è documentato dall'IMF proprio nel contesto del deleveraging post-crisi russa. Un secondo pilastro delle strategie di LTCM era lo swap-spread arbitrage, che consisteva tipicamente nel prendere posizione *long* su Treasury e *short* sul tasso swap di pari scadenza, oppure in combinazioni equivalenti attraverso futures e swaptions. L'idea di base era che il differenziale — lo *swap spread*, cioè la differenza tra il rendimento dei Treasury e il tasso swap — fosse relativamente stabile e, in condizioni normali di mercato, tendesse a restringersi nel tempo. Il rationale economico poggiava su un principio intuitivo: i Treasury, considerati *risk-free* e molto liquidi, dovrebbero rendere meno degli swap, che incorporano il rischio di credito e liquidità del mercato interbancario. In periodi ordinati, questa relazione mantiene coerenza e lo spread resta compresso. Tuttavia, nelle fasi di turbolenza e di *flight-to-quality*<sup>56</sup>, i Treasury si apprezzano molto più rapidamente rispetto agli swap, facendo esplodere lo spread invece di restringerlo.

---

<sup>54</sup> Gli *off-the-run* sono i Treasury emessi in precedenza, con caratteristiche molto simili (scadenza, coupon) agli *on-the-run*, ma meno liquidi e meno utilizzati come benchmark. Per questa minore liquidità, tendono a trattare a prezzi leggermente inferiori (e rendimenti più alti), generando lo "spread di liquidità" che può essere oggetto di arbitraggio.

<sup>55</sup> Con il termine *on-the-run* si indicano i Treasury di più recente emissione per ciascuna scadenza di riferimento (ad esempio, il nuovo decennale appena collocato dal Tesoro USA). Questi titoli sono i più liquidi, fungono da benchmark per il mercato e sono molto richiesti come collaterale nei mercati *repo*.

<sup>56</sup> Con *flight to quality* (o "fuga verso la qualità") si indica il fenomeno per cui, nelle fasi di forte incertezza o stress finanziario, gli investitori liquidano asset percepiti come rischiosi (azioni, obbligazioni corporate, strumenti illiquidi) e

È quanto accadde nell'estate-autunno del 1998, quando lo *swap spread* a dieci anni negli Stati Uniti si ampliò di diverse decine di basis points, passando da livelli prossimi a 60 bps a picchi superiori ai 100 bps in poche settimane. Per un fondo come LTCM, che operava con leva estrema su posizioni di convergenza, questo allargamento inatteso trasformò una strategia a basso margine in perdite devastanti.

Analisi condotte successivamente dalla Bank for International Settlements (BIS, 1999) e da una vasta letteratura accademica hanno sottolineato come la dinamica dello *swap spread* rifletta non solo rischi di credito interbancario, ma anche fattori di liquidità e il cosiddetto *convenience yield* dei Treasury più liquidi (*on-the-run*). In altre parole, la crisi LTCM mostrò che anche relazioni considerate stabili e quasi “meccaniche” possono deteriorarsi bruscamente quando prevalgono tensioni di funding e squilibri di domanda di collaterale.<sup>57</sup>

Accanto alle strategie su tassi d'interesse, LTCM era fortemente esposto anche a credito e volatilità. Sul fronte creditizio, il fondo operava su credit basis trade, costruendo posizioni relative fra obbligazioni corporate e Credit Default Swap (CDS) con l'obiettivo di sfruttare disallineamenti temporanei fra spread cash e spread derivati. Inoltre, praticava forme di convertible arbitrage, acquistando obbligazioni convertibili e coprendo dinamicamente la componente equity con vendite allo scoperto, per isolare e monetizzare la componente opzionale implicita.

Un'altra componente rilevante del portafoglio era costituita da posizioni di short volatilità implicita sugli indici azionari, in particolare tramite opzioni sull'S&P 500. La logica si fondava sull'osservazione empirica secondo cui la volatilità implicita tende, in media, a risultare più elevata della volatilità realizzata, offrendo opportunità di guadagno per chi fornisce “vega” al mercato<sup>58</sup>. Questa strategia si dimostrò profittevole finché i livelli di volatilità rimasero su regimi ordinari. Tuttavia, con gli shock dell'agosto–settembre 1998, la volatilità implicita e quella realizzata si impennarono simultaneamente: le posizioni corte in vega generarono perdite consistenti, mentre i

---

spostano i capitali verso strumenti considerati sicuri e liquidi, tipicamente titoli di Stato di alta qualità creditizia (Treasury USA, Bund tedeschi), oro o cash equivalents.

<sup>57</sup> BIS (1999), *Implications of the Long-Term Capital Management Episode for Hedge Fund and Derivatives Market Regulation*.

<sup>58</sup> Essere un *fornitore di vega* significa assumere posizioni che vendono volatilità implicita al mercato, tipicamente tramite la vendita di opzioni. In pratica, l'investitore incassa un premio iniziale dagli acquirenti di opzioni, assumendosi però il rischio che la volatilità implicita salga. Se la volatilità realizzata rimane bassa o vicina alle attese, il fornitore di vega trattiene il premio come profitto. Se invece la volatilità implicita aumenta bruscamente — come nel 1998 — la posizione genera perdite potenzialmente molto elevate.

meccanismi di copertura dinamica (*delta-hedging*) amplificarono ulteriormente il fabbisogno di margini di garanzia.

Le ricostruzioni successive (BIS, 1999; IMF, 1999) confermano che LTCM fosse uno dei principali fornitori netti di volatilità implicita sull'S&P 500 in quel periodo, circostanza che rese particolarmente doloroso il crollo dei mercati azionari globali e il balzo della volatilità durante l'apice della crisi.

La cifra distintiva non era solo il *what* (gli spread), ma il *how much*: al culmine, LTCM controllava posizioni nozionali su derivati superiori a 1,2 trilioni di dollari, a fronte di equity single-digit in miliardi; la leva effettiva superava 30-40x su base contabile, e molto di più se misurata sui rischi specifici di spread. L'uso di IRS, futures, opzioni e CDS abilitava esposizioni enormi con margini iniziali limitati, moltiplicando la sensibilità di P&L a movimenti "di pochi bps". Bastava un allargamento di 10-20 bps su vari *legs* per erodere miliardi di capitale. Il *repo financing* sugli off-the-run, inoltre, diventò più oneroso quando i *specials* sugli on-the-run si intensificarono, facendo salire i costi di mantenimento delle posizioni corte. *Le stime ufficiali sul perimetro delle esposizioni e sul ruolo dei derivati si ritrovano in GAO e nelle sintesi Fed.*<sup>59</sup>

Il 17 agosto 1998 la Russia dichiarò la moratoria sul debito domestico e ristrutturò parte di quello estero. Segue un violento *flight to quality* negli USA: gli investitori corrono su Treasury nuovi e super-liquidi, mentre vendono tutto il resto. Tutte le "gambe" tipiche di LTCM si muovono nella stessa direzione e contro le sue posizioni: lo spread off/on-the-run si allarga bruscamente, gli swap spread si ampliano, gli spread di credito esplodono, la volatilità implicita salta. In poche settimane il fondo perde 4,6 miliardi; l'equity, circa 4,1 miliardi a fine luglio, scende a ~2,3 a inizio settembre, con una perdita solo in agosto di 1,8 miliardi. La letteratura ufficiale (CFTC, GAO, Federal Reserve) ricostruisce queste cifre e la timeline della crisi.<sup>60</sup>

LTCM stimava il rischio con Value-at-Risk giornaliero intorno a 35 milioni nell'estate 1998; in singole sedute le perdite superarono di un ordine di grandezza tale soglia (es. ~550 milioni in un giorno), evidenziando l'inadeguatezza di misure calibrate su distribuzioni quasi-normali a fronte di shock con code grasse e correlazioni che in stress saltano verso l'unità. Non è solo "volatilità": è *liquidity-adjusted risk*. La dinamica fu auto-rinforzante: perdite → *margin calls* → deleveraging forzato → ulteriori allargamenti di spread. Testimonianze e analisi post-mortem spingono proprio

---

<sup>59</sup> Federal Reserve Bank of New York, *Hedge Funds, Leverage, and the Lessons of Long-Term Capital Management* (1999).

<sup>60</sup> CFTC (Commodity Futures Trading Commission), *Report on LTCM and Implications for the Derivatives Market* (1999).

su questi punti: sottostima degli “eventi di coda”, eccesso di fiducia nei modelli, *stress testing* insoddisfacente da parte delle controparti.

Il problema non era solo LTCM: il fondo era controparte di fatto “di tutti”, con banche globali esposte via *prime brokerage*, repo, IRS, CDS e opzioni OTC. Un default disordinato avrebbe innescato *fire sales* su segmenti già illiquidi. Per questo, il 23 settembre 1998 la Federal Reserve Bank di New York convocò 14 banche e broker-dealer che ricapitalizzarono LTCM con 3,6 miliardi, ottenendo il 90% del fondo e avviando una liquidazione ordinata. È un caso raro di “ricapitalizzazione privata indotta”, con la Fed che non mise capitale proprio ma coordinò per evitare dumping pro-ciclico.<sup>61</sup>

### 3.5 Rischi operativi e misurazione delle performance

L’analisi dei rischi fin qui condotta si è concentrata prevalentemente sugli aspetti di mercato, di credito e sulle strategie di arbitraggio che caratterizzano gli hedge fund. Tuttavia, accanto a queste dimensioni più strettamente legate all’andamento dei mercati finanziari, vi è un’area altrettanto cruciale che riguarda i rischi operativi. Questi rischi non dipendono direttamente dall’oscillazione dei prezzi o dalla volatilità dei mercati, ma nascono da inefficienze interne, errori gestionali o vulnerabilità organizzative che possono compromettere il funzionamento del fondo e incidere in maniera significativa sulle performance complessive.

I rischi operativi possono assumere forme diverse. Un primo ambito è quello del rischio tecnologico, connesso ai sistemi di trading elettronico e agli algoritmi quantitativi utilizzati dagli hedge fund. Un malfunzionamento dei software di pricing, un errore nei modelli matematici o un attacco informatico possono generare perdite consistenti in tempi rapidissimi, soprattutto in contesti caratterizzati da un elevato livello di automazione. Un altro profilo riguarda il rischio umano e organizzativo: errori nei processi di esecuzione, insufficiente segregazione delle funzioni, mancanza di controlli interni adeguati o comportamenti fraudolenti da parte dei gestori possono amplificare la vulnerabilità del fondo. A ciò si aggiunge il rischio legale e di compliance, legato al mancato rispetto delle normative sui mercati dei capitali, che può sfociare in sanzioni o limitazioni operative. Infine, esiste il rischio di liquidità operativa, ossia l’impossibilità di liquidare rapidamente le posizioni a causa di infrastrutture interne o rapporti con le controparti non adeguati.

---

<sup>61</sup> Con *dumping pro-ciclico* si intende il fenomeno per cui, durante fasi di stress di mercato, istituzioni finanziarie sono costrette a liquidare rapidamente asset per reperire liquidità o ridurre la leva. Queste vendite forzate (*fire sales*) avvengono in momenti di prezzi già depressi, contribuendo a farli scendere ulteriormente e alimentando una spirale negativa. La pro-ciclicità amplifica dunque lo shock iniziale, trasformando perdite individuali in rischio sistemico.

Per valutare correttamente la sostenibilità di un hedge fund non basta quindi esaminare i rendimenti, ma è necessario integrare l'analisi con strumenti di misurazione del rischio e della performance aggiustata per il rischio. Tra gli indicatori più utilizzati figura lo Sharpe Ratio, che misura il rendimento in eccesso rispetto al tasso privo di rischio rapportato alla deviazione standard dei rendimenti. Una formula apparentemente semplice:

$$SR = (R_p - R_f) / \sigma_p$$

dove  $R_p$  è il rendimento medio del portafoglio,  $R_f$  il tasso risk-free e  $\sigma_p$  la deviazione standard, permette di capire quanto rendimento aggiuntivo viene generato per ogni unità di rischio assunta. A fianco dello Sharpe Ratio, gli hedge fund utilizzano anche indicatori più specifici come il Sortino Ratio, che penalizza soltanto la volatilità negativa, o il Maximum Drawdown, che misura la perdita massima accumulata in un determinato periodo, evidenziando la capacità di resistenza del fondo in fasi di crisi.

Questi strumenti, seppur numerici, non devono essere interpretati come mere misure statistiche, ma come indicatori della qualità della gestione. Ad esempio, due hedge fund possono ottenere rendimenti simili, ma quello con un Sharpe Ratio più elevato avrà raggiunto tali risultati con una gestione più efficiente del rischio. In maniera analoga, un drawdown particolarmente profondo può segnalare vulnerabilità nella gestione della leva o nelle strategie di copertura, anche a fronte di buoni risultati medi.

Dal punto di vista pratico, la misurazione della performance e dei rischi operativi ha un impatto diretto sulla fiducia degli investitori istituzionali, che sempre più spesso richiedono trasparenza nei processi e adozione di metodologie standardizzate per il risk management. Inoltre, la crescente attenzione regolamentare verso gli hedge fund dopo la crisi del 2008 ha reso la gestione dei rischi operativi non solo un tema interno, ma anche un requisito imposto dalle autorità di vigilanza.

In definitiva, i rischi operativi rappresentano il collegamento tra la gestione interna del fondo e la stabilità complessiva del sistema finanziario. Una debolezza organizzativa o tecnologica in un singolo hedge fund può infatti tradursi in effetti sistemici, soprattutto in un settore caratterizzato da elevata interconnessione e utilizzo massiccio della leva. Per questo motivo, l'analisi dei rischi operativi e delle performance non costituisce soltanto un'esigenza gestionale, ma prepara naturalmente il terreno al capitolo successivo, dedicato agli impatti sistemici e al quadro normativo: solo comprendendo come i rischi individuali si trasformano in rischi collettivi è possibile valutare la necessità e l'efficacia degli interventi regolamentari.

## 4. Impatti sistemici e quadro normativo di riferimento

### 4.1 Rischi sistemici connessi all'uso dei derivati

L'utilizzo estensivo di strumenti derivati da parte degli hedge fund ha alimentato un dibattito sempre più acceso sul loro possibile impatto sistemico. Sebbene questi fondi rappresentino solo una frazione del sistema finanziario in termini di asset complessivi, la loro operatività li rende capaci di generare effetti sproporzionati sulla stabilità dei mercati. Ciò dipende dal fatto che i derivati consentono di assumere posizioni molto ampie e complesse, spesso con un livello di trasparenza ridotto e in mercati caratterizzati da scarsa liquidità.

Il rischio sistemico non si esaurisce nella dimensione dei singoli fondi, ma riguarda le modalità attraverso cui le strategie degli hedge fund possono interagire con il resto del sistema finanziario. La crisi del 2008 ha rappresentato un punto di svolta in tal senso, mostrando come shock apparentemente localizzati possano trasmettersi rapidamente attraverso reti di esposizioni, contratti derivati e rapporti di finanziamento con banche e intermediari. Da quel momento, la comunità accademica e le autorità di vigilanza hanno posto crescente attenzione non solo ai rischi individuali dei fondi, ma soprattutto al loro potenziale di amplificazione delle tensioni a livello sistemico.

Nei paragrafi successivi verranno analizzati i principali canali attraverso cui l'uso dei derivati da parte degli hedge fund può generare vulnerabilità per i mercati: la leva finanziaria, la gestione della liquidità, le interconnessioni con altri attori del sistema e la mancanza di trasparenza delle esposizioni. Questi elementi, se combinati, costituiscono il nucleo delle preoccupazioni regolamentari e spiegano perché gli hedge fund, pur rappresentando una porzione relativamente piccola dell'intermediazione globale, siano diventati attori centrali nelle riflessioni sul rischio sistemico.

#### 4.1.1 Effetto leva

L'utilizzo della leva finanziaria rappresenta uno degli aspetti più caratterizzanti, e al tempo stesso più rischiosi, dell'operatività degli hedge fund. Grazie ai derivati, questi operatori possono assumere esposizioni di gran lunga superiori al capitale effettivamente investito, moltiplicando così i rendimenti potenziali. Tuttavia, la stessa caratteristica si traduce in un aumento esponenziale del rischio: variazioni relativamente contenute dei prezzi di mercato possono comportare perdite ingenti e rapide, incidendo non solo sul singolo fondo ma, in circostanze avverse, sull'equilibrio complessivo dei mercati finanziari.

Le analisi empiriche confermano l'importanza della leva come fattore di vulnerabilità. Secondo i dati raccolti dall'Office of Financial Research (2019)<sup>62</sup>, i fondi hedge che utilizzano livelli elevati di indebitamento tendono ad adottare portafogli con attività a basso beta rispetto al mercato, nel tentativo di mitigare il rischio di volatilità. Questa scelta strategica riduce l'esposizione diretta agli shock di mercato, ma non elimina il problema strutturale: l'effetto leva rimane un moltiplicatore capace di trasformare un rischio ordinario in una crisi. Lo stesso studio ha evidenziato che la distribuzione del leverage tra hedge fund è altamente eterogenea: alcuni operano con rapporti di leva contenuti (1,5-2 volte il capitale), mentre altri superano livelli di 5-6 volte, con picchi anche superiori in contesti specifici come i fondi macro o quelli specializzati in derivati creditizi.

Un ulteriore aspetto critico riguarda le *margin calls*. Nei mercati dei derivati, la variazione dei prezzi si traduce in richieste giornaliere di margini da parte delle controparti. In contesti di volatilità elevata, tali richieste possono crescere in maniera significativa, mettendo sotto pressione la liquidità del fondo. Studi recenti del Fondo Monetario Internazionale (2024)<sup>63</sup> hanno mostrato come gli hedge fund dell'area euro potrebbero dover affrontare, in scenari avversi, richieste complessive fino a 140 miliardi di euro, a fronte di riserve liquide sufficienti a coprirne poco più della metà. Questo dato rivela una vulnerabilità sistemica latente: l'effetto leva, combinato con l'obbligo di rispondere a richieste di collaterale, può generare una dinamica di deleveraging forzato capace di propagarsi rapidamente ai mercati finanziari.

Il tema del leverage è centrale anche nelle analisi del Financial Stability Board (2023)<sup>64</sup>, che ha sottolineato come gli operatori di intermediazione non bancaria, tra cui gli hedge fund, abbiano progressivamente accresciuto il ricorso alla leva in cerca di rendimento in un contesto di tassi di interesse storicamente bassi. Secondo il rapporto, il leverage medio dichiarato dai fondi hedge globali rimane attorno a 3,6 volte, ma valori ben più alti emergono in determinati segmenti, alimentando preoccupazioni sulla resilienza complessiva del settore.

L'impiego eccessivo di leva, inoltre, è strettamente connesso agli incentivi che guidano i gestori. La struttura delle commissioni di performance, spesso basata sul superamento di soglie prefissate (*high-water marks*), può spingere i manager ad assumere rischi crescenti proprio nelle fasi in cui i fondi hanno registrato perdite, nel tentativo di recuperare rapidamente la performance. L'Office of

---

<sup>62</sup> Office of Financial Research (2019), *Hedge Fund Leverage*.

<sup>63</sup> IMF (2024), *Global Financial Stability Report, Chapter 3: Vulnerabilities from Margin Calls in the Nonbank Financial Sector*.

<sup>64</sup> SB (2023), *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation 2023*

Financial Research (2024)<sup>65</sup> ha evidenziato questo comportamento, noto come *risk shifting*, come una delle cause di maggiore instabilità: la leva viene aumentata non per una strategia di lungo periodo, ma come reazione a condizioni contingenti, con effetti potenzialmente destabilizzanti sul sistema.

In definitiva, l'effetto leva rappresenta un amplificatore endogeno del rischio negli hedge fund. Pur costituendo uno strumento essenziale per il modello di business dei fondi speculativi, la leva moltiplica la sensibilità alle condizioni di mercato, aumenta la probabilità di crisi di liquidità e, in presenza di shock, riduce drasticamente la capacità di assorbimento delle perdite. Si tratta di un fattore che, se non monitorato adeguatamente, può trasformare un rischio circoscritto in un evento sistemico, come verrà approfondito nei successivi paragrafi.

#### 4.1.2 Liquidità e fire sales

Oltre alla leva, un ulteriore elemento di criticità nell'uso dei derivati da parte degli hedge fund è rappresentato dal rischio di liquidità. Esso si manifesta in due forme complementari: la liquidità di mercato, che riguarda la capacità di vendere un titolo senza incidere in maniera significativa sul prezzo, e la liquidità di finanziamento, cioè la disponibilità di risorse liquide necessarie per rispondere alle richieste di margini e collaterale. Nei momenti di turbolenza, entrambe possono ridursi simultaneamente, innescando dinamiche di crisi difficilmente contenibili.

Il fenomeno più temuto è quello dei *fire sales*. Quando gli hedge fund non dispongono di liquidità sufficiente a soddisfare le richieste di margini, sono costretti a liquidare in tempi rapidi le proprie posizioni, spesso in mercati caratterizzati da scarsa profondità. Questa dinamica determina un calo repentino dei prezzi, che riduce ulteriormente il valore del collaterale disponibile, generando nuove richieste di margine e alimentando un circolo vizioso. Il Fondo Monetario Internazionale (2024)<sup>66</sup> ha stimato che, in scenari avversi, le vendite forzate di asset da parte dei fondi europei potrebbero tradursi in perdite aggregate superiori a 70 miliardi di euro, con impatti rilevanti sulla stabilità dei mercati obbligazionari e creditizi.

Le evidenze storiche confermano la pericolosità di questi meccanismi. Durante la crisi del 2008, numerosi hedge fund furono costretti a ridurre drasticamente le proprie posizioni in derivati su crediti, contribuendo all'implosione del mercato dei *collateralized debt obligations* (CDO) e dei

---

<sup>65</sup> Office of Financial Research (2024). *Hedge Fund Monitor*

<sup>66</sup> IMF (2024), *Global Financial Stability Report, April 2024 – Chapter 3: Margin Calls and Systemic Risk in the Nonbank Financial Sector*.

*credit default swaps* (CDS). Uno studio del RAND Corporation (2012)<sup>67</sup> ha messo in luce come il deleveraging forzato e le vendite simultanee abbiano amplificato il crollo dei prezzi, rendendo la crisi più profonda e diffusa. Dinamiche analoghe, seppur di minore portata, si sono verificate in episodi più recenti, come le tensioni sui mercati obbligazionari del 2020, dove alcuni hedge fund altamente leverage furono costretti a liquidare posizioni in Treasury americani, contribuendo a un'imprevista impennata della volatilità.

Un ulteriore aspetto che accentua il rischio di *fire sales* è la forte omogeneità delle strategie adottate. Molti hedge fund, soprattutto quelli macro o global relative value, tendono a identificare e sfruttare le stesse inefficienze di mercato. In condizioni ordinarie, questa somiglianza produce un effetto di stabilizzazione, poiché i fondi si muovono in modo coordinato. In condizioni avverse, tuttavia, essa diventa un fattore di fragilità: gli operatori reagiscono simultaneamente agli stessi stimoli, liquidando asset analoghi e provocando cadute generalizzate dei prezzi.

In sintesi, i *fire sales* rappresentano il punto di contatto tra le vulnerabilità interne degli hedge fund e gli effetti esterni sui mercati finanziari. Essi mostrano come la ricerca di liquidità immediata, tipica delle fasi di crisi, possa trasformarsi in un detonatore di instabilità sistemica. Il rischio non risiede tanto nel singolo fondo, quanto nella dinamica collettiva che si innesca quando molti operatori adottano strategie simili in contesti di liquidità ridotta. In questo senso, il rischio di liquidità costituisce una minaccia non solo per la sopravvivenza degli hedge fund, ma anche per la stabilità complessiva dei mercati in cui essi operano.

#### 4.1.3 Interconnessione e contagio

Un ulteriore canale attraverso cui l'uso dei derivati da parte degli hedge fund può alimentare rischi sistemici riguarda le interconnessioni finanziarie. Gli hedge fund, pur operando al di fuori del perimetro bancario tradizionale, intrattengono rapporti stretti con istituzioni finanziarie sistemiche come banche di investimento, *prime brokers* e controparti centrali. Queste relazioni, necessarie per l'accesso alla leva, ai servizi di clearing e al prestito titoli, trasformano i fondi speculativi in nodi di una rete complessa, nella quale shock localizzati possono propagarsi rapidamente generando effetti di contagio.

Il ruolo dei *prime brokers*<sup>68</sup> è particolarmente rilevante. Questi intermediari forniscono finanziamenti, servizi di custodia e operazioni di *securities lending*, diventando di fatto i principali

---

<sup>67</sup> RAND Corporation (2012), *Crisis and Response: An Analysis of the Financial Crisis of 2008*

<sup>68</sup> I *prime brokers* sono divisioni di grandi banche che forniscono agli hedge fund servizi essenziali come leva finanziaria, custodia, clearing e prestito titoli. Questa relazione, seppur cruciale per l'operatività dei fondi, crea forti

facilitatori delle strategie dei fondi. Tuttavia, la concentrazione di tali rapporti in poche grandi banche globali aumenta il rischio che difficoltà in un numero limitato di hedge fund si traducano in perdite significative per gli intermediari. Durante la crisi del 2008, il fallimento di Lehman Brothers mostrò in modo evidente la vulnerabilità di questo meccanismo: molti hedge fund si trovarono improvvisamente privati dell'accesso alla liquidità e incapaci di recuperare le garanzie depositate, con effetti a cascata sulle loro posizioni di mercato (RAND, 2012).

L'interconnessione non riguarda soltanto i rapporti bilaterali tra fondi e banche, ma si estende anche ai mercati stessi. Numerosi studi hanno dimostrato che gli hedge fund tendono a detenere portafogli sovrapposti, soprattutto nei segmenti caratterizzati da opportunità di arbitraggio o strategie relative value. In tali contesti, shock che colpiscono un singolo fondo possono avere ripercussioni immediate su altri operatori con posizioni simili.

Episodi recenti hanno confermato la rilevanza di tali dinamiche. Il caso Archegos Capital Management, esploso nel 2021, ha evidenziato come un singolo family office, operante in modo simile a un hedge fund e altamente indebitato, potesse generare perdite superiori ai 10 miliardi di dollari per le banche esposte come controparti (Credit Suisse, Nomura). Sebbene non si trattasse formalmente di un hedge fund regolamentato, l'episodio ha messo in luce la fragilità derivante dalle interconnessioni tra operatori della finanza non bancaria e istituzioni sistemiche.

A livello macro, queste interconnessioni si traducono in un rischio di contagio sistemico. Quando gli hedge fund affrontano tensioni di liquidità, la riduzione della leva e le vendite forzate si trasmettono ai mercati, comprimendo i prezzi e generando nuove perdite per altri attori. Al tempo stesso, le banche che fungono da *prime brokers* vedono deteriorarsi i propri bilanci, riducendo la capacità di fornire credito e liquidità al sistema. Il risultato è una spirale di sfiducia che può trascendere i confini del settore hedge per investire l'intera architettura finanziaria.

In definitiva, le interconnessioni trasformano il rischio degli hedge fund da idiosincratico a sistemico. La combinazione di esposizioni comuni, rapporti concentrati con intermediari sistemici e operazioni in mercati opachi crea un ecosistema fragile, in cui la difficoltà di un singolo operatore può fungere da innesco per crisi di ampia portata. È per questa ragione che le autorità di vigilanza hanno posto crescente attenzione al monitoraggio delle interconnessioni, riconoscendo che la stabilità dei mercati dipende non solo dalla solidità delle singole istituzioni, ma anche dalla resilienza della rete che le collega.

---

interconnessioni: il fallimento di Lehman Brothers (2008) mostrò come la crisi di un prime broker possa bloccare liquidità e collaterale per numerosi hedge fund (BIS, 2010).

#### 4.1.4 Analisi generale dei rischi

Dall'analisi dei principali meccanismi di rischio sistemico connessi all'uso dei derivati da parte degli hedge fund emergono quattro elementi chiave: l'effetto leva, la vulnerabilità alla liquidità, le interconnessioni con il sistema bancario e l'opacità delle esposizioni. Ciascuno di questi aspetti, considerato singolarmente, rappresenta una fonte di fragilità per i fondi speculativi; tuttavia, è soprattutto la loro combinazione a produrre dinamiche potenzialmente destabilizzanti per l'intero sistema finanziario.

La leva agisce come moltiplicatore interno delle esposizioni, riducendo la resilienza dei fondi a shock inattesi e amplificando le perdite in contesti avversi. La mancanza di liquidità nei mercati dei derivati e il rischio di *fire sales* trasformano poi queste vulnerabilità individuali in pressioni collettive sui prezzi, dando origine a spirali ribassiste difficili da contenere. Le interconnessioni con i *prime brokers* e con altri intermediari sistemici creano ulteriori canali di trasmissione, attraverso i quali le difficoltà di un singolo fondo possono propagarsi al resto della rete finanziaria. Infine, l'opacità delle posizioni e la limitata trasparenza verso investitori e autorità impediscono di anticipare l'accumulo dei rischi, lasciando che essi diventino visibili solo quando si sono già trasformati in crisi conclamate.

Questi meccanismi, osservati in astratto, hanno trovato una drammatica conferma empirica durante la crisi finanziaria globale del 2007-2008. In quella fase, gli hedge fund non furono certo gli unici protagonisti del collasso dei mercati, ma la loro operatività giocò un ruolo cruciale nell'amplificare gli shock derivanti dal deterioramento dei mutui subprime e dalla successiva implosione degli strumenti creditizi collegati. L'elevato ricorso alla leva, l'utilizzo esteso di derivati complessi come i credit default swaps, la liquidazione simultanea di asset illiquidi e la difficoltà per le autorità di monitorare in tempo reale le esposizioni aggregate contribuirono ad aggravare la volatilità e a diffondere il contagio.

L'analisi della crisi del 2008, oggetto del prossimo paragrafo, rappresenta dunque il banco di prova concreto delle vulnerabilità qui esaminate. Essa consente di comprendere come i rischi sistemici non siano il risultato di caratteristiche isolate, ma piuttosto l'effetto cumulativo di dinamiche interconnesse che trasformano gli hedge fund da attori apparentemente marginali a ingranaggi decisivi nei momenti di instabilità globale.

## 4.2 Gli hedge fund nella crisi del 2008

La crisi finanziaria globale del 2007-2008 ha rappresentato un banco di prova decisivo per l'industria degli hedge fund, mettendo in evidenza come questi operatori, pur non essendo

[Digitare qui]

all'origine dello shock, abbiano contribuito ad amplificarne gli effetti e a diffondere il contagio attraverso l'uso massiccio dei derivati.

Dal punto di vista quantitativo, il settore fu colpito da una contrazione senza precedenti. Secondo i dati Hedge Fund Research (HFR)<sup>69</sup>, nel solo 2008 l'industria perse circa 1.000 miliardi di dollari di asset under management (AUM), scendendo da un picco di 2.200 miliardi nel 2007 a circa 1.300 miliardi alla fine del 2008, con un calo del 46%. Questa riduzione non fu dovuta soltanto alle perdite di portafoglio, ma anche ai riscatti da parte degli investitori, che in un anno ritirarono complessivamente oltre 200 miliardi di dollari. Si trattò della maggiore contrazione annuale mai registrata fino a quel momento dall'industria.

L'indice HFRI Fund Weighted Composite Index, che misura la performance complessiva degli hedge fund, registrò nel 2008 una perdita del -19%, il peggior risultato nella storia del settore. Alcune strategie furono particolarmente colpite: i fondi *event-driven* persero in media il -21%, quelli *equity hedge* il -26%, mentre i *fund of funds* segnarono un calo vicino al -30% (HFR, 2009). Solo alcune nicchie riuscirono a generare ritorni positivi: i fondi *global macro* limitarono le perdite al -4%, e alcuni *short bias funds* registrarono addirittura rendimenti superiori al +40%, beneficiando delle vendite allo scoperto nei mercati azionari in crollo.

L'uso dei derivati creditizi fu uno dei canali principali di esposizione. Numerosi hedge fund detenevano posizioni rilevanti in *mortgage-backed securities* (MBS) e *collateralized debt obligations* (CDO), strumenti che fino a pochi anni prima erano stati percepiti come sicuri e redditizi. Quando il valore di tali strumenti crollò, molti fondi furono costretti a svalutazioni ingenti. Parallelamente, i *credit default swaps* (CDS), utilizzati sia per coprire il rischio di credito sia per speculazioni ribassiste, divennero epicentro della crisi: i premi sui CDS su istituzioni finanziarie come Lehman Brothers, Bear Stearns e AIG aumentarono di oltre il 300% tra il 2007 e il 2008, riflettendo la crescente sfiducia del mercato. Alcuni hedge fund – come il caso noto di Paulson & Co. – riuscirono a guadagnare miliardi proprio grazie alle posizioni corte sui subprime tramite CDS, ma la maggioranza subì perdite ingenti.

Le dinamiche di liquidità furono altrettanto decisive. Nel 2008, le richieste di margini ai fondi da parte dei prime brokers crebbero in media del 40% rispetto al 2007 (IMF, 2009), costringendo molti hedge fund a liquidare posizioni in modo simultaneo. Questo generò episodi diffusi di *fire sales*, che non solo compressero ulteriormente i prezzi degli asset creditizi, ma contagiarono anche

---

<sup>69</sup> Cfr. *HFR Industry Report, 2009*.

mercati considerati più sicuri, come i Treasury americani, dove si registrarono anomalie di liquidità.<sup>70</sup>

Le conseguenze si tradussero anche in chiusure definitive. Secondo HFR, oltre 1.400 hedge fund chiusero le attività nel 2008, pari a circa il 15% del settore. Nello stesso anno furono lanciati solo 659 nuovi fondi, il numero più basso dal 2000, segno della perdita di fiducia degli investitori e della difficoltà di raccogliere capitali in un contesto tanto incerto.<sup>71</sup>

Questi dati mostrano come la crisi del 2008 non sia stata soltanto una crisi bancaria o immobiliare, ma un evento che coinvolse direttamente e in profondità l'industria degli hedge fund. Pur non essendo i responsabili originari dello shock, i fondi speculativi ne amplificarono l'impatto attraverso il ricorso alla leva, l'esposizione ai derivati creditizi, le dinamiche di liquidità e l'opacità delle posizioni. Al tempo stesso, l'eterogeneità delle performance dimostrò che, mentre molti fondi contribuirono a destabilizzare i mercati, alcuni riuscirono a trarre enormi profitti dallo stesso contesto, rafforzando l'immagine ambivalente degli hedge fund come attori capaci sia di distruggere che di creare valore in fasi di crisi.

In definitiva, la crisi del 2008 rese evidente la necessità di un intervento normativo che, pur preservando la capacità degli hedge fund di innovare e fornire liquidità, ne riducesse le vulnerabilità sistemiche. Le riforme regolamentari introdotte negli anni successivi, dall'EMIR e dall'AIFMD in Europa al Dodd-Frank Act negli Stati Uniti, furono la risposta diretta a queste dinamiche, come verrà approfondito nel prossimo paragrafo.

### 4.3 Evoluzione normativa post-crisi

La crisi del 2008 ha segnato una cesura profonda nel rapporto tra hedge fund, strumenti derivati e stabilità finanziaria. Se fino a quel momento i fondi speculativi erano stati percepiti principalmente come investitori sofisticati in grado di fornire liquidità ai mercati e di migliorarne l'efficienza, l'esperienza della crisi mise in evidenza il potenziale destabilizzante delle loro strategie. L'elevato ricorso alla leva, l'utilizzo di strumenti creditizi complessi, la dipendenza dai *prime brokers* e

---

<sup>70</sup> Secondo l'*IMF Global Financial Stability Report* (aprile 2009), le richieste di margini ai leveraged investors, tra cui hedge fund, aumentarono in modo significativo nella seconda metà del 2008, accentuando la dinamica di fire sales. V. IMF, *Global Financial Stability Report: Responding to the Financial Crisis and Measuring Systemic Risks*, aprile 2009, cap. 3. Disponibile su: [IMF GFSR 2009](#).

<sup>71</sup> Hedge Fund Research (2009), *2008 Hedge Fund Industry Report*.

l'opacità delle posizioni mostrarono come gli hedge fund, pur non essendo all'origine dello shock, avessero contribuito ad amplificarne gli effetti e a diffondere il contagio.

In risposta a queste criticità, le autorità di vigilanza internazionali e i legislatori delle principali giurisdizioni avviarono un ampio processo di riforma normativa. L'obiettivo era duplice: da un lato aumentare la trasparenza e la tracciabilità delle operazioni in derivati, dall'altro ridurre i rischi sistemici legati all'interconnessione tra hedge fund, mercati e intermediari. L'approccio si tradusse in un rafforzamento dei requisiti di reporting, nell'introduzione di limiti più stringenti all'uso della leva e nell'obbligo di passare attraverso controparti centrali per il clearing di molti derivati standardizzati.

In Europa, due strumenti normativi furono centrali: l'European Market Infrastructure Regulation (EMIR), finalizzato a disciplinare i mercati dei derivati OTC attraverso obblighi di clearing e di segnalazione, e la Alternative Investment Fund Managers Directive (AIFMD), volta a regolamentare i gestori di fondi alternativi, compresi gli hedge fund, imponendo nuovi standard di trasparenza, governance e gestione del rischio. Negli Stati Uniti, il Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act del 2010 rappresentò la risposta più organica, introducendo requisiti estesi di registrazione, trasparenza e supervisione per i fondi speculativi e i mercati dei derivati. Queste riforme, pur con differenze di approccio e applicazione, condividono una medesima finalità: integrare gli hedge fund in un quadro regolamentare che, senza soffocarne la funzione di innovazione finanziaria, riduca al minimo le esternalità negative per la stabilità del sistema. I paragrafi che seguono analizzeranno nel dettaglio i tre pilastri normativi principali – EMIR, AIFMD e Dodd-Frank – evidenziandone obiettivi, strumenti e implicazioni per l'operatività degli hedge fund.

#### 4.3.1 EMIR

L'European Market Infrastructure Regulation (EMIR)<sup>72</sup>, entrato in vigore nel 2012, rappresenta la principale risposta europea ai rischi emersi durante la crisi del 2008 in relazione ai mercati dei derivati over-the-counter (OTC). La crisi aveva infatti evidenziato come la mancanza di trasparenza e il carattere bilaterale delle transazioni OTC avessero amplificato le difficoltà nel monitoraggio delle esposizioni e nel contenimento del rischio sistemico. EMIR fu concepito con l'obiettivo di aumentare la stabilità del sistema imponendo obblighi più stringenti in termini di clearing, reporting e gestione del rischio.

---

<sup>72</sup> Regolamento (UE) n. 648/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 4 luglio 2012 relativo ai derivati OTC, alle controparti centrali e ai repertori di dati sulle negoziazioni (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 201 del 27.7.2012).

Il primo pilastro di EMIR è l'obbligo di clearing centralizzato per i derivati OTC<sup>73</sup> standardizzati. Prima della crisi, la gran parte di questi strumenti veniva negoziata bilateralmente tra le controparti, senza l'intervento di un ente terzo che garantisse l'adempimento degli obblighi. Ciò comportava un duplice problema: da un lato la difficoltà di valutare in maniera aggregata le esposizioni complessive del sistema, dall'altro il rischio di controparte in caso di insolvenza di uno degli operatori. EMIR ha imposto che i contratti standardizzati vengano compensati attraverso le controparti centrali (*Central Counterparties – CCPs*), che si interpongono tra le parti e riducono il rischio di default. Questo meccanismo, pur aumentando la resilienza del sistema, ha al contempo accentuato la rilevanza sistemica delle CCPs, che sono diventate nodi critici la cui solidità è ora oggetto di particolare attenzione da parte delle autorità di vigilanza europee (ESMA, BCE).

Il secondo pilastro è rappresentato dall'obbligo di reporting delle transazioni. EMIR impone che tutte le operazioni su derivati – siano esse OTC o negoziate su mercati regolamentati – vengano registrate presso appositi *trade repositories*. In questo modo le autorità di vigilanza dispongono di una base dati molto più ampia e granulare rispetto al passato, che consente di monitorare in tempo quasi reale le esposizioni aggregate, identificare concentrazioni di rischio e condurre stress test più accurati. Tuttavia, nonostante l'indubbio progresso in termini di trasparenza, diversi studi (ESMA, 2020) hanno evidenziato problemi nella qualità e nella standardizzazione dei dati, che rendono ancora complesso un utilizzo efficace delle informazioni raccolte.<sup>74</sup>

Il terzo pilastro riguarda i requisiti di gestione del rischio per i contratti non soggetti a clearing centralizzato. In particolare, EMIR impone alle controparti di adottare pratiche di mitigazione del rischio, tra cui la conferma tempestiva delle operazioni, la valutazione giornaliera dei portafogli e lo scambio di margini iniziali e di variazione (*initial margin* e *variation margin*)<sup>75</sup>. Questi obblighi mirano a evitare che, come accaduto nel 2008, le esposizioni bilaterali non monitorate possano accumularsi fino a generare shock di ampia portata.

L'impatto di EMIR sugli hedge fund è stato significativo. Molti fondi, che prima operavano in mercati OTC con elevata discrezionalità e opacità, si sono trovati a dover sostenere maggiori costi di compliance e a riorganizzare i processi interni per adempiere agli obblighi di reporting e gestione del rischio. Un sondaggio condotto da AIMA (Alternative Investment Management Association) nel

---

<sup>73</sup> European Systemic Risk Board (ESRB), *CCPs and systemic risk*, Occasional Paper Series, n. 6, luglio 2016

<sup>74</sup> European Securities and Markets Authority (ESMA), *Report on EMIR data quality*, dicembre 2020.

<sup>75</sup> Basel Committee on Banking Supervision & IOSCO, *Margin requirements for non-centrally cleared derivatives*, marzo 2015.

2015 mostrava che oltre il 70% dei gestori considerava l'implementazione di EMIR una delle principali sfide regolamentari del periodo<sup>76</sup>, soprattutto per i costi legati alla tecnologia e all'adattamento delle infrastrutture operative. Al tempo stesso, la regolamentazione ha contribuito a rafforzare la percezione di maggiore solidità e trasparenza del settore, migliorando i rapporti con le autorità e con gli investitori istituzionali.

In sintesi, EMIR ha introdotto un cambiamento strutturale nei mercati dei derivati europei, imponendo obblighi che hanno limitato l'opacità tipica delle negoziazioni OTC e rafforzato la gestione del rischio. Tuttavia, la sua applicazione ha anche messo in luce nuove criticità, come la concentrazione del rischio nelle CCPs e la complessità di gestire grandi quantità di dati eterogenei. Per gli hedge fund, la sfida è stata quella di adattarsi a un contesto normativo più rigido, che ha ridotto alcune forme di flessibilità ma ha al contempo reso l'industria più resiliente e maggiormente integrata nel quadro regolamentare europeo.

#### 4.3.2 AIFMD

Accanto a EMIR, un'altra riforma cruciale introdotta in Europa nel periodo post-crisi è stata la Alternative Investment Fund Managers Directive (AIFMD), adottata nel 2011 ed entrata in vigore nel luglio 2013<sup>77</sup>. Questa direttiva nasceva dalla necessità di regolamentare in maniera organica i gestori di fondi di investimento alternativi, categoria che comprende hedge fund, private equity, fondi immobiliari e altri veicoli non rientranti nell'ambito degli UCITS.

Se EMIR era focalizzato sulle infrastrutture dei mercati dei derivati, l'AIFMD aveva come obiettivo specifico quello di colmare il vuoto regolamentare riguardante i gestori di fondi alternativi, fino ad allora soggetti a un controllo frammentato e in larga misura lasciato alle giurisdizioni nazionali. La crisi del 2008 aveva mostrato come gli hedge fund, pur rappresentando una quota minoritaria dell'intermediazione finanziaria globale, potessero esercitare un impatto sistemico considerevole. Ciò rendeva necessario rafforzare gli obblighi di trasparenza e governance, estendendo la vigilanza prudenziale a un settore che fino a quel momento operava in una zona grigia.

Uno dei punti centrali della direttiva è l'introduzione di requisiti di autorizzazione e supervisione per i gestori di fondi alternativi (AIFM). Per poter operare nell'Unione europea, i gestori devono ottenere un'apposita licenza, subordinata al rispetto di requisiti minimi di capitale, organizzazione e governance. Questo ha rappresentato una novità significativa per gli hedge fund, storicamente caratterizzati da un alto grado di discrezionalità gestionale e da requisiti regolamentari limitati.

---

<sup>76</sup> Alternative Investment Management Association (AIMA), *EMIR Implementation Survey Report*, giugno 2015.

<sup>77</sup> **Direttiva 2011/61/UE (AIFMD)** del Parlamento europeo e del Consiglio, 8 giugno 2011; applicazione dal 22 luglio 2013. Testo su EUR-Lex.

Un secondo pilastro è costituito dagli obblighi di reporting e trasparenza. L'AIFMD richiede ai gestori di comunicare periodicamente alle autorità competenti informazioni dettagliate sui portafogli gestiti, sui livelli di leva utilizzati, sulla concentrazione delle esposizioni e sui principali rischi assunti (Annex IV reporting). Grazie a tali obblighi, le autorità europee dispongono per la prima volta di una base informativa sistematica e comparabile sul settore: il Rapporto statistico ESMA (2020), basato sui dati 2018, monitora oltre 30.000 AIF (30.357) per un NAV complessivo di €5,8 tn; gli hedge fund rappresentano circa il 6% del NAV (≈€333 mld) ma, misurati per gross exposure, arrivano a circa il 67% del totale, data la forte intensità d'uso di derivati<sup>78</sup>.

Un ulteriore elemento innovativo introdotto dall'AIFMD riguarda i limiti all'uso della leva. La direttiva conferisce alle autorità nazionali e all'ESMA, tramite Articolo 25, il potere di imporre restrizioni ai livelli di indebitamento dei fondi qualora ritenuti eccessivi e potenzialmente rischiosi per la stabilità sistemica (misura di carattere macroprudenziale)<sup>79</sup>. ESMA ha pubblicato Linee guida su come gli NCA debbano valutare il rischio sistemico connesso alla leva e impostare eventuali limiti<sup>80</sup>.

Dal punto di vista degli investitori, l'AIFMD ha introdotto regole più severe sulla tutela e custodia degli asset. È obbligatorio il ricorso a un depositary indipendente, responsabile della custodia degli strumenti finanziari del fondo e della verifica delle operazioni<sup>81</sup>. Questa misura ha ridotto il rischio di frodi e conflitti di interesse, aumentando la protezione per gli investitori istituzionali e privati.

L'impatto dell'AIFMD sugli hedge fund è stato rilevante sotto molteplici aspetti. Da un lato, l'aumento dei requisiti di compliance ha comportato costi operativi più elevati e una riduzione della flessibilità gestionale, soprattutto per i fondi medio-piccoli. Una survey KPMG/AIMA/MFA (2013-2014) mostra una crescita significativa della spesa di conformità (oltre \$3 mld a livello di settore; \$0,7 mln medi per i piccoli gestori; fino a \$14 mln per i grandi), con pressione sui margini<sup>82</sup>.

Dall'altro lato, la maggiore trasparenza e la regolamentazione uniforme hanno rafforzato la credibilità del settore verso gli investitori istituzionali.

In definitiva, l'AIFMD ha segnato un passaggio cruciale per gli hedge fund europei: da attori soggetti a vigilanza frammentaria a soggetti pienamente integrati nel quadro normativo dell'UE. Pur

---

<sup>78</sup> ESMA Annual Statistical Report – EU Alternative Investment Funds 2020 (dati 2018): NAV totale €5,8 tn; 30.357 fondi; hedge fund = 6% del NAV (~€333 mld) ma 67% del gross exposure.

<sup>79</sup> AIFMD, Art. 25 – poteri sui limiti di leva (EUR-Lex)

<sup>80</sup> ESMA Guidelines on Article 25 AIFMD (leverage): Final Report (dic. 2020) e materiali esplicativi (2021)

<sup>81</sup> KPMG/AIMA/MFA – The Cost of Compliance (survey globale hedge fund, 2013/2014): spesa complessiva >\$3 mld; costi medi significativi per dimensione

<sup>82</sup> KPMG – Evolving Investment Management Regulation (2014): impatto regolamentare e costi; evidenze qualitative sull'effetto su margini e modelli operativi

avendo ridotto parte della discrezionalità gestionale, la direttiva ha contribuito a rendere l'industria più trasparente, più sicura e meglio monitorata, in linea con l'obiettivo di evitare il ripetersi di dinamiche simili a quelle esplose nella crisi del 2008.

### 4.3.3 Dodd-Frank

Negli Stati Uniti, la risposta normativa alla crisi del 2008 si concretizzò principalmente nel Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act, approvato nel luglio 2010<sup>83</sup>. Si tratta di una delle riforme più ampie mai introdotte nel sistema finanziario americano, il cui obiettivo era duplice: prevenire il ripetersi di crisi simili attraverso un rafforzamento della stabilità sistemica e accrescere la tutela degli investitori e dei consumatori. Per gli hedge fund e per il mercato dei derivati, il Dodd-Frank Act rappresentò una svolta, poiché impose obblighi di registrazione, trasparenza e supervisione senza precedenti in un settore che fino ad allora aveva goduto di ampi margini di discrezionalità.

Uno degli interventi più significativi riguardò i derivati OTC, che avevano giocato un ruolo cruciale nell'amplificare la crisi, in particolare i *credit default swaps* (CDS). Prima del 2008, gran parte delle operazioni avveniva attraverso contratti bilaterali non regolamentati, con il risultato di un accumulo di esposizioni opache e difficilmente monitorabili. Il Dodd-Frank introdusse tre pilastri fondamentali:

1. Obbligo di clearing centralizzato per i derivati standardizzati, affidato alle *central clearing parties* (CCPs), con l'obiettivo di ridurre il rischio di controparte.
2. Obbligo di negoziazione su piattaforme regolamentate (swap execution facilities – SEFs), per garantire maggiore trasparenza sui prezzi e sulle condizioni di mercato.
3. Obbligo di reporting delle transazioni a database centralizzati (*swap data repositories*), accessibili alle autorità di vigilanza per il monitoraggio sistemico.

Oltre alla regolamentazione dei derivati, il Dodd-Frank introdusse novità cruciali per gli hedge fund. La riforma impose ai gestori con oltre 150 milioni di dollari in asset under management l'obbligo di registrarsi presso la Securities and Exchange Commission (SEC) e di fornire periodicamente informazioni dettagliate sulle strategie, i livelli di leva, le esposizioni e i principali rischi assunti. Questi dati vengono raccolti attraverso il *Form PF (Private Fund)*<sup>84</sup>, che ha permesso

---

<sup>83</sup> **Dodd-Frank Act**, legge federale USA, approvata il 21 luglio 2010. Fonte: U.S. Congress / CFTC.

<sup>84</sup> **Form PF** : modulo di reporting introdotto dal Dodd-Frank per i gestori di private funds; contiene dati su AUM, leva, liquidità, esposizioni.

per la prima volta di ottenere una visione sistematica e granulare sull'industria hedge americana. Secondo il primo rapporto pubblicato dalla SEC nel 2012, grazie a questo strumento l'autorità riuscì a monitorare direttamente oltre 4.000 hedge fund, con un patrimonio complessivo superiore a 2.000 miliardi di dollari.

Un'altra componente del Dodd-Frank, la Volcker Rule<sup>85</sup>, ha limitato la possibilità per le banche commerciali di effettuare attività di *proprietary trading* o di detenere partecipazioni rilevanti in hedge fund e private equity. L'obiettivo era quello di ridurre i conflitti di interesse e il rischio che le perdite speculative dei fondi potessero ripercuotersi direttamente sul sistema bancario tradizionale, già messo a dura prova dalla crisi.

L'impatto del Dodd-Frank Act sugli hedge fund è stato notevole. Da un lato, gli obblighi di registrazione e reporting hanno incrementato i costi di compliance, riducendo la flessibilità operativa soprattutto per i gestori di dimensioni medio-piccole. Un sondaggio della Managed Funds Association (2014) rilevava che circa il 65% dei gestori considerava il carico regolamentare come un ostacolo significativo alla crescita. Dall'altro lato, la maggiore trasparenza ha accresciuto la credibilità del settore agli occhi degli investitori istituzionali, rafforzando l'integrazione degli hedge fund nel sistema finanziario regolamentato.

Dal punto di vista macrofinanziario, il Dodd-Frank ha avuto un impatto positivo sulla capacità delle autorità di monitorare i rischi sistemici, ma non è esente da critiche. Alcuni studiosi (Acharya et al., 2013) hanno sottolineato che, pur aumentando la trasparenza, la riforma ha spinto una parte delle attività più rischiose verso l'ombra (*shadow banking system*)<sup>86</sup>, riducendo l'efficacia complessiva delle misure. Inoltre, la complessità delle nuove regole ha creato asimmetrie competitive, favorendo i grandi gestori capaci di sostenere i costi di compliance rispetto ai fondi più piccoli.

In definitiva, il Dodd-Frank Act ha rappresentato un punto di svolta nella regolamentazione degli hedge fund e dei mercati dei derivati negli Stati Uniti. Pur con i suoi limiti, la riforma ha contribuito a rendere il sistema finanziario più trasparente e controllato, riducendo la probabilità che dinamiche simili a quelle del 2008 possano ripetersi con la stessa intensità.

---

<sup>85</sup> **Volcker Rule** (Section 619, Dodd-Frank): vieta alle banche di fare *proprietary trading* e di investire più del 3% del capitale in hedge fund o private equity.

<sup>86</sup> **Shadow banking system**: insieme di entità non bancarie (fondi, veicoli, broker) che forniscono credito e intermediazione senza le stesse regole prudenziali delle banche.

## 4.4 Ruolo delle autorità di vigilanza (ESMA, SEC, BCE)

Il rafforzamento del quadro normativo post-crisi non può essere compreso senza considerare il ruolo centrale svolto dalle autorità di vigilanza. Se la crisi del 2008 ha mostrato i limiti delle regole allora vigenti, ha evidenziato anche la necessità di istituzioni capaci di coordinare, raccogliere e analizzare informazioni sui rischi sistemici provenienti da settori come quello degli hedge fund, fino ad allora scarsamente monitorato. In questo contesto, organismi come l'ESMA<sup>87</sup> in Europa, la SEC negli Stati Uniti e la BCE nell'area euro hanno assunto compiti decisivi nel garantire maggiore stabilità e trasparenza ai mercati finanziari.

### **ESMA (European Securities and Markets Authority)**

L'ESMA è stata istituita nel 2011, come parte della riforma del sistema di vigilanza finanziaria europeo, con il mandato di rafforzare la supervisione dei mercati e promuovere la convergenza regolamentare tra gli Stati membri. Per gli hedge fund, il ruolo dell'ESMA si è tradotto principalmente nell'attuazione e nel monitoraggio delle direttive AIFMD ed EMIR. Attraverso l'*Annex IV reporting* previsto dall'AIFMD, l'ESMA raccoglie informazioni periodiche su esposizioni, livelli di leva e rischi di liquidità dei fondi alternativi: nel 2020, ad esempio, l'autorità ha analizzato dati relativi a oltre 26.000 fondi alternativi, di cui circa 6.000 hedge fund, per un patrimonio complessivo superiore a 5.800 miliardi di euro (ESMA, 2020). Queste informazioni consentono di identificare potenziali concentrazioni di rischio e di valutare l'impatto sistemico del settore. Parallelamente, in attuazione di EMIR, l'ESMA supervisiona i *trade repositories*<sup>88</sup> e le controparti centrali, garantendo che i dati sui derivati siano raccolti e resi disponibili per analisi di stabilità.

### **SEC (Securities and Exchange Commission)**

Negli Stati Uniti, la SEC ha ampliato notevolmente i suoi poteri nei confronti degli hedge fund a seguito del Dodd-Frank Act. Prima della crisi, molti gestori operavano in regime di esenzione, senza obbligo di registrazione. Oggi, invece, i gestori con più di 150 milioni di dollari in asset devono registrarsi presso la SEC e fornire dettagliate informazioni tramite il Form PF. Questo strumento ha permesso alla Commissione di monitorare in modo sistematico oltre 4.000 hedge fund e di ottenere dati granulari su leva, liquidità e esposizioni aggregate. La SEC utilizza queste

---

<sup>87</sup> ESMA istituita con il Regolamento (UE) n. 1095/2010, operativa dal 2011.

<sup>88</sup> **Trade repositories** :archivi centrali che raccolgono dati sulle transazioni in derivati;

informazioni non solo per attività di vigilanza microprudenziale, ma anche per valutare rischi sistemici in collaborazione con il Financial Stability Oversight Council (FSOC)<sup>89</sup>. Inoltre, la SEC ha svolto un ruolo cruciale nell'applicazione della Volcker Rule, limitando i legami diretti tra banche e hedge fund.

### **BCE (Banca Centrale Europea)**

La BCE, pur non avendo competenze dirette sulla supervisione degli hedge fund, riveste un ruolo fondamentale nella stabilità finanziaria dell'area euro. Attraverso il Meccanismo di Vigilanza Unico (SSM), la BCE monitora le principali banche dell'Eurozona, che spesso fungono da *prime brokers* per gli hedge fund. Questo significa che eventuali vulnerabilità nel settore hedge possono tradursi in rischi per le banche vigilate, rendendo necessaria un'analisi attenta delle esposizioni indirette.

Inoltre, la BCE collabora con l'ESMA e con l'European Systemic Risk Board (ESRB), istituito nel 2010, per valutare i rischi macroprudenziali legati all'intermediazione finanziaria non bancaria. Nei suoi Financial Stability Reviews, la BCE dedica sezioni specifiche all'analisi dei fondi alternativi e delle loro implicazioni per la stabilità dell'eurozona. Nel report del 2022, ad esempio, la BCE ha evidenziato che circa il 30% della leva del settore hedge europeo era concentrato in fondi con strategie altamente correlate, sottolineando il rischio di contagio in scenari di stress.<sup>90</sup>

Insieme, ESMA, SEC e BCE hanno contribuito a trasformare il rapporto tra hedge fund e sistema finanziario. Se prima del 2008 questi attori operavano in larga misura in un "vuoto regolamentare", oggi sono sottoposti a un monitoraggio molto più strutturato, basato su obblighi di reporting e su una supervisione incrociata tra autorità nazionali e sovranazionali. Restano tuttavia sfide aperte: la qualità dei dati raccolti, la frammentazione regolamentare tra diverse giurisdizioni e la capacità delle autorità di tradurre le informazioni in azioni tempestive. È proprio su questi aspetti che si giocheranno le sfide regolamentari future, che verranno analizzate nel prossimo paragrafo.

## **4.5 Sfide regolamentari future: leva, trasparenza, rischio sistemico**

Nonostante i progressi normativi compiuti dopo la crisi del 2008, il settore degli hedge fund continua a porre sfide significative alle autorità di vigilanza. Le riforme come EMIR, AIFMD e Dodd-Frank hanno certamente ridotto l'opacità e migliorato la supervisione, ma non hanno eliminato del tutto le vulnerabilità strutturali che caratterizzano l'industria. La natura dinamica e

---

<sup>89</sup> **FSOC** (istituito dal Dodd-Frank): organismo che coordina le autorità USA nella valutazione dei rischi sistemici.

<sup>90</sup> BCE (2022), *Financial Stability Review*: circa il 30% della leva hedge europea concentrata in fondi con strategie fortemente correlate.

globale degli hedge fund rende complesso l'adattamento delle regole, mentre l'innovazione finanziaria introduce costantemente nuovi strumenti e strategie difficili da inquadrare nei framework esistenti. Tre sono i fronti principali che appaiono centrali per il futuro: la leva, la trasparenza e il rischio sistemico.

### **Leva finanziaria**

La leva rimane uno dei fattori di rischio più delicati. Sebbene l'AIFMD e la SEC abbiano introdotto obblighi di reporting e limiti di vigilanza, i dati disponibili mostrano che in diversi segmenti del settore i livelli di leva restano elevati. Secondo un rapporto del Financial Stability Board (2023), circa il 30% degli hedge fund globali opera con una leva superiore a 5 volte il capitale, con picchi oltre le 10 volte in strategie di *fixed income arbitrage*.<sup>91</sup> Questo significa che shock relativamente piccoli sui mercati obbligazionari o creditizi potrebbero innescare perdite rilevanti e vendite forzate. Il caso Archegos Capital Management del 2021<sup>92</sup>, che pur non essendo formalmente un hedge fund mostrava dinamiche analoghe, ha evidenziato come la leva eccessiva, combinata con l'uso di derivati opachi come i *total return swaps*, possa generare perdite per decine di miliardi di dollari a danno di istituzioni sistemiche. La sfida futura sarà dunque quella di rafforzare i poteri macroprudenziali delle autorità, in modo da imporre limiti dinamici alla leva in funzione delle condizioni di mercato.

### **Trasparenza**

La trasparenza è l'altro grande punto critico. Nonostante gli obblighi introdotti da EMIR, AIFMD e Dodd-Frank, persistono lacune significative nella qualità, nella granularità e nella condivisione dei dati. I report dei fondi forniscono informazioni rilevanti, ma spesso non standardizzate, rendendo difficile una valutazione aggregata a livello globale. Inoltre, la natura transnazionale degli hedge fund crea problemi di coordinamento: un fondo domiciliato alle Cayman, gestito da Londra e con controparti a New York, sfugge facilmente a una supervisione pienamente integrata. Secondo l'IMF (2024), solo il 60% delle esposizioni ai derivati degli hedge fund è attualmente monitorato con

---

<sup>91</sup> FSB (2023), *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation*.

<sup>92</sup> Il caso **Archegos Capital Management** (2021) portò a perdite per circa 30 mld USD a banche come Credit Suisse, Nomura e Morgan Stanley.

sufficiente dettaglio dalle autorità.<sup>93</sup> Migliorare la trasparenza richiederà non solo più dati, ma anche sistemi più avanzati di analisi e una maggiore cooperazione internazionale tra le autorità.

### **Rischio sistemico e innovazione finanziaria**

Infine, resta aperta la questione del rischio sistemico. Gli hedge fund sono oggi parte integrante del cosiddetto non-bank financial intermediation (NBFi), che secondo il FSB (2023) rappresenta oltre il 50% degli asset finanziari globali, pari a più di 230.000 miliardi di dollari. In questo contesto, i fondi speculativi non possono più essere considerati attori marginali. La loro capacità di amplificare shock attraverso meccanismi di leva, liquidità e interconnessioni li rende potenzialmente sistemici. La sfida futura sarà quindi duplice: da un lato prevenire la concentrazione di rischi in strategie omogenee e altamente correlate, dall'altro monitorare l'innovazione finanziaria, che tende a spostare i rischi verso aree meno regolamentate. Le nuove tecnologie – come le piattaforme di *decentralized finance (DeFi)*<sup>94</sup> – e strumenti complessi come i *volatility swaps* o i *crypto derivatives* pongono interrogativi ancora aperti sulla capacità delle attuali regole di coprirne adeguatamente le implicazioni sistemiche.

In conclusione, le sfide regolamentari future non riguardano tanto l'introduzione di nuove regole, quanto il rafforzamento dell'efficacia e della coordinazione di quelle esistenti. Leva, trasparenza e rischio sistemico sono tre dimensioni intrecciate che richiedono un approccio flessibile, capace di adattarsi alla rapidità dei cambiamenti nei mercati finanziari globali. Per gli hedge fund, ciò significa operare in un ambiente dove l'innovazione dovrà convivere sempre più con la responsabilità sistemica, mentre per le autorità di vigilanza sarà cruciale sviluppare strumenti analitici e collaborazioni internazionali in grado di anticipare, piuttosto che inseguire, i rischi emergenti.

---

<sup>93</sup> IMF (2024), *Global Financial Stability Report*: monitoraggio solo parziale delle esposizioni ai derivati degli hedge fund.

<sup>94</sup> **DeFi** : ecosistema di piattaforme finanziarie decentralizzate basate su blockchain.

## Conclusione

Questa tesi ha seguito un itinerario deliberatamente progressivo: ha preso le mosse dalla “grammatica” degli strumenti derivati, ne ha chiarito le funzioni economiche e la logica contrattuale, ha attraversato i modelli teorici che ne permettono il pricing e la gestione, è entrata nel laboratorio operativo degli hedge fund dove i derivati sono infrastruttura quotidiana, e ha infine allargato il fuoco alla dimensione sistemica e regolamentare, interrogandosi su cosa renda questo ecosistema più resiliente o più fragile. L’idea guida è semplice ma impegnativa: i derivati sono al tempo stesso tecnologia di decomposizione del rischio e veicolo di ricomposizione del rischio in nuove forme; la loro utilità e il loro pericolo dipendono dall’architettura (di mercato, di bilancio, di regole) dentro cui operano gli attori che li utilizzano.

Nel primo movimento del lavoro, la ricostruzione storica e tipologica ha messo in chiaro che i derivati nascono come risposta al problema fondamentale della finanza: separare e scambiare rischi specifici (di prezzo, di tasso, di credito, di cambio) in modo più mirato di quanto non consentano gli strumenti “cash” tradizionali. La standardizzazione dei contratti, la diffusione degli scambi organizzati e, in parallelo, l’enorme area OTC personalizzata hanno creato un ventaglio di soluzioni che vanno dall’hedging operativo all’espressione di viste macro, fino all’arbitraggio di relazioni teoriche (parità di costo di detenzione, put–call parity, equivalenze spot–forward). Questo non è un semplice preambolo descrittivo: è il fondamento che spiega perché, più avanti, gli hedge fund trovino nei derivati un set di “mattoncini” straordinariamente flessibile per costruire profili rischio–rendimento su misura.

Il secondo movimento ha interrogato i modelli. Black–Scholes, il binomiale, Heston per la volatilità stocastica, Hull–White per i tassi: ogni modello è una mappa che consente di valutare, coprire, scomporre. La forza sta nel rendere computabile l’incertezza; il limite sta nelle ipotesi: normalità, volatilità stazionaria, strutture dei tassi regolari. Il contributo più recente del machine learning promette di colmare alcune rigidità (approssimazioni non lineari, stima di superfici di volatilità implicita, riduzione dei tempi computazionali su payoff complessi), ma apre un nuovo fronte di model risk: interpretabilità delle previsioni, robustezza fuori campione, sensibilità ai cambi di regime e, non di rado, overfitting mascherato da accuratezza in-sample. La lezione è netta: la buona finanza quantitativa non è idolatria del modello, ma capacità di integrare modelli diversi, confrontarli, stressarli e misurarne i limiti in relazione al contesto di mercato.

Con queste basi, il terzo movimento ha varcato la soglia operativa degli hedge fund, dove i derivati sono la spina dorsale. Nelle sezioni di hedging abbiamo visto come IRS, swaptions, futures su

governativi, FX swap e CDS consentano di rifilare la durata, sterilizzare il cambio, isolare il credito, proteggersi da movimenti estremi in modo selettivo (hedge asimmetrici), con l'inevitabile costo in termini di premi, basis e margini. Nelle sezioni direzionali e di spread, gli esempi concreti di bull/bear spread, farfalle, straddle e strangle hanno mostrato come gli hedge fund lavorino su "grandezze seconde": varianza, volatilità implicita vs realizzata, correlazioni. Nelle parti di arbitraggio, l'ideale della convergenza (cash-and-carry, index arbitrage, CDS–bond basis, violazioni della CIP nei cambi) si è scontrato con la realtà di costi di bilancio, haircuts, margini, liquidità: l'arbitraggio moderno non è privo di rischio; è una gestione di frizioni dove la differenza fra profitto teorico e risultato effettivo è fatta di funding, collateral e timing.

È qui che il caso LTCM ha offerto un banco di prova. Non come reliquia, ma come esperimento naturale: strategie di convergenza su on/off-the-run, swap spread, credito e volatilità andarono in crisi quando le correlazioni cambiarono segno, la liquidità si ritirò e la domanda di collateral esplose. La sequenza perdite → margin calls → deleveraging forzato → fire sales non è una curiosità del '98: è un meccanismo ricorrente ogni volta che la liquidità di mercato e quella di bilancio si restringono in simultanea. La morale non è "smettere di fare arbitraggio", ma comprendere che l'ultimo miglio – gestione del margine, accesso al funding, resilienza del prime brokerage – pesa quanto la bontà della vista o del modello. In filigrana, questa lezione ricorre anche nella crisi del 2008 e in shock più recenti: quando gli attori che forniscono leva e servizi di mercato si ritirano, il moltiplicatore della leva lavora al contrario.

Il quarto movimento ha collocato il tutto nella dimensione sistemica. La crisi del 2008 ha reso visibile che l'opacità delle esposizioni OTC, le catene di controparte, la concentrazione dei rapporti di prime brokerage e la leva crescente in un contesto di volatilità bassa e carry facile hanno creato un sistema capace di amplificare gli shock ben oltre i confini dei singoli operatori. Il ripensamento regolamentare – EMIR e AIFMD in Europa, Dodd–Frank negli USA – ha alzato la soglia di trasparenza (reporting esteso a trade repositories e Annex IV, Form PF), ha spinto verso il clearing centrale per le classi standardizzate, ha richiesto margini e pratiche di risk mitigation per i non-cleared, ha portato i gestori alternativi sotto licenza e vigilanza effettiva. Le autorità – ESMA, SEC, BCE – hanno usato questi strumenti per costruire una vigilanza più informata e coordinata, capace di individuare concentrazioni e correlazioni pericolose. Il bilancio è positivo: i mercati europei dei derivati sono più visibili, la mappa dei fondi alternativi esiste, le banche (nodi critici del prime brokerage) sono meglio capitalizzate. Ma emergono nuove fragilità: concentrazione del rischio nelle CCP (nodi "too critical to fail"), pro-ciclicità dei margini, oneri di compliance che favoriscono i player maggiori, qualità e armonizzazione dei dati ancora imperfette, e spazi grigi aperti dall'innovazione (derivati su cripto, DeFi, veicoli cross-border).

Un ultimo punto merita di essere sottolineato in chiave critica. La crisi del 2008 ha mostrato non solo le fragilità tecniche dei mercati dei derivati, ma anche l'asimmetria profonda nella distribuzione dei costi e dei benefici. Per anni, strumenti complessi come CDO e CDS hanno alimentato rendimenti straordinari per banche e hedge fund, costruendo profitti elevati su basi opache e spesso mal comprese dagli stessi investitori finali. Quando però le catene si sono spezzate, le perdite non sono ricadute in misura proporzionale sugli intermediari che avevano beneficiato della fase espansiva: sono state trasferite in larga parte al pubblico, attraverso il collasso del valore delle case, la stretta del credito e la distruzione di ricchezza finanziaria diffusa.

A questo si è aggiunta la risposta successiva delle autorità monetarie. Le politiche di Quantitative Easing, pur necessarie per stabilizzare i mercati e impedire una depressione sistemica, hanno avuto come effetto principale quello di ricapitalizzare indirettamente gli intermediari finanziari, sostenendo il valore degli attivi nei loro bilanci e garantendo liquidità abbondante ai mercati.

Ancora una volta, il meccanismo ha favorito i nodi centrali del sistema – banche, dealer, hedge fund – molto più di famiglie e piccole imprese, che hanno beneficiato solo in via indiretta e ritardata.

Questo “paradosso distributivo” ha accresciuto le disuguaglianze e alimentato diffidenze sociali nei confronti della finanza, evidenziando il rischio che l'innovazione finanziaria diventi non solo fonte di instabilità, ma anche di ingiustizia percepita..

Guardando indietro all'intero percorso, emergono tre assi trasversali che danno coerenza alla materia affrontata. Il primo è la leva, in tutte le sue declinazioni: economica, perché i derivati permettono di moltiplicare le esposizioni con un capitale minimo; operativa, perché i requisiti di margine si muovono in maniera pro-ciclica, irrigidendo le condizioni proprio quando servirebbe maggiore flessibilità; cognitiva, perché la stabilità apparente induce a sottovalutare gli eventi estremi, le code delle distribuzioni e le correlazioni che tendono a convergere nei momenti di stress. Il secondo è la trasparenza, che non coincide con la mera abbondanza di dati, ma con la loro qualità, standardizzazione e tempestività. Senza un linguaggio comune e un'infrastruttura di scambio, l'informazione resta frammentata, impedendo una vigilanza realmente preventiva e trasformandosi in una forma di “sapere che non si sa”. Il terzo è l'interconnessione: il rischio, nei mercati moderni, non scompare mai ma cambia mani, ricollocandosi lungo catene di controparte che includono dealer, prime broker, CCP e fondi stessi. Se i colli di bottiglia sono pochi, gli shock non si disperdono, ma si amplificano.

A partire da queste tre direttrici, la domanda diventa: che fare? Sul piano della policy, non si tratta di accumulare nuove regole in maniera indiscriminata, ma di costruire un sistema capace di respirare con il ciclo. Questo implica attenuare la pro-ciclicità dei margini, introdurre limiti dinamici alla leva ancorati a indicatori di stress osservabili, armonizzare in modo sostanziale i data

standard di EMIR, AIFMD, Form PF e dei registri nazionali, e prevedere piani di risoluzione credibili per gli intermediari non bancari di rilevanza sistemica, così come stress test proporzionati per le CCP. Per le aree emergenti – dalla finanza decentralizzata ai derivati sulle cripto – un approccio di “sandbox” vigilata può consentire di sperimentare innovazione sotto controllo, evitando fughe verso zone d’ombra regolamentare.

Sul piano operativo, invece, gli hedge fund che vogliono rimanere protagonisti non possono considerare la gestione del rischio un orpello formale: devono dotarsi di una funzione risk realmente indipendente, capace di misurare e comunicare vulnerabilità senza conflitti; svolgere stress test che includano scenari di correlazioni estreme e crisi di liquidità; predisporre piani di collateral e funding management prima che la pressione si materializzi; chiarire con gli investitori cosa un hedge copre e cosa lascia scoperto, perché la copertura efficace è sempre un compromesso, mai un’assicurazione totale. Anche le scelte apparentemente tecniche – tra contratti cleared e bilaterali, tra hedging totale e parziale, tra strumenti teoricamente equivalenti ma affetti da basis – sono, in realtà, decisioni di architettura del rischio, e come tali vanno valutate.

Naturalmente, il lavoro svolto porta con sé anche limiti strutturali. La qualità e la granularità dei dati pubblici restano eterogenee, molte evidenze empiriche sono indirette, e i casi studio, pur illuminanti, non sono generalizzabili. Per questo, si impone un’agenda di ricerca che includa: lo sviluppo di indicatori sistemici basati su volatilità e correlazioni implicite; analisi causali sull’impatto del clearing sulla liquidità e sul costo del capitale; studi granulari sulla catena del collateral (re-hypothecation, haircuts, frizioni operative) durante gli stress; simulazioni agent-based per cogliere gli effetti del crowding di strategie simili; valutazioni controfattuali delle policy macroprudenziali, per misurare se e quanto le correzioni ai modelli di margine riducano davvero la pro-ciclicità.

La lezione più ampia che questa tesi consegna è che stabilità e innovazione non sono obiettivi contrapposti, ma vincoli congiunti. I derivati, se utilizzati con competenza e dentro un quadro istituzionale ben disegnato, creano valore reale: generano liquidità, migliorano la scoperta dei prezzi, consentono una gestione fine del rischio. Gli stessi strumenti, se accompagnati da eccessiva leva, scarsa trasparenza e vigilanza frammentata, diventano amplificatori di instabilità già sperimentata in passato. La stabilità finanziaria, allora, non è un traguardo acquisito: è un equilibrio dinamico, che richiede umiltà verso i modelli, disciplina nell’uso della leva e trasparenza come bene pubblico.

In ultima analisi, gli hedge fund continueranno a essere attori centrali proprio perché sanno muoversi dove il rischio è più complesso da prezzare. Il compito che ci attende – come studiosi, regolatori e operatori – è fare in modo che questa capacità non si trasformi in un moltiplicatore di

fragilità, ma in un servizio all'economia reale. La posta in gioco è duplice: garantire l'efficienza dei mercati e preservare la fiducia collettiva nel fatto che quei mercati operino per creare valore e non per trasmettere i costi delle proprie crisi alla società. È una strada stretta e difficile, ma percorribile: regole che respirano col ciclo, dati che parlano in modo chiaro, rischi che si capiscono prima che esplodano. Solo così sarà possibile salvare il meglio di questo mondo – la sua intelligenza finanziaria – senza doverne ogni volta pagare, collettivamente, il prezzo dell'instabilità.

## BIBLIOGRAFIA

- Hull, J. C. (2018). *Options, Futures, and Other Derivatives* (10th ed.). Pearson.
- Kolb, R. W., Overdahl, J. A. (2007). *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*. Wiley.
- Fung, W., Hsieh, D. A. (1997). Empirical Characteristics of Dynamic Trading Strategies: The Case of Hedge Funds. *The Review of Financial Studies*, 10(2), 275–302.
- Getmansky, M., Lo, A. W., Makarov, I. (2004). An econometric model of serial correlation and illiquidity in hedge fund returns. *Journal of Financial Economics*, 74(3), 529–609.
- Amir, E., & Benninga, S. (2008). The role of derivatives in hedge fund strategies. *European Financial Management*, 14(2), 309–340.
- International Monetary Fund (IMF). (2023). *Global Financial Stability Report*.
- Bank for International Settlements (BIS). *Derivatives Statistics*.
- ESMA. (2023). *Report on Trends, Risks and Vulnerabilities in Financial Markets*.
- Financial Stability Board (FSB). *Global Shadow Banking Monitoring Report*.
- European Securities and Markets Authority (ESMA). *EMIR – European Market Infrastructure Regulation*
- European Commission. *AIFMD – Alternative Investment Fund Managers Directive*
- United States Congress. *Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act*
- International Financial Reporting Standards (IFRS 9): *Financial Instruments*
- IMF – International Monetary Fund: *Global Financial Stability Report* (2009, 2024)
- GAO – U.S. Government Accountability Office: *report ufficiali sul caso LTCM* (1999)
- CFTC – Commodity Futures Trading Commission: *ricostruzioni su LTCM* (1999)
- Federal Reserve / New York Fed: *testimonianze e sintesi sul salvataggio LTCM* (1998)
- Office of Financial Research (OFR): *report su leverage e risk shifting* (2019, 2024)
- Financial Stability Board (FSB): *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation* (2023)
- ESMA – European Securities and Markets Authority: *report AIFMD/Annex IV e EMIR data quality* (2020)
- European Central Bank (ECB): *Financial Stability Review* (2022)
- European Systemic Risk Board (ESRB): *analisi macroprudenziali* (2010–)
- AIMA – Alternative Investment Management Association: *survey sull’impatto di EMIR* (2015)
- KPMG: *survey sull’impatto di AIFMD sui costi operativi* (2014)
- Hedge Fund Research (HFR): *dati su AUM e chiusure hedge fund* (2007–2008)

- IMF – *Derivative Margin Calls: A New Driver of MMF Flows* (WP 2023)
- *Global Financial Stability Report, April 2025 (IMF) – Capitolo 1*
- <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/interventi-direttorio/int-dir-2015/Signorini-150615.pdf>
- <https://www.borsaitaliana.it>
- <https://www.consob.it/web/investor-education/l-uso-dei-derivati-finanziari>
- [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt0503ita\\_f.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0503ita_f.pdf)
- <https://www.cmegroup.com/education/files/understanding-stock-index-futures.pdf?utm>
- <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/creditdefaultswapsandcounterpartyrisk2009en.pdf?utm>  
[m](#)
- <https://www.investopedia.com/terms/c/cash-and-carry-arbitrage.asp>
- [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=268144&utm](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=268144&utm)
- [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4701633](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4701633)
- <https://academic.oup.com/rof/article/29/4/963/8079062>
- [https://www.bis.org/publ/otc\\_hy2411.htm](https://www.bis.org/publ/otc_hy2411.htm)
- [https://cdn.cboe.com/resources/education/research\\_publications/research-paper.pdf](https://cdn.cboe.com/resources/education/research_publications/research-paper.pdf)
- <https://academic.oup.com/rfs/article-abstract/22/11/4463/1565787>
- <https://www.fidelity.com/learning-center/investment-products/options/options-strategy-guide/long-straddle>
- [https://acfr.aut.ac.nz/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/29732/1-Siaw\\_Kenny\\_Revised\\_Paper.pdf](https://acfr.aut.ac.nz/_data/assets/pdf_file/0005/29732/1-Siaw_Kenny_Revised_Paper.pdf)
- <https://www.spglobal.com/spdji/en/landing/topic/itraxx>
- [https://www.ecb.europa.eu/press/financial-stability-publications/fsr/focus/2009/pdf/ecb~440f5aee6c.fsrbox200906\\_09.pdf](https://www.ecb.europa.eu/press/financial-stability-publications/fsr/focus/2009/pdf/ecb~440f5aee6c.fsrbox200906_09.pdf)
- <https://www.esma.europa.eu/post-trading/clearing-obligation-and-risk-mitigation-techniques-under-emir>
- <https://www.gao.gov/assets/ggd-00-3.pdf>
- <https://www.cftc.gov/sites/default/files/tm/tmhedgefundreport.htm>
- <https://www.federalreservehistory.org/essays/lcm-near-failure>
- <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/testimony/1998/19981001.htm>
- <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2024/04/16/global-financial-stability-report-april-2024>
- [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-165-1006\\_asr-aif\\_2020.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-165-1006_asr-aif_2020.pdf)

- <https://www.fsb.org/uploads/P181124-2.pdf>
- <https://www.hfr.com/product/hfr-database/>