

Dipartimento
di Impresa e Management

Cattedra di Economia dei mercati e degli intermediari finanziari

**L'effetto delle crisi virali sui mercati finanziari:
analogie e differenze con le crisi finanziarie degli
anni 2000**

Prof. Claudio Boido
RELATORE

Marco Miconi 217791
CANDIDATO

Anno Accademico 2019/2020

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
CAPITOLO 1 – LA VOLATILITÀ SUI MERCATI FINANZIARI.....	4
1.1 IL VIX	4
1.2 La volatilità dei mercati azionari nel periodo 2000-2020: analisi delle principali verifiche in letteratura	9
CAPITOLO 2 – LE PANDEMIE E I MERCATI FINANZIARI	14
2.1 Il contesto economico finanziario	14
2.2 Covid-19 e Sars: effetti sui mercati e confronto fra le due pandemie	18
CAPITOLO 3 – COVID-19 E CRISI FINANZIARIA 2008.....	27
3.1 Gli scenari pre-crisi.....	27
3.2 La relazione tra VIX e indici azionari nel 2008 e nel 2020.....	35
CONCLUSIONE.....	43

INTRODUZIONE

Le pandemie e le epidemie hanno sempre fatto parte della storia dell'uomo, fin da quando abbiamo iniziato a costruire insediamenti e villaggi. L'uomo fin dall'inizio ha dovuto contrastare gli effetti delle pandemie, che in molti casi sono state così violente da arrivare a compromettere la struttura stessa della società umana. Nessun precedente focolaio di malattie infettive, compresa l'influenza spagnola, ha influito sui mercati finanziari tanto quanto la pandemia derivata dal Covid-19. Come vedremo, la vasta integrazione dei mercati azionari ha reso possibile la rapida diffusione degli effetti economico finanziari tra paese e paese, causando il peggioramento delle prospettive di crescita e una decisa caduta degli indici di borsa, seguito da un brusco innalzamento della volatilità e dell'avversione al rischio. Tuttavia, l'obiettivo dello studio è quello di esaminare come l'avvento del Covid-19 abbia influenzato i mercati finanziari e la volatilità, per poi fare un confronto con il periodo di Sars (2003), e la crisi finanziaria del 2008. In particolare, nel primo capitolo viene introdotto il concetto di volatilità, studiando l'indice VIX e analizzando le principali verifiche in letteratura dell'ultimo ventennio. Esamineremo, poi, come inizialmente i mercati finanziari abbiano sottovalutato la diffusione del virus fino a quando l'OMS ha dichiarato lo stato di pandemia generale l'11 marzo 2020. Nel secondo capitolo, invece, si fa un distinguo tra la Sars e il Covid-19, si analizzano le principali divergenze che intercorrono tra i due contesti economici, e si studiano i diversi impatti sui mercati finanziari, prendendo come parametri di riferimento l'indice di volatilità (VIX) e l'indice statunitense S&P500. Infine, il terzo capitolo è incentrato sulla correlazione tra i principali indici di mercato e i relativi indici di volatilità. In particolare, si studia come tale correlazione sia differente tra la crisi finanziaria del 2008 e l'attuale derivata da Covid-19.

CAPITOLO 1 - “LA VOLATILITÀ SUI MERCATI FINANZIARI”

1.0 IL VIX

Dalla sua introduzione nel 1993¹ il VIX Index è diventato il punto di riferimento per la volatilità del mercato azionario ed è particolarmente seguito dai trader di opzioni e azioni. Il VIX misura la volatilità implicita² delle opzioni *call* e *put* dell'indice S&P500³, calcolata attraverso una media ponderata della volatilità di tali opzioni⁴. L'indice, dunque, esprime le aspettative del mercato sulla volatilità nel corso dei prossimi 30 giorni. Tanto più elevato è il VIX, maggiore sarà la percezione del rischio presente sul mercato.

Il termine volatilità sta a indicare la dispersione dei prezzi intorno ad un prezzo medio, definito il periodo di osservazione considerato. In altre parole, è l'ampiezza di variazione dei prezzi di un determinato strumento finanziario in un determinato periodo temporale passato ed è perciò un indicatore di rischio.

Chiamato anche “l'indice della paura”, l'indice VIX è stato considerato da molti come il barometro mondiale dello stato d'animo dei mercati. Durante periodi di incertezza, il timore di un forte calo nel livello dei prezzi favorisce la domanda di opzioni *put*, al fine di coprirsi⁵ da eventuali ribassi bloccando il prezzo di vendita. Ne consegue un aumento della loro volatilità implicita e dunque dell'indice VIX. Viceversa, durante i periodi di mercato rialzista, essendoci maggiore fiducia tra gli operatori, diminuisce la necessità di coprirsi da un eventuale crollo borsistico.

¹ Introdotto per la prima volta nel 1993 dal “Chicago Board Options Exchange” (CBOE)

² La volatilità implicita è uno dei fattori determinanti dei pricing delle opzioni in quanto presenta una stima sui prezzi futuri.

³ S&P 500 è un indice della borsa statunitense concepito da Standard & Poor's nel 1957 e segue l'andamento di un paniere azionario formato dalle 500 aziende statunitensi più capitalizzate.
https://it.wikipedia.org/wiki/S%26P_500

⁴ www.money.it

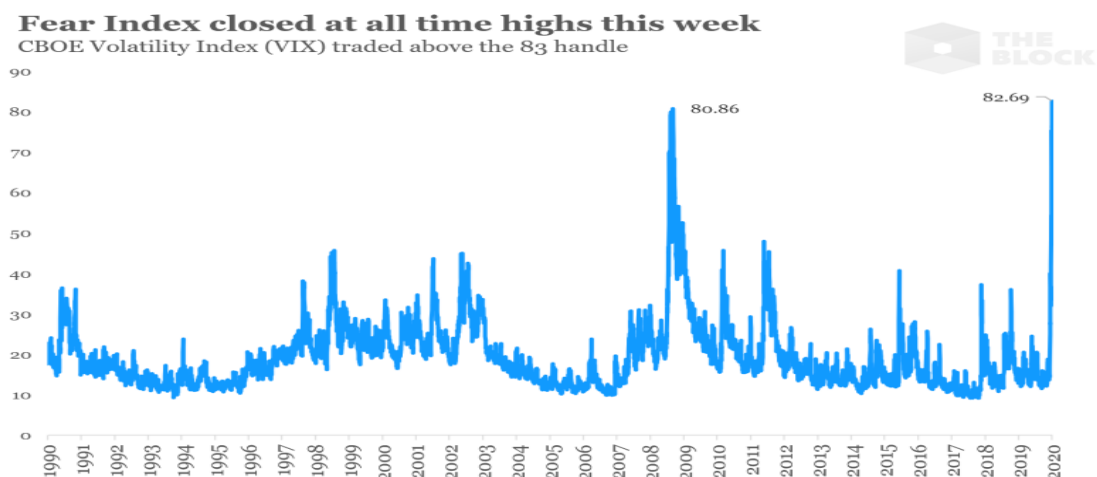
⁵ La copertura rappresenta un'operazione finanziaria che diminuisce il rischio o lo elimina del tutto.

Inizialmente l'indice VIX era calcolato prendendo come riferimento l'indice S&P 100, ovvero considerava le 100 aziende più capitalizzate sul mercato azionario statunitense, per poi essere modificato nel 2003 dal CBOE e da Goldman Sachs nella versione conosciuta ad oggi.

Il VIX non è un'attività negoziabile, non è quindi possibile utilizzarlo per proteggersi dalle variazioni di mercato. Tuttavia, nel 2004, sono stati introdotti contratti *future* sull'indice VIX in modo da fornire uno strumento di copertura per gli operatori di mercato. Il valore di questi contratti, tendono ad avvicinarsi al valore dell'indice VIX (il sottostante) a mano a mano che si avvicina la scadenza del *future* stesso⁶. Successivamente, nel 2006, furono introdotte anche le *opzioni* sull'indice VIX e nel 2015 la negoziazione di *opzioni* e *future* è cresciuta fino a raggiungere circa 800.000 contratti al giorno⁷.

Nel corso della sua vita, il valore medio dell'indice è stato intorno al 20%, con un minimo di 9,3% e un massimo di 82,69%, registrato il 16 marzo 2020⁸ durante la crisi derivante da Covid-19.

Figura 1.1



Fonte: *The Block, FactSet (2020)*

⁶ A differenza con l'indice S&P500, i contratti *future* sul VIX hanno una data di scadenza.

⁷ COBE White paper

⁸ <https://it.finance.yahoo.com>

Di norma, quando il valore dell'indice VIX è superiore a 40, si è in presenza di alta volatilità, con forti rischi di ribasso; questo per via dell'incertezza nell'atteggiamento degli investitori. Viceversa, se i valori sono compresi tra 20 e 40, ci si trova in una fase non ribassista. Infine, quando i valori del VIX risultano essere uguali o inferiori a 20, indicano un mercato meno stressato e fiducioso del suo andamento⁹. Se, quindi, il prezzo del VIX è 20, denota che la volatilità delle *opzioni* sull'S&P500 è del 20%. Gli operatori di mercato prevedono quindi che il valore dell'indice S&P500 aumenterà o diminuirà di circa il 20% nel corso dell'anno.

Gli indici azionari di norma sono calcolati considerando i prezzi delle azioni che lo compongono. Per quanto riguarda il VIX, invece, il prezzo delle *opzioni* riflette l'aspettativa del mercato per la volatilità futura, dunque, essendo appunto basato su *opzioni* anziché su azioni, si applicano regole e procedure diverse nel calcolo.

La formula generale dell'indice VIX si esprime come:

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i) - \frac{1}{T} \left[\frac{F}{K_0} - 1 \right]^2 \quad (1)$$

Where

σ	$VIX/100 \Rightarrow VIX = \sigma \times 100$	ΔK_i	Interval between strike prices – half the difference between the strike on either side of K_i :
T	Time to expiration	$\Delta K_i = \frac{K_{i+1} - K_{i-1}}{2}$	
F	Forward index level derived from index option prices	R	Risk-free interest rate to expiration
K_0	First strike below the forward index level, F	$Q(K_i)$	The midpoint of the bid-ask spread for each option with strike K_i .
K_i	Strike price of i^{th} out-of-the-money option; a call if $K_i > K_0$ and a put if $K_i < K_0$; both put and call if $K_i = K_0$.		

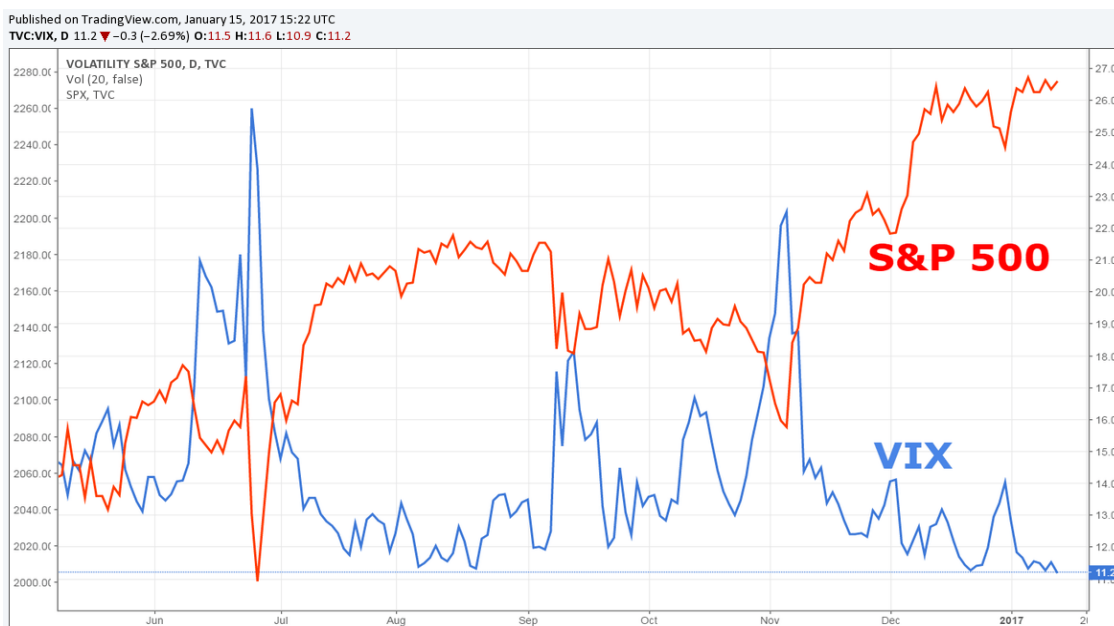
Fonte: CBOE white paper (2019)

⁹ <https://www.tradingforexitalia.it/indice-vix/>

La formula tiene conto delle *opzioni* che hanno una vita residua maggiore di 23 giorni (*near-term*) e minore di 37 giorni (*next-term*), queste *opzioni* vengono poi ponderate per trovare il valore della volatilità attesa dell'indice S&P.

La *Figura 1.2* mostra come l'indice VIX e la volatilità implicita tendono ad avere un rapporto inverso con l'indice S&P500 (quindi anche con le azioni che lo compongono). Quando le azioni si deprezzano, la volatilità tende a salire e viceversa. Per questo motivo, molti investitori osservano attentamente l'andamento del VIX in quanto rispecchia un ottimo strumento per valutare improvvise svolte del mercato.

Figura 1.2



Fonte: TradinView.com (2017)

Tuttavia, non sempre il VIX e l'S&P500 hanno una correlazione negativa. La *Figura 1.3* prende in esame l'andamento dei due indici nel periodo compreso tra l'1 gennaio 2000 e il 28 settembre 2012 e mostra che, in questo periodo, quando l'S&P chiudeva al rialzo in 1692 giorni di negoziazione, il VIX replicava a ribasso nell'82% dei casi. Viceversa, sempre in quei giorni, nei 1514 giorni di

negoziazione in cui l'S&P ha chiuso a ribasso, il 78% delle volte il VIX ha chiuso in rialzo¹⁰.

Figura 1.3

S&P 500 Up	VIX Index Down	Percent Opposite
1692	1390	82.15%
S&P 500 Down	VIX Index UP	Percent Opposite
1514	1187	78.40%

Fonte: Bloomberg.com (2012)

¹⁰ <http://www.cboe.com>

1.2 La volatilità dei mercati azionari nel periodo 2000-2020: analisi delle principali verifiche in letteratura.

Tra la fine di febbraio e inizio marzo 2020 i prezzi dei *future* sul VIX sono rimasti molto bassi nonostante il crescente rischio derivante dalla pandemia di Covid-19. Questo livello dei prezzi ha reso possibile la realizzazione di vantaggiosi *capital gain*¹¹ per investitori che hanno preso una posizione lunga sui *future* del VIX a fine febbraio e mantenuta fino a marzo, dove l'indice ha raggiunto livelli record.

Per fare un esempio, il 2 marzo 2020 il VIX rimase fermo a quota 33 punti, mentre casi di Coronavirus stavano spuntando in Europa, e gli Stati Uniti iniziavano a riportare una possibile diffusione tra la comunità, seguita dai primi morti sul territorio, provocando il crollo dello S&P che si aggirava intorno ai 3100 punti.

Figura 1.5



Fonte: *TradingView.com* (2020)

Con il VIX a 33, il contratto *future* sul VIX in scadenza il 18 marzo si è regolato a un prezzo a termine di 26 punti e ben al di sotto delle aspettative del mercato che stimavano un prezzo intorno a 30 punti, suggerendo che il mercato, appunto,

¹¹ Con il termine *capital gain* si identifica la differenza positiva tra il prezzo di vendita e il prezzo di acquisto di uno strumento finanziario. FONTE: www.borsaitaliana.it

prevedeva una caduta della volatilità futura. Un prezzo dei *futures* al di sotto delle aspettative rammenta proprio il fatto che i *future* fossero troppo economici e sottovalutati. I prezzi dei *futures* rimasero bassi fino a quando l’OMS¹² ha dichiarato lo stato di pandemia generale il 11 marzo 2020, con il VIX che passò da 54 a 75 punti, e i *future* che raggiunsero quota 58 a fronte di una stima di 65. Uno dei deficit più consistenti dalla crisi finanziaria del 2008. Il VIX è aumentato a 83 punti pochi giorni dopo, per poi stabilizzarsi intorno a quota 70.

Figura 1.6

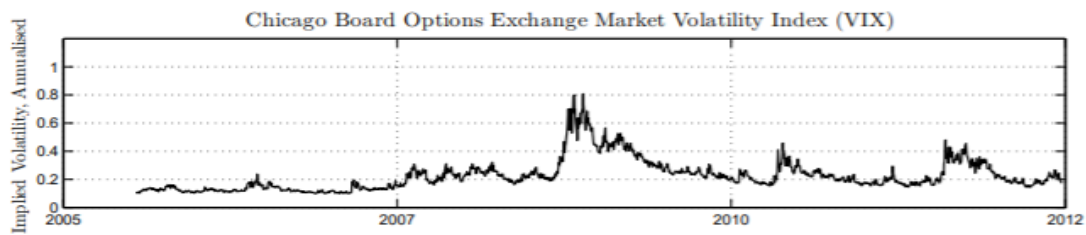
Date	S&P 500	VIX	March 18 Futures			April 15 Futures			Notes
			Price	Fcast.	VIXP	Price	Fcast.	VIXP	
Feb 12 (Wed)	3379.45	13.74	15.32	15.26	0.06	16.13	15.80	0.33	14,000 new cases in Hubei, China
Feb 13 (Thu)	3373.94	14.15	15.57	15.33	0.24	16.33	15.86	0.47	
Feb 14 (Fri)	3380.16	13.68	15.43	14.99	0.44	16.13	15.56	0.56	First deaths in Europe
Feb 18 (Tue)	3370.29	14.83	15.82	15.48	0.35	16.52	15.98	0.54	
Feb 19 (Wed)	3386.15	14.38	15.38	15.22	0.16	16.33	15.76	0.56	S&P 500 record high
Feb 20 (Thu)	3373.23	15.56	16.08	15.80	0.27	16.83	16.26	0.57	27 countries, 75,000 cases, 2,100 deaths
Feb 21 (Fri)	3337.75	17.08	16.92	16.65	0.27	17.33	16.99	0.33	Iran and South Korea surge; 34 U.S. cases
Feb 24 (Mon)	3225.89	25.03	20.08	21.11	-1.03	19.38	20.82	-1.44	Italy surges
Feb 25 (Tue)	3128.21	27.85	22.23	23.31	-1.09	20.88	22.72	-1.84	CDC issues U.S. warning; European spread
Feb 26 (Wed)	3116.39	27.56	22.33	23.91	-1.59	20.98	23.23	-2.26	First possible U.S. community spread Germany warns
Feb 27 (Thu)	2978.76	39.16	26.27	31.00	-4.72	23.52	29.30	-5.77	European cases surge
Feb 28 (Fri)	2954.22	40.11	26.33	32.95	-6.63	23.02	30.97	-7.94	56 countries, 84,000 cases, 2,900 deaths
Mar 2 (Mon)	3090.23	33.42	26.27	30.28	-4.01	23.33	28.69	-5.36	First U.S. deaths over the prior weekend Several states declare emergencies
Mar 3 (Tue)	3003.37	36.82	29.17	32.71	-3.53	25.52	30.75	-5.22	Federal Reserve 50bp emergency cut
Mar 4 (Wed)	3130.12	31.99	27.42	30.55	-3.12	24.63	28.92	-4.29	California declares emergency
Mar 5 (Thu)	3023.94	39.62	31.88	35.19	-3.32	27.52	32.83	-5.31	New Jersey, Maryland declare emergencies
Mar 6 (Fri)	2972.37	41.94	35.78	37.50	-1.72	30.33	34.77	-4.45	90 countries, 100,000 cases, 3,400 deaths
Mar 9 (Mon)	2746.56	54.46	44.38	46.21	-1.84	36.22	42.02	-5.80	National lockdown in Italy
Mar 10 (Tue)	2882.23	47.30	41.83	43.54	-1.72	34.78	39.92	-5.14	23 U.S. states with emergencies
Mar 11 (Wed)	2741.38	53.90	46.35	48.69	-2.34	38.58	44.03	-5.45	WHO declares pandemic
Mar 12 (Thu)	2480.64	75.47	58.30	65.19	-6.89	45.83	57.05	-11.2	Worst day for U.S. stock market since 1987
Mar 13 (Fri)	2711.02	57.83	53.42	55.75	-2.32	43.90	50.50	-6.60	U.S. declares a national emergency 121 countries, 143,000 cases worldwide

Fonte: Bloomberg.com (2020)

Tuttavia, l’ultima volta che il VIX raggiunse quota 80 fu durante la crisi finanziaria del 2008, dove la maggior parte degli *asset* subirono forti arretramenti e i mercati diventarono estremamente volatili. Durante questo periodo il VIX è più che triplicato e l’S&P scese di 54 punti percentuali.

¹² Organizzazione Mondiale della Sanità

Figura 1.7



Prima della crisi finanziaria del 2008, la volatilità sembrava poco costante. In particolare, dal 2000 al primo trimestre del 2003, si alternarono bruschi aumenti e successivi aggiustamenti. Questo è sicuramente una conseguenza del ritorno alla normalità dopo la *Dot-Com Bubbl* dei primi anni 2000. Dal 2003 fino al 2007, in piena bolla speculativa sul mercato immobiliare, la volatilità sull'S&P rimase costante e di bassa entità fino al secondo trimestre del 2007 dove si assiste ad un aumento progressivo della volatilità causato dallo scoppio della bolla immobiliare, per poi impennarsi a seguito dell'annuncio del fallimento di "Lehman Brothers Holdings" a metà settembre del 2008. La *Figura 1.6* mostra come nel periodo di espansione della bolla speculativa sul mercato immobiliare, la volatilità sull'S&P500 rimase costante intorno ad un valore del 10%. Dal primo trimestre del 2007, durante lo scoppio della bolla sul mercato immobiliare, la volatilità sullo S&P 500 aumentò vistosamente, ma ancora non raggiunse il suo picco. Specialmente, tra marzo del 2007 e l'apice della serie del prezzo ad ottobre dello stesso anno, la volatilità aumenta di circa 10 punti percentuali, per rimanere su un livello del 20% in media, fino a metà settembre del 2008. Osservando solo la fase di boom della bolla speculativa sul mercato immobiliare, la volatilità sullo S&P500 non aumenta in maniera sistematica prima dello scoppio del mercato delle case.

Figura 1.8

Aprile 2007 - Maggio 2007		Giugno 2007 - Luglio 2007	
Minimo	7,501609607	Minimo	9,008623098
Q1	9,182486114	Q1	12,86433744
Mediana	11,35968961	Mediana	16,97373033
Q3	12,8794755	Q3	21,97494853
Massimo	17,36242958	Massimo	25,8310406
Mean	9,381895004	Mean	12,91876613
Range	9,860819976	Range	16,8224175

Agosto 2007 - Settembre 2007		Ottobre 2007 - Novembre 2007	
Minimo	8,765924487	Minimo	8,765924487
Q1	15,28556735	Q1	15,43944863
Mediana	20,0271608	Mediana	20,62625066
Q3	23,53172795	Q3	23,49345268
Massimo	28,15518232	Massimo	28,15518232
Mean	21,60146741	Mean	17,65000755
Range	19,38925783	Range	19,38925783

Dicembre 2007 - Gennaio 2008		Febbraio 2008 - Marzo 2008	
Minimo	17,64816726	Minimo	16,5307527
Q1	19,38894566	Q1	20,07962069
Mediana	21,95622879	Mediana	23,10529742
Q3	23,55964895	Q3	25,60072005
Massimo	25,85506499	Massimo	30,59961786
Mean	21,73302697	Mean	23,51290854
Range	8,206897727	Range	14,06886517

Aprile 2008 - Maggio 2008		Giugno 2008 - Luglio 2008	
Minimo	11,38152671	Minimo	14,64460973
Q1	13,65616281	Q1	18,71556118
Mediana	16,15635539	Mediana	19,20182579
Q3	23,56237126	Q3	20,77080927
Massimo	30,61796854	Massimo	23,81957705
Mean	18,44777309	Mean	19,40035475
Range	19,23644183	Range	9,174967318

Fonte: “Bolle finanziarie ed esuberanza dei mercati” (2019)

Successivamente, il 5 febbraio 2018 è stato il giorno in cui il VIX ha raggiunto il suo massimo *intraday* chiudendo a 37,32 punti, aumentando di ben 20,01 punti rispetto al giorno precedente in cui ha chiuso a 17,31 con un incremento del 115%. Questo balzo è stato seguito da un crollo dell'indice S&P500 che lasciò sulla piazza il 4,1% e da una corsa al *sell-off* nei mercati azionari. Anche i *future* a breve termine aumentarono significativamente, rispettivamente del 113%, 87% e 64% per i contratti a scadenza ad uno, due e tre mesi. Questo movimento della volatilità scioccò il mondo finanziario a tal punto che si pensò ad una manipolazione del mercato mediante operazioni effettuate sulle opzioni dell'indice S&P. Diversi sono gli inneschi che hanno permesso alla volatilità di impennarsi. Tra questi,

sicuramente, le aspettative in merito ad una accelerazione nel numero dei rialzi dei tassi da parte della Federal Reserve nel 2018 che hanno spinto il rendimento decennale dei *Treasuries* americani quasi fino alla soglia psicologica del 3%. I dati sul mercato del lavoro facevano presumere infatti un'accelerazione del rialzo dei tassi di interesse da parte della FED, con conseguente incremento del costo di indebitamento per le imprese. A ben vedere, il mercato del lavoro americano presentò un livello di disoccupazione ai minimi storici da mesi. Sembra però che l'evento determinante sia stato un forte aumento dei volumi in acquisto (oppure una veloce chiusura di posizioni *short*) sulle prime scadenze del contratto future sul VIX. Ciò ha determinato un rialzo dello stesso indice che ha superato il 100% giornaliero, un evento mai accaduto prima¹³.

Figura 1.9



Fonte: *TradingView.com* (2020)

¹³ www.contemplata.it

CAPITOLO 2 – “LE PANDEMIE E I MERCATI FINANZIARI”

2.1 Il contesto economico finanziario.

A inizio 2020 i mercati finanziari entrarono motivati nel nuovo anno, incoraggiati dall’ottimismo sulla crescita globale per i segnali di schiarita che venivano dai fronti caldi, dalla guerra dei dazi alla Brexit. In poco tempo, la minaccia di una pandemia globale con pesanti ripercussioni sull’economia mondiale si è fatta sempre più reale, con ripercussioni violente su tutte le piazze finanziarie. Lo scoppio del Coronavirus ha destato gravi preoccupazioni per la salute pubblica, causando più di 340.000 decessi e 5.370.000 casi confermati in tutto il mondo¹⁴. L’infezione da coronavirus generalmente si presenta attraverso sintomi respiratori, come il raffreddore comune o la tosse, ma anche in passato sono capitate epidemie di ceppi di coronavirus più aggressivi, in grado di comportare in taluni casi esiti anche letali, come è avvenuto con la sindrome respiratoria acuta grave (SARS) del 2002. Originatasi nella provincia di Guandong (Cina) nel novembre del 2002, la SARS è stata trasmessa con grande rapidità in Cina, Hong Kong, Sud Africa, Brasile, Australia, Canada, Spagna e Stati Uniti, raggiungendo il suo picco nel secondo trimestre del 2003, per poi debellarsi nel luglio dello stesso anno. Tuttavia, l’impatto complessivo sulla salute è stato meno devastante di quanto si pensasse inizialmente, provocando 8096 casi e 774 decessi in 17 paesi (per la maggior parte nella Cina continentale e ad Hong Kong), per un tasso di letalità finale del 9,6%¹⁵.

A differenza con le crisi finanziarie, che solitamente derivano da un vero e proprio crollo del sistema, Sars e Covid-19 sono *shock esogeni* determinati da cause

¹⁴<http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=5338&area=nuovoCoronavirus&menu=vuoto>

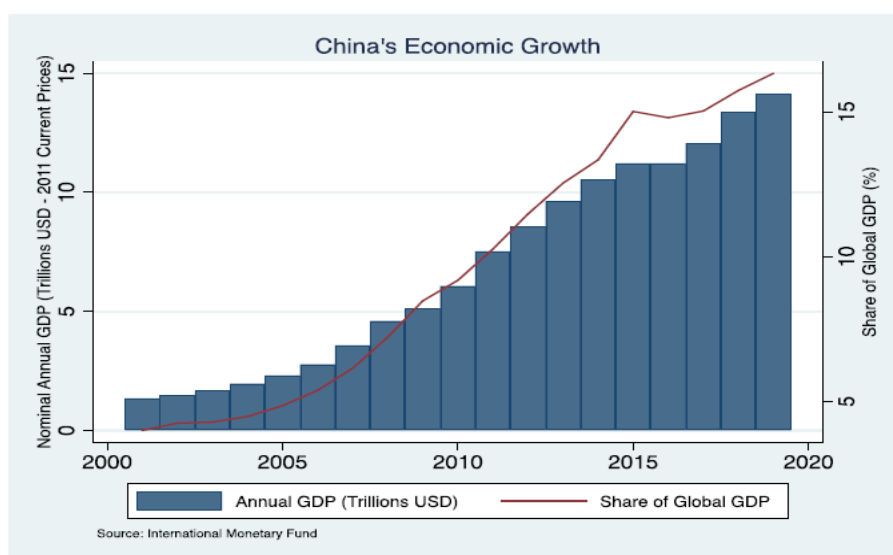
¹⁵ <https://it.wikipedia.org/wiki/SARS>

esterne all'ambito economico e sono caratterizzati da effetti prorompenti, ma normalmente di più breve durata, a seconda ovviamente della ricaduta sulle attività reali e sui consumi.

Tuttavia, le due epidemie di Covid-19 e Sars non sono paragonabili tra loro. E' importante evidenziare le principali divergenze che intercorrono tra i due contesti economici, per percepire il reale impatto e le conseguenze derivanti. In questa analisi, prendiamo come riferimento l'economia cinese, cresciuta in modo significativo negli ultimi 17 anni e tra le più colpite da entrambe le epidemie.

Come abbiamo detto, lo sviluppo economico della Cina è mutato considerevolmente durante le due epidemie. Tra il 2003 e il 2019, infatti, il PIL cinese è aumentato di ben 7.2 volte, passando da appena 13.74 trilioni di yuan a 99.08 trilioni, conquistando il primato come seconda economia più grande al mondo (da sesta che era nel 2003). La *figura 2.1* mostra come l'incremento del PIL cinese ha influenzato la crescita del PIL mondiale:

Figura 2.1



Fonte: Fondo Monetario Internazionale (2020)

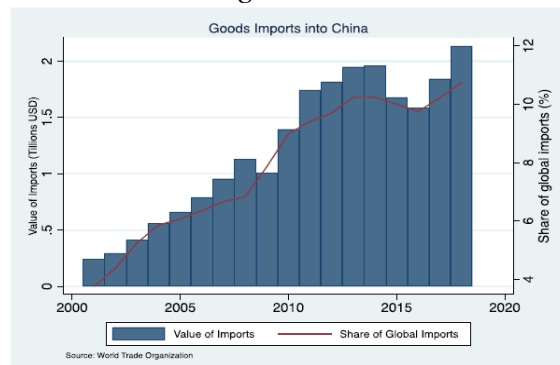
In secondo luogo, notiamo come a cambiare sia stata anche la struttura economica cinese: nel 2003, il valore aggiunto dei tre settori dell'economia rappresentavano

rispettivamente il 12,3% (per il settore primario), il 45,6% (per il secondario) e il 42,1% (per il terziario), del PIL. In seguito, questi numeri sono arrivati al 7,1%, 39,0% e 53,9% nel 2019, a dimostrare come la percentuale dell'industria primaria e secondaria nell'economia cinese sia diminuita, mentre quella terziaria è aumentata considerevolmente durante il divario temporale. Oggi, la crescita del PIL non è più spinta dalle industrie primarie e secondarie, ma è trainata principalmente da quella terziaria. La Cina, inoltre, è ad oggi il più grande paese per importazioni ed esportazioni al mondo, fornisce componenti produttivi a molte industrie individuali, influenzando dunque la produzione di grosse aziende come Apple, Nike e molte altre.

Figura 2.2



Figura 2.3



Fonte: World Trade Organization (2020)

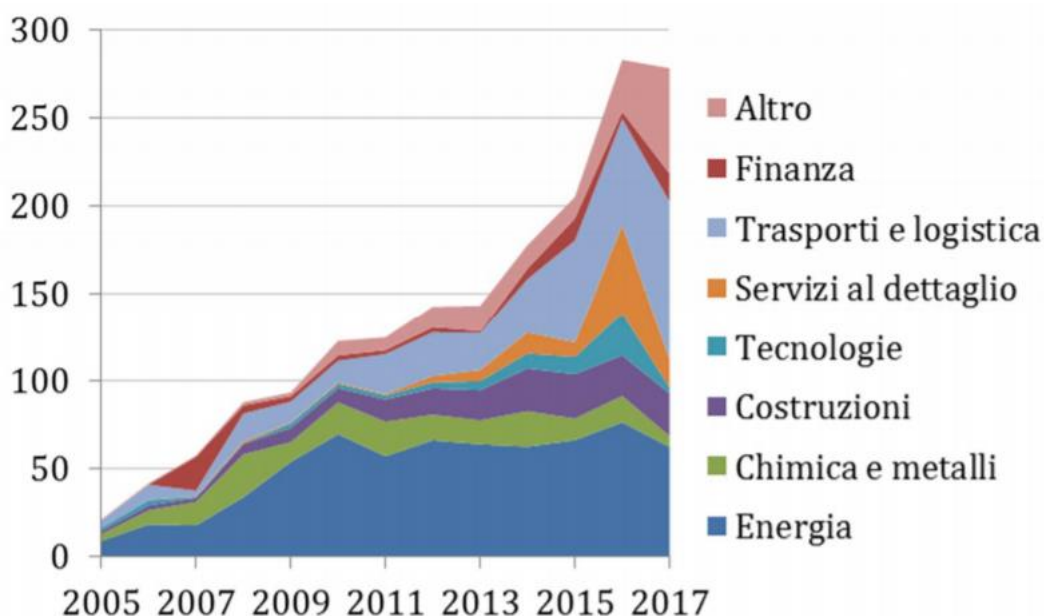
La Cina, rappresentando circa il 40% della crescita mondiale nel 2019, è il principale acquirente di beni e servizi globali e oggi rappresenta il 16% dell'economia mondiale (appena il 3% nel 2003). Ciò significa che qualsiasi shock delle attività cinesi si ripercuote sui diversi settori dei mercati di tutto il mondo. In un solo decennio la ricchezza *pro capite* si è più che quintuplicata, passando da 1270 dollari nel 2003 ai 6800 del 2013, mentre nel 2011 è diventato il primo paese manifatturiero, con una quota di produzione industriale pari al 25% mondiale, sottraendo agli Stati Uniti il primato che detenevano da 110 anni¹⁶.

¹⁶ http://www.treccani.it/enciclopedia/cina_res-44da4ac5-dd69-11e6-add6-00271042e8d9_%28Enciclopedia-Italiana%29/

Un' altro dato importante da analizzare, è il tasso di urbanizzazione della popolazione cinese, che è aumentato rigidamente, dal 40,53% nel 2003 al 60,60% nel 2019, seguito anche da un miglioramento della mobilità della popolazione. Nel 2003, il chilometraggio ferroviario cinese era di soli 73.000 km, mentre era appena iniziata la costruzione della prima ferrovia ad alta velocità. Nel 2019, invece, il dato quasi si raddoppiò contando 139.000 chilometri di ferrovie e ben 35.000 chilometri di ferrovie ad alta velocità.

Questi dati mostrano con chiarezza che qualsiasi confronto con il 2003 non è rilevante. Da allora il ruolo della Cina nell'economia globale è cresciuto in modo significativo. Inoltre, l'economia mondiale è molto più integrata rispetto a 17 anni fa, dunque, il fermo dell'attività economica della Cina ha effetti di ricaduta maggiori rispetto a 17 anni fa.

Figura 2.4



Fonte: China Global Investment Tracker – American Enterprise Institute. (2017)

Figura 2.5



Fonte: IMF – DOTS (2017)

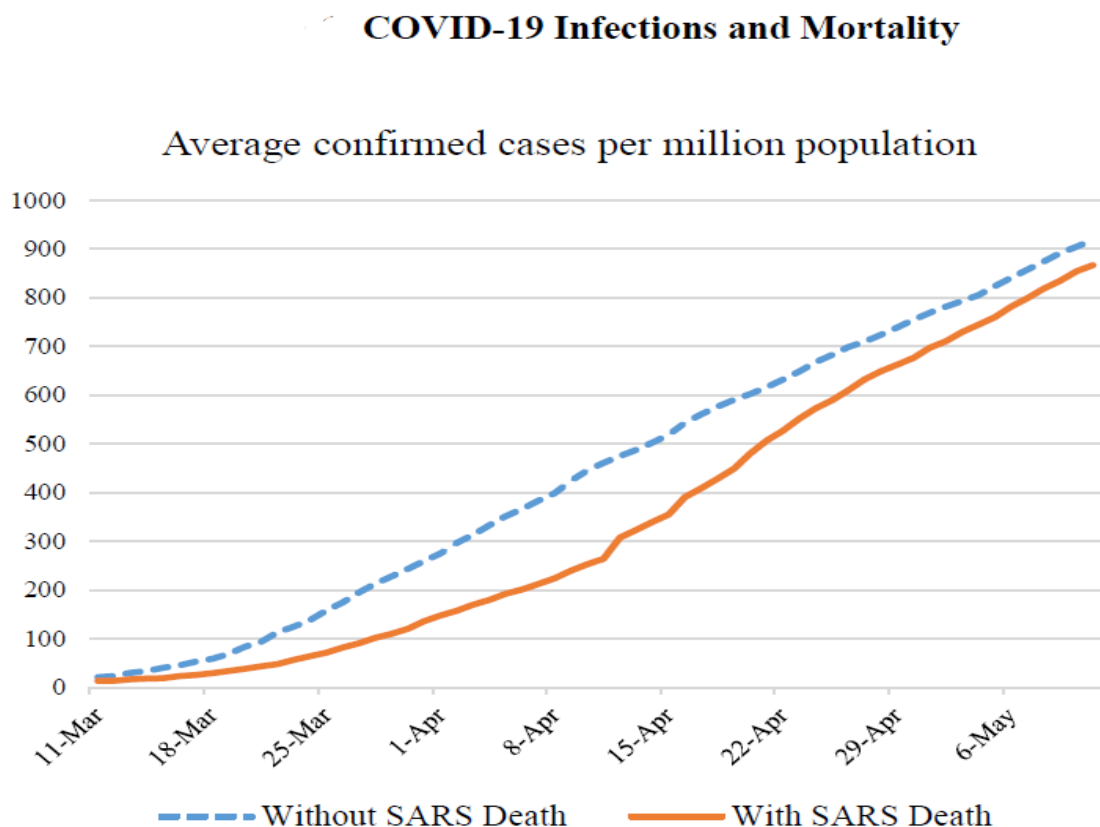
2.0.2 Covid-19 e SARS: effetti sui mercati e confronto fra le due pandemie.

Lo scoppio del Covid-19 ha provocato gravi perturbazioni sociali ed economiche in tutto il mondo. Nonostante la sua gravità, i paesi hanno risposto in modo diverso in termini di misure di contenimento e di politiche economiche.

Tuttavia, è interessante osservare come i governi dei paesi che non sono stati colpiti dall'influenza Sars nel 2003, hanno risposto più lentamente nell'adattare misure di contenimento rispetto ai paesi precedentemente colpiti. Di conseguenza, i numeri dei casi e dei decessi sono sostanzialmente più alti nei paesi che non hanno riscontrato la Sars. I risultati di uno studio condotto da Hong Ru, Endong Yang e Kunru Zou (2020), suggeriscono che l'impronta di un virus simile come la Sars, sia un meccanismo fondamentale alla base delle risposte tempestive al Covid-19.

Altri studi (Elder, 1986, 1998; Gibbons and Waldman, 2006; Kahn, 2010) dimostrano come le prime esperienze di vita possono imprimere le persone verso una maggior avversione al rischio, in particolare, gli investitori inesperti tendono a trascurare i rischi fino a quando non si presentano gravi e sfavorevoli risultati d'investimento. Questo esempio mostra come l'esperienza precoce influenzi le risposte degli individui e dei governi al Covid-19, e cioè una delle maggiori crisi sociali ed economiche della storia umana che potrebbe costare circa l'1,9% del PIL globale solo nel 2020. La *Figura 2.6* confronta i casi di Covid-19 tra i paesi con e senza esperienza Sars a partire dall'11 marzo 2020, quando l'OMS dichiarò il Covid-19 come pandemia globale.

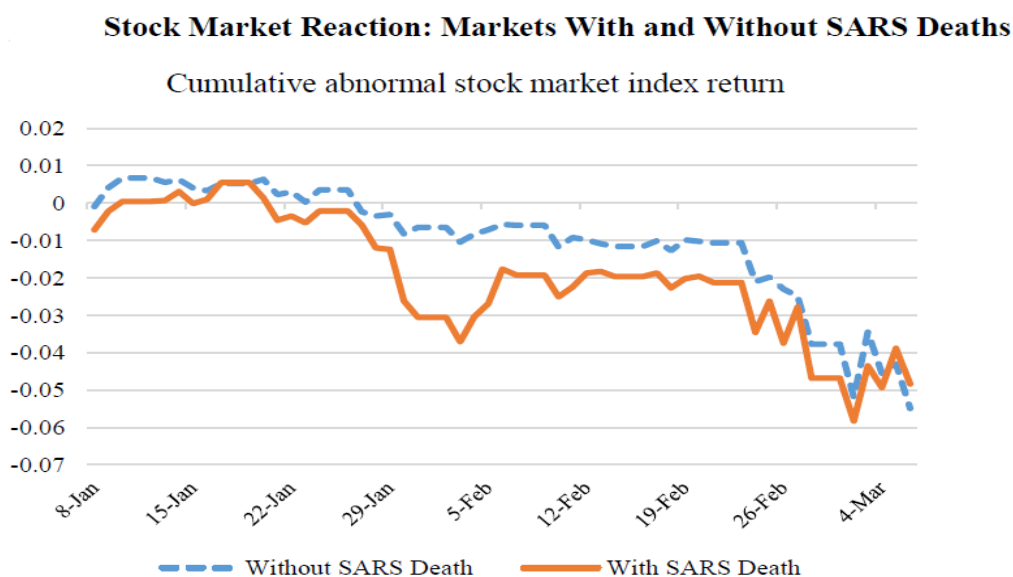
Figura 2.6



Fonte: *Combating COVID-19 Pandemic: The Role of SARS Imprint (2020)*

Nel tempo, sia il numero dei casi che il tasso di mortalità del Covid-19 sono stati inferiori nei paesi che hanno riscontrato decessi provocati dalla Sars. Questi dati hanno un ruolo significativo su come gli investitori valutino l'impatto economico del Covid-19 sui mercati finanziari. Per fare un esempio, prendiamo l'indice MSCI World Price come indice di mercato globale per calcolare il CAR^{17} di un campione di sessantaquattro paesi, di cui dieci hanno riscontrato decessi causati dalla Sars. La *Figura 2.7* traccia i CAR medi dall'8 gennaio 2020, per i paesi che hanno e non hanno riscontrato decessi durante il periodo di Sars. Come mostrato dal grafico, i CAR tra i due gruppi si muovono in parallelo a inizio gennaio, per poi discostarsi leggermente dal 23 gennaio, data del blocco di Wuhan. Dal 20 gennaio al 31 gennaio, le diminuzioni dei CAR degli indici di borsa dei paesi colpiti dalla Sars sono state maggiori del 217,5% rispetto alle diminuzioni in altri paesi. Tuttavia, da metà febbraio a inizio marzo, il Covid-19 ha iniziato ad espandersi al di fuori della Cina, di conseguenza il divario dei CAR tra i due gruppi ha iniziato a restringersi gradualmente fino a diventare insignificante a inizio marzo.

Figura 2.7

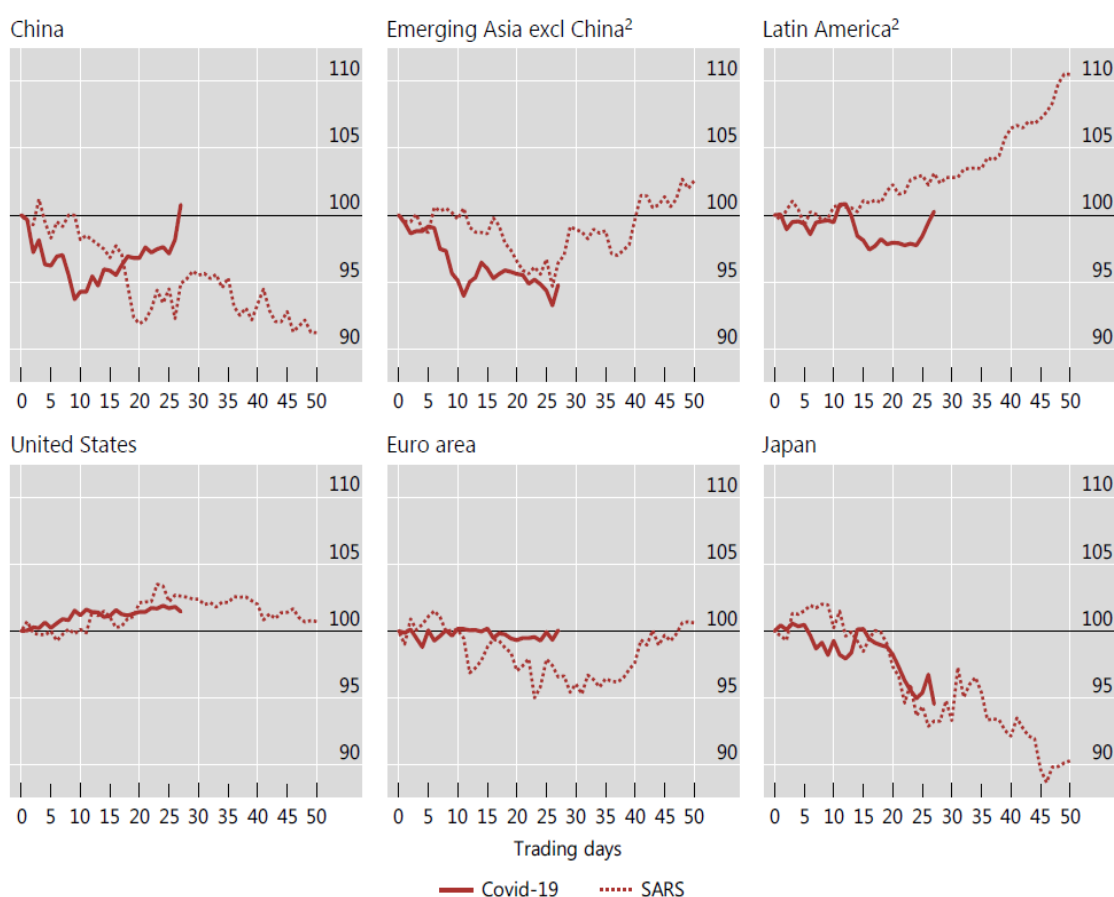


¹⁷ Cumulative Abnormal Return (CAR), è la somma delle differenze tra il rendimento atteso di un titolo e il rendimento effettivo. Viene utilizzato per valutare l'impatto delle notizie sul prezzo di un titolo. FONTE: <https://www.nasdaq.com/glossary/c/cumulative-abnormal-return>

Fonte: *Combating COVID-19 Pandemic: The Role of SARS Imprint (2020)*

Un vantaggio nel guardare sui mercati azionari di diversi paesi è che le valutazioni azionarie da parte degli investitori comprendono sia il rischio locale che il rischio globale. Fluttuazioni del fattore di rischio globale – misurato attraverso il rendimento dell'indice MSCI World Price¹⁸ – possono essere guidate dalle preoccupazioni degli investitori in merito alla ricaduta economica derivante dalla diffusione di un'epidemia. E' probabile che tali fluttuazioni abbiano un effetto diverso sull'andamento del mercato azionario di ciascun paese.

Figura 2.8



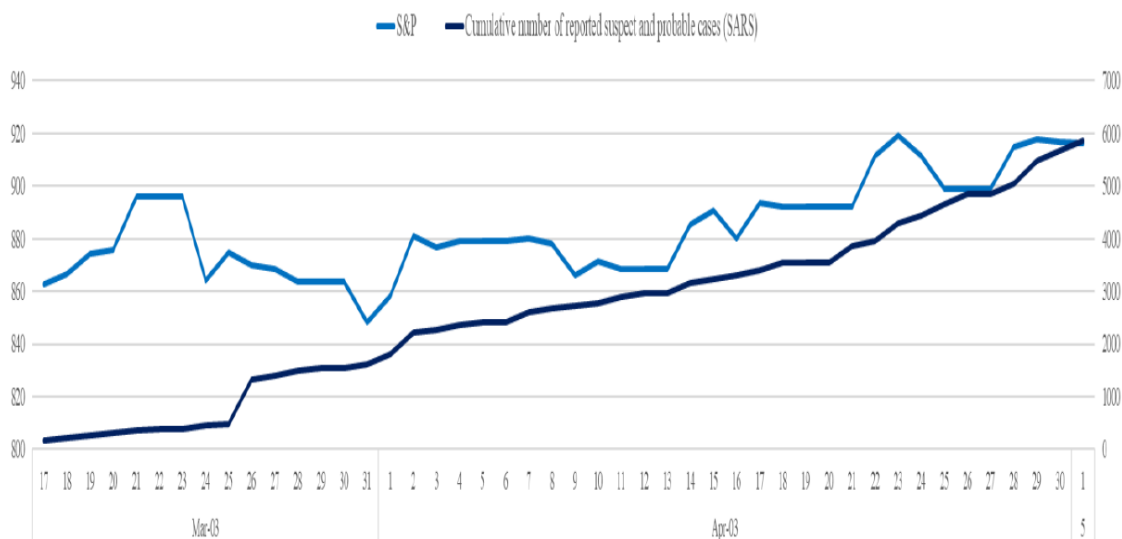
Fonte: *BIS Quarterly Review, Monetary and Economic Department (2020)*

¹⁸ L'indice MSCI World Price è un indice di mercato azionario che comprende 1612 titoli di livello globale. È sostenuto dalla MSCI, ex Morgan Stanley Capital International, ed è usato come metro di misura (benchmark) per i fondi azionari di tipo "world" (mondiali) o "global" (globali).

La *Figura 2.8* paragona gli andamenti delle borse indicando sull'asse delle ascisse i giorni dal momento in cui si è diffusa la notizia del contagio, e sulle ordinate un indice aggregato dei valori.

Quando fu segnalato il primo caso Sars nel novembre 2002, l'indice VIX si aggirava sui 26,7 punti, evidenziando come il mercato era allora in un periodo instabile, da poco uscito dal crollo delle DotCom. Entrando nel merito, la *Figura 2.9* mostra la relazione tra i casi confermati Sars e l'andamento dell'indice S&P, tra il 17 marzo e il 30 aprile 2003. In particolare, notiamo come l'indice americano incrementò da 862,79 punti fino a raggiungere i 895,79 punti al 21 marzo 2003, per poi riscendere al minimo toccando i 848,18 punti, ovvero un calo del 5,6% in pochi giorni.

Figura 2.9



Fonte: Yosef Bonaparte (2020)

Nei successivi otto mesi – da novembre fino al 5 luglio 2003, giorno in cui l'Organizzazione Mondiale della Sanità annunciò che l'epidemia non rappresentava più una minaccia – il VIX e l'indice S&P si sono gradualmente ripresi, come mostrato nella *Figura 2.10*.

Figura 2.10

Date	Event	VIX	VIX % Change from 1st SARS Case	S&P 500	S&P 500 % Change from 1st SARS Case
2/10/2003	Chinese health authorities announce an outbreak of SARS	34.0	27%	836.0	-8.1%
3/12/2003	WHO issues a global health alert	33.5	25%	804.2	-11.6%
5/6/2003	US reports no new cases within the previous 24 hours	20.8	-22%	934.4	2.7%
7/5/2003	WHO announces the containment of SARS	20.1	-25%	1004.4	10.4%

Fonte: Bloomberg.com (2003)

Una volta che l'OMS confermò che il pericolo fosse passato, il mercato è cresciuto senza sosta fino alla fine dell'anno, con l'indice S&P in aumento del 13,8% e il VIX chiuse l'anno a quota 18,3, in quanto la volatilità scese di un altro 5,6%.

Negli Stati Uniti, l'indice S&P500 ha subito un crollo senza precedenti tra il 19 febbraio e il 12 marzo 2020, perdendo circa il 31% del suo valore in poco meno di un mese. Essendo il Covid-19 uno shock esogeno, l'andamento dell'indice S&P è fortemente correlato, in questo caso, al numero di morti giornalieri. Per comprendere meglio questo aspetto, introduciamo un modello autoregressivo SVAR (Yilmazkuday 2020), che mostra quanta percentuale dell'indice S&P viene influenzata da un aumento del numero dei decessi nel periodo compreso tra il 31 dicembre 2019 e il 12 marzo 2020. Il modello utilizza l'indice S&P insieme a una misura dell'attività economica globale calcolata dall'indice Baltic Dry Index

(BDI)¹⁹, e lo spread tra il treasury a dieci anni e il tasso dei fondi federali degli Stati Uniti. L'analisi parte dal modello SVAR:

$$z_t = (\Delta b_t; \Delta s_t; \Delta p_t)'$$

Dove Δb_t rappresenta la variazione percentuale giornaliera dell'indice BDI, Δs_t rappresenta la variazione percentuale giornaliera dello spread tra il treasury a dieci anni e i fondi federali, e Δp_t rappresenta la variazione percentuale giornaliera dell'indice S&P500. I dati giornalieri sull'indice BDI sono ottenuti dal sito di Trading Economics²⁰. I dati giornalieri sull'indice S&P500 e lo spread tra i treasury a dieci anni e i fondi federali americani sono ottenuti dai dati economici della Federal Reserve²¹. Introduciamo ora un'altra variabile (Δc_t) per indicare la variazione percentuale giornaliera dei decessi derivanti dal Covid-19. Quest'ultima è una variabile esogena, poiché non viene influenzata da nessuna variabile economica.

In termini formali, il modello SVAR è dato da:

$$A_0 z_t = a + \sum_{k=1}^5 A_k z_{t-k} + \Phi \Delta c_t + u_t$$

Dove u_t è il vettore di innovazioni strutturali reciprocamente non correlate. La risposta dell'indice S&P500 a una variazione unitaria dei decessi, è riportata nella *Figura 2.11*. Come si può vedere, la risposta dell'indice ad una variazione unitaria dei decessi è pari allo 0,02% dopo un giorno, circa lo 0,06% dopo una settimana e circa lo 0,08% dopo un mese. Per quanto riguarda l'indice BDI, abbiamo una riduzione rispettivamente dello 0,01% giornaliera, 0,05% settimanale e 0,11%

¹⁹ Il Baltic Dry Index (BDI) è un indice dell'andamento dei costi del trasporto marittimo e dei noli delle principali categorie delle navi dry bulk cargo. Malgrado il nome indichi diversamente, esso raccoglie i dati delle principali rotte mondiali e non è ristretto a quelle del Mar Baltico.

²⁰ <https://tradingeconomics.com/commodity/baltic>

²¹ <https://fred.stlouisfed.org/>

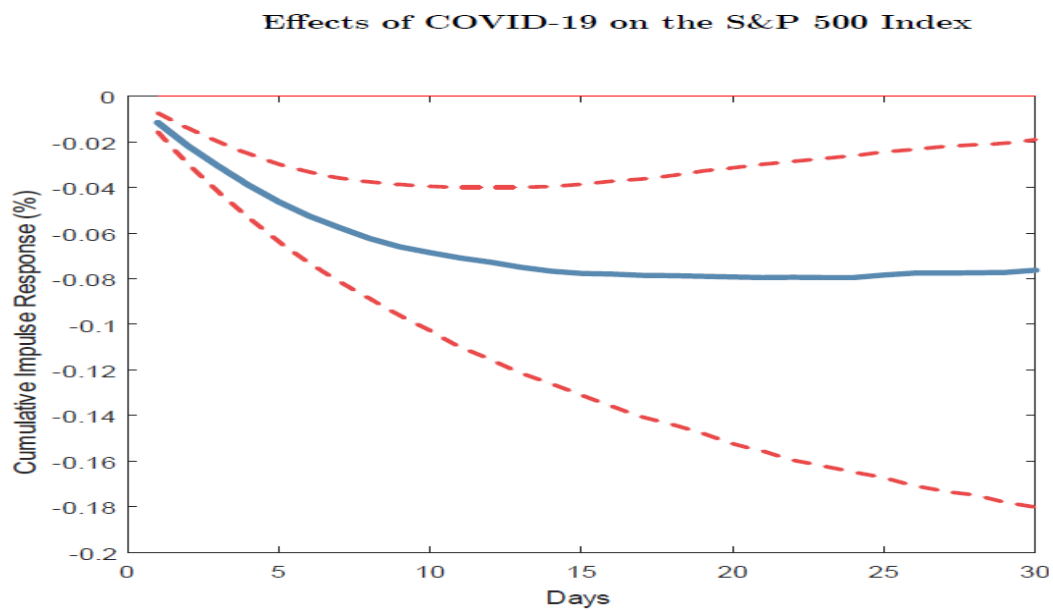
mensile, mentre risulta insignificante sullo spread tra i treasury a 10 anni e fondi federali.

Figura 2.11

	After 1 Day	After 1 Week	After 1 Month
COVID-19 Effects on the S&P 500 Index (%)	-0.022 [-0.029, -0.014]	-0.062 [-0.089, -0.038]	-0.075 [-0.183, -0.018]
COVID-19 Effects on the Baltic Exchange Dry Index (%)	-0.013 [-0.022, -0.004]	-0.054 [-0.092, -0.017]	-0.107 [-0.210, -0.033]
COVID-19 Effects on the Spread (%)	0.000 [0.000, 0.001]	0.000 [-0.001, 0.002]	0.000 [-0.001, 0.003]

Fonte: Yilmazkuday (2020)

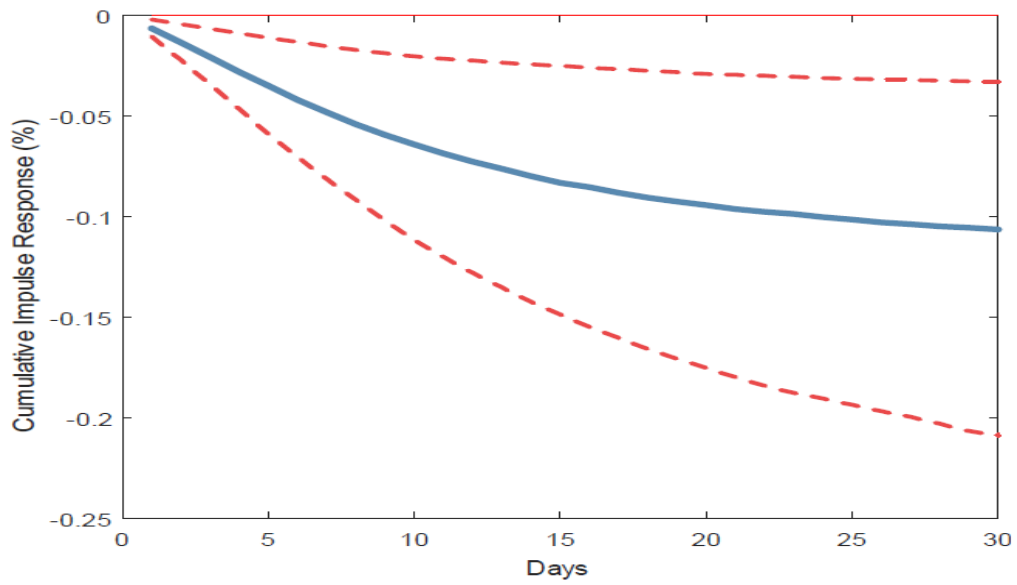
Figura 2.12



Fonte: Yilmazkuday (2020)

Figura 2.13

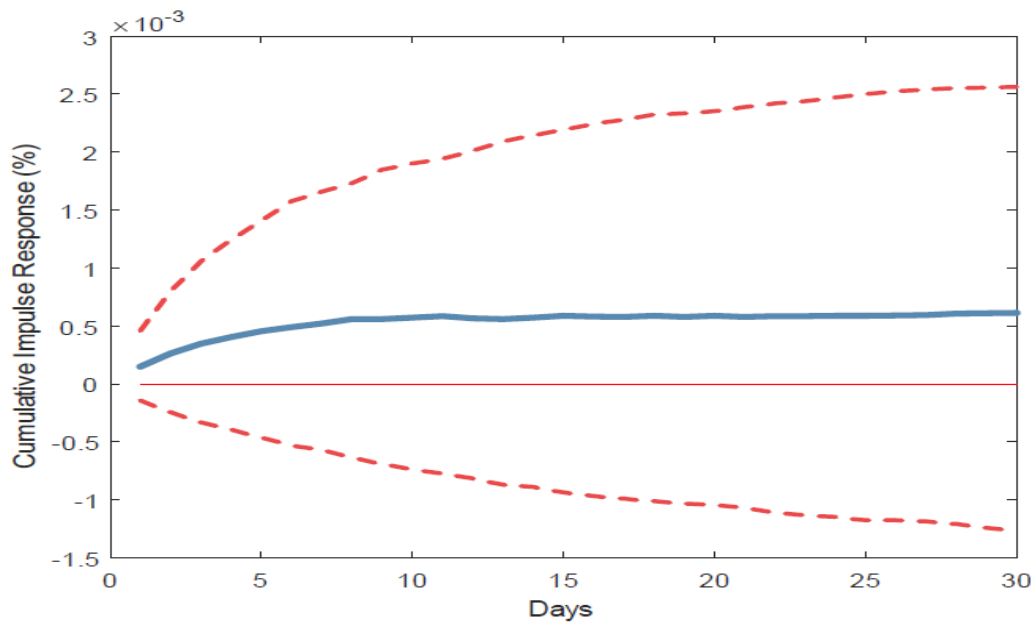
Effects of COVID-19 on Baltic Exchange Dry Index



Fonte: Yilmazkuday (2020)

Figura 2.14

Effects of COVID-19 on the Spread



Fonte: Yilmazkuday (2020)

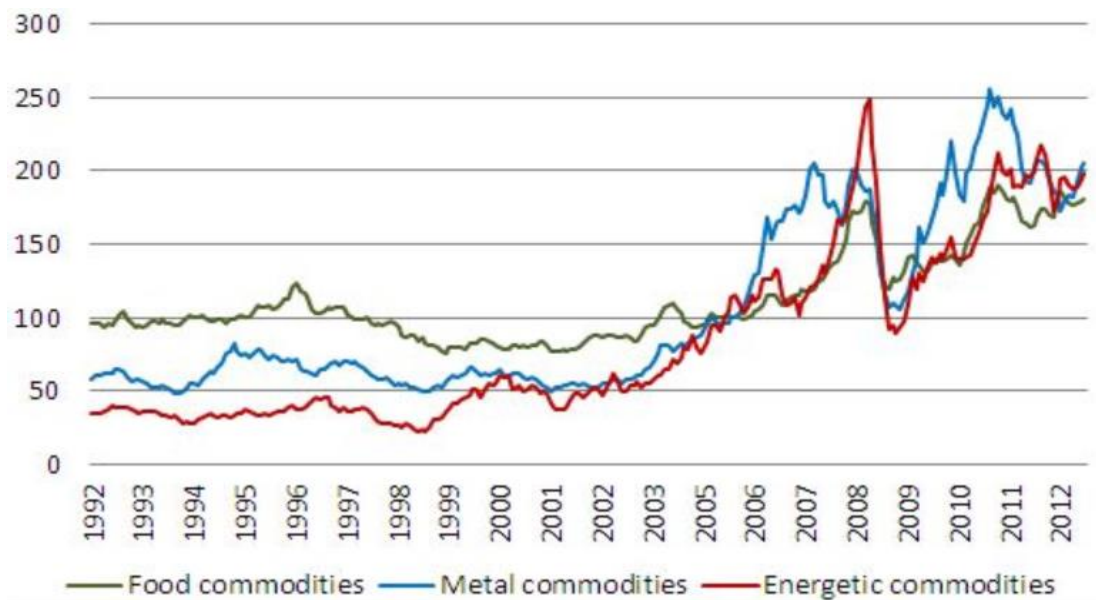
CAPITOLO 3 – “COVID-19 E CRISI FINANZIARIA 2008”

3.1 Gli scenari pre-crisi

La pandemia di Covid-19 porta con sé il terzo e più grande shock economico finanziario del 21° secolo, dopo l'11 settembre 2001 e la crisi finanziaria globale (GFC) del 2008. L'origine della crisi globale del 2008 non è unica e la sua evoluzione ha una data simbolo. Il 14 settembre 2008, giorno del fallimento di *Lehman Brothers*. Questa bancarotta ha segnato un salto di qualità nelle difficoltà dei mercati finanziari e nel contagio dell'economia reale. Fino ad allora la crisi finanziaria era stata gestita, sebbene tutt'altro che risolta, dagli interventi di governi e banche centrali. La fine di *Lehman* ha provocato un'ondata di panico che ha bloccato molti mercati finanziari e ha investito immediatamente famiglie e imprese, che da allora hanno ispirato i loro comportamenti al «si salvi chi può», con tagli dei consumi e degli investimenti, peggiorando drasticamente le prospettive per la crescita economica in tutto il mondo. Tutto ciò è stato aggravato dalla presenza di un effetto domino tra banche europee e statunitensi, causando una reazione a catena senza precedenti. La recessione, tuttavia, era già in corso nei maggiori paesi industriali, innescata da una serie di cause reali. Nei primi anni Duemila gli investitori finanziari, in cerca di investimenti alternativi dopo il crollo azionario del 1999-2000, hanno investito ingenti capitali nei mercati dei derivati, in particolare acquistando *future* e *opzioni* sulle *commodities* insieme a titoli legati al mercato immobiliare USA. Tra il 2006 e il 2007, quando i prezzi delle case negli Stati Uniti iniziarono a calare, banche e istituzioni finanziarie hanno iniziato a ritirare i capitali che avevano investito nei titoli legati ai mutui immobiliari, e a dirottarli sui mercati delle *commodities*. Successivamente, il numero dei derivati finanziari scambiati aventi per oggetto materie prime aumentò del 214%, ma niente a che vedere con l'aumento del valore nominale dei contratti *future* scambiati *Over*

The Counter, che incrementarono addirittura del 900%. Questa fase ha corrisposto un aumento vertiginoso dei prezzi di tutte le principali materie prime. Tuttavia, nella seconda metà del 2008, momento in cui la crisi finanziaria raggiunse il suo apice, gli investitori vennero colpiti da una grave crisi di liquidità, dunque gli investitori iniziarono a liquidare tutti gli *asset* in proprio possesso, nel tentativo di ricapitalizzarsi e coprire le perdite che stavano subendo. Così, le istituzioni finanziarie iniziarono a vendere i contratti *future* sulle materie prime in proprio possesso, causando il crollo dei prezzi del petrolio, dei metalli e dei beni agricoli. Nella seconda metà del 2008, il numero dei *futures* sulle *commodity* scambiati nelle borse centralizzate calò del 20%, mentre il valore nominale dei derivati OTC sulle materie prime scese del 67%.

Figura 3.1



Fonte: Fondo Monetario Internazionale (2013)

Tra il 2002 e 2007 la crescita mondiale si è basata sulle capacità di spesa del consumatore americano. Questa spesa è stata sostenuta da politiche monetarie e di bilancio espansive, non solo negli Stati Uniti, che avevano generato bolle speculative nei prezzi di molte attività finanziarie e reali, compresi gli immobili in

molti paesi, la cui offerta aveva sempre maggiori difficoltà a stare dietro a una domanda in continua espansione. La crescita mondiale era dunque caratterizzata da forti squilibri derivanti da una marcata carenza di risparmio in alcune aree, negli Stati Uniti in particolare, e da una forte eccedenza di risparmio in Cina e altri paesi emergenti. Squilibri ampliati anche dal forte guadagno di ragioni di scambio dei paesi emergenti grazie agli aumenti dei prezzi delle materie prime e resi evidenti nei saldi di bilancia dei pagamenti di parte corrente, negativi fino al 6% del PIL negli Stati Uniti ma positivi oltre il 9% in Cina.

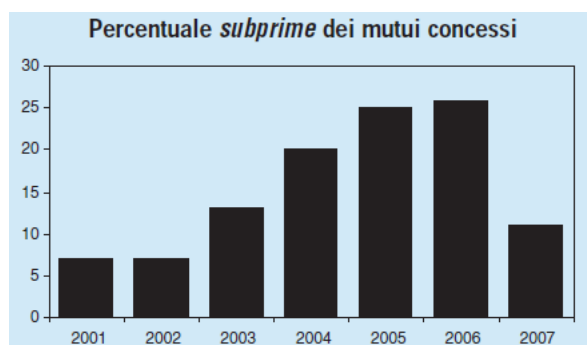
Dalla seconda metà del 2004, gli Stati Uniti dovettero iniziare a fare i conti con un costante aumento del tasso d'inflazione, al punto che la FED, seguita più o meno rapidamente dalle altre maggiori banche centrali, iniziò un progressivo aumento dei tassi d'interesse che passarono nel giro di un anno e mezzo dall' 1% al 5,25% mentre dal 2% al 4,25% nell'area euro. Gli effetti ritardati degli aumenti dei prezzi delle *commodity* (petrolio, metalli e beni agricoli) avvenuti tra il 2004 e il 2007 e delle strette monetarie, che avevano fatto scoppiare la bolla immobiliare, avevano già portato a fine 2007 l'economia internazionale sull'orlo della recessione. L'ulteriore enorme rialzo del petrolio e delle altre materie prime e la crisi bancaria, congelando il credito e ampliando gli *spread* sui tassi di mercato, ha rafforzato le spinte recessive, iniziando a deteriorare la fiducia di famiglie e imprese, scossa dai crolli quasi quotidiani delle borse. La caduta della fiducia divenne "crollo" dopo il fallimento di *Lehman Brothers*.

Il sistema finanziario, inoltre, è stato minato dalla eccessiva facilità di concedere mutui *subprime* da parte di banche e istituzioni finanziarie e dall'espansione incontrollata di strumenti finanziari strutturati utilizzati per la loro commercializzazione. Tra il 2002 e il 2006, la quota di mutui *subprime* era più che triplicata, passando dal 7% al 26% del totale dei mutui concessi. Questi sviluppi furono accentuati dalle cartolarizzazioni²², con cui le banche cedevano a un soggetto terzo (Special Purpose Vehicle) il rischio e mantenevano in apparenza elevati i *ratio* patrimoniali. Tali condizioni hanno favorito aumenti straordinari dei

²² emissione di titoli rivelatisi poi «tossici», il cui rendimento è legato al flusso di interessi dai mutui.

prezzi delle case che registrarono un incremento del 41,6% in USA tra fine 2002 e fine 2006.

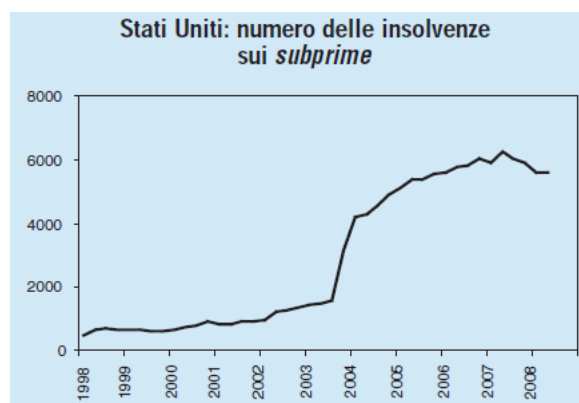
Figura 3.2



Fonte: Inside Mortgage Finance. (2008)

Successivamente, l'aumento progressivo dei tassi d'interesse ha comportato un aumento del *rateo* sui mutui a tasso variabile, insieme al rallentamento dell'economia e dell'occupazione. Queste dinamiche portarono a un rapido aumento delle insolvenze e dei pignoramenti, in particolare sui contratti *subprime*.

Figura 3.3



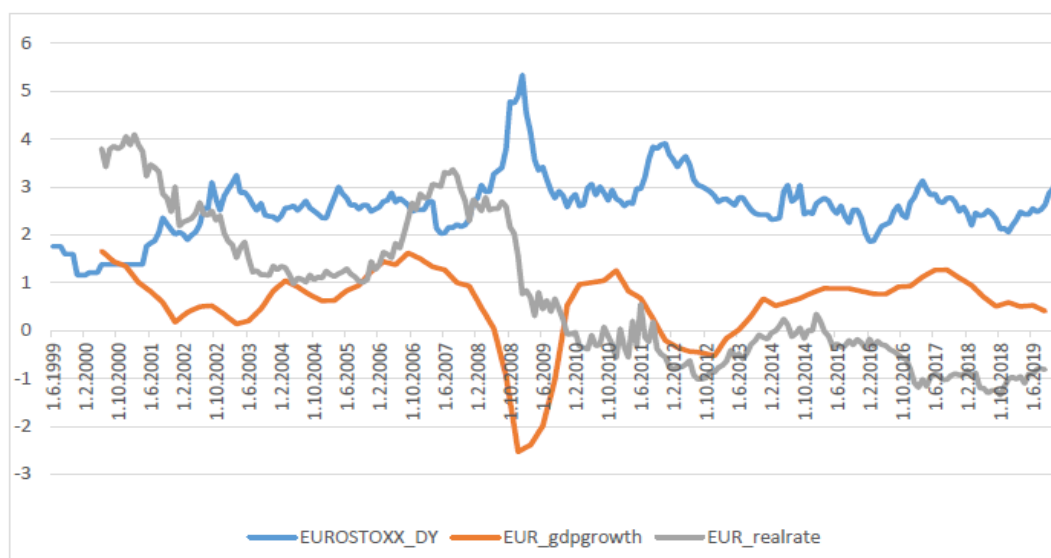
Fonte: elaborazioni CSC su dati Thomson Financial. (2008)

In Europa, le banche erano allora vincolate dall'accordo di *Basilea II*, dunque non erano coinvolte direttamente nel meccanismo dei *subprime* e non apparivano in un primo tempo particolarmente esposte alla crisi. Ben presto, però, le

interconnessioni con i mercati finanziari americani si sono dimostrate talmente strette da rendere il sistema bancario europeo esposto a rischi sistemici di illiquidità. I governi europei e la BCE si sono visti costretti a intervenire pesantemente sui mercati sia per salvare istituti in crisi e sia per assicurare liquidità sufficiente al sistema.

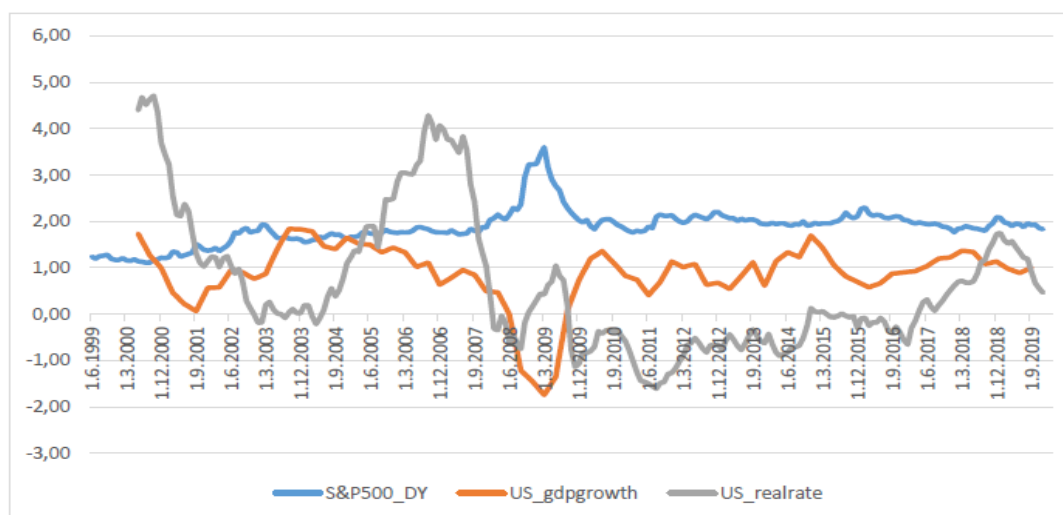
Il PIL reale europeo, di conseguenza, scese del 2,5% (dicembre 2008) rispetto all'anno precedente, mentre, nell'economia statunitense, il calo evidente si verificò alla fine del primo trimestre del 2009, quando il PIL reale scese del 1,74% rispetto al primo trimestre del 2008. Risulta evidente come l'economia europea abbia risentito maggiormente della GFC, inoltre, come si può vedere dalla *Figura 3.4* e *Figura 3.5*, la ripresa economica degli Stati Uniti fu più lineare, in quanto l'economia europea si scontrò con una seconda crisi nel 2011, nota come *crisi del debito sovrano*.

Figura 3.4



Fonte: EIKON/Datastream, FRED database (2020)

Figura 3.5



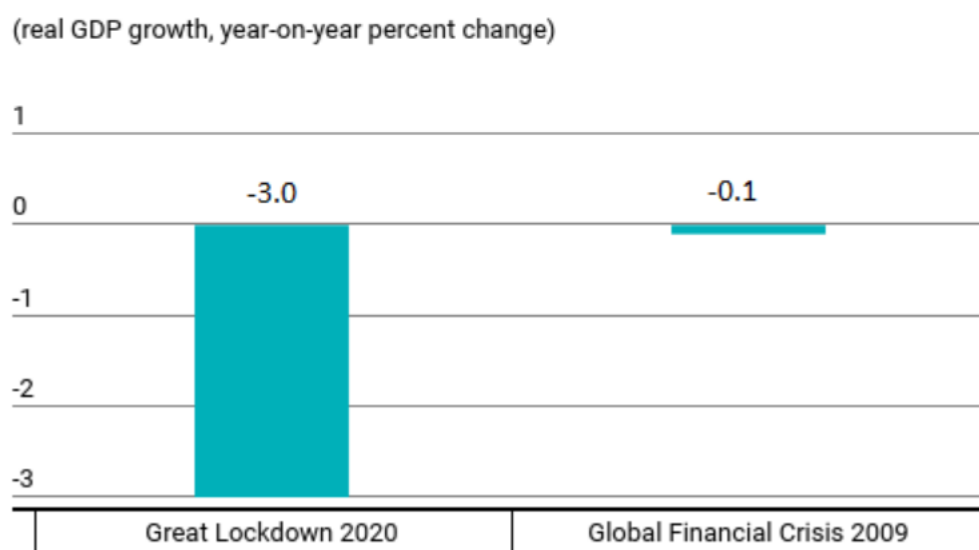
Fonte: EIKON/Datastream, FRED database (2020)

La Figura 3.4 prende in esame il tasso di dividendo (DY) dell'EURO STOXX nel periodo compreso tra giugno 1999 e settembre 2019, assieme alla crescita del PIL e il tasso d'interesse *reale* dell'area euro, in punti percentuale. La Figura 3.5, invece, compara il tasso di dividendo dell'indice S&P500, la crescita del PIL e il tasso d'interesse *reale* degli Stati Uniti. Il dato sui tassi d'interesse *reali* è fondamentale in quanto è uno dei parametri per determinare il prezzo di mercato di un'azione, in particolare, se i tassi d'interesse aumentano, il prezzo di un'azione diminuisce.

La principale differenza nelle connessioni causali durante la GFC e il periodo del Covid-19, risiede nel fatto che, durante la GFC, il crollo dei mercati finanziari causò nel giro di pochi mesi anche il crollo dell'economia reale, innescata dalla carenza di finanziamenti per il settore industriale. Al contrario, nell'attuale crisi, l'economia reale ha iniziato a rallentare prima rispetto ai mercati finanziari, ciò è dovuto da un calo drastico della domanda globale (secondo Bankitalia, solo in Italia la domanda estera scenderà del 13,5% nel 2020) e seguito dal blocco delle catene di montaggio causato dalle restrizioni imposte dai governi. Tuttavia, questa

è una crisi come nessun'altra, in cui l'incertezza sul suo impatto ne fa da padrona. Molto dipende dall'epidemiologia del virus, dall'efficacia delle misure di contenimento e dallo sviluppo di terapie e vaccini. Secondo il World Economic Outlook (aprile 2020), la crescita globale nel 2020 scenderà del 3%, si tratta di un declassamento di 6,3 punti percentuali da gennaio 2020, di gran lunga peggiore della crisi finanziaria globale.

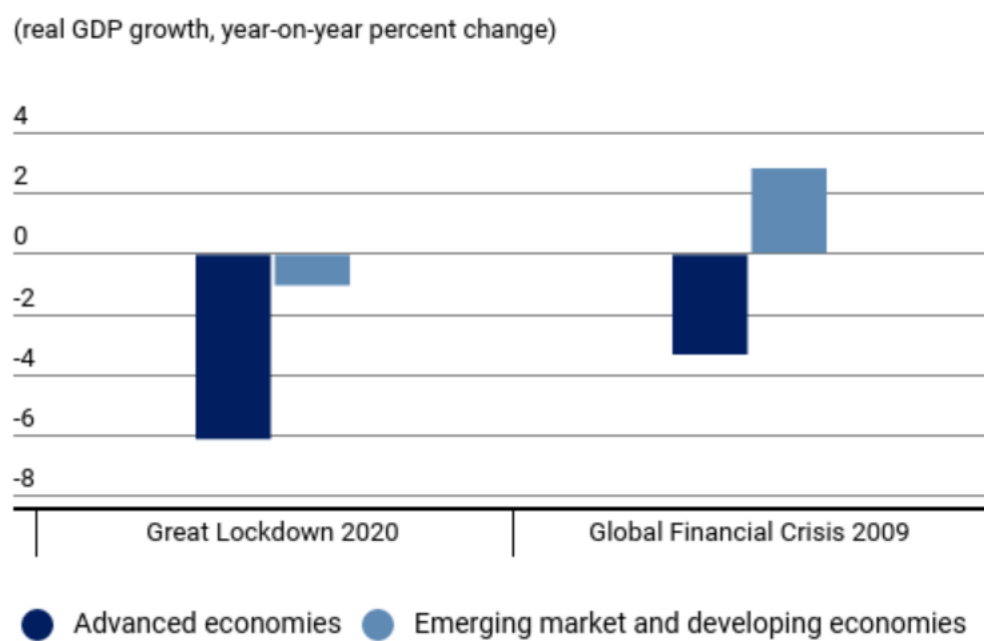
Figura 3.6



Fonte: IMF, World Economic Outlook (2020)

Per la prima volta dalla Grande Depressione, la recessione ha colpito sia le economie avanzate che i mercati emergenti. Sempre secondo l'IMF, nel 2020 la crescita delle economie avanzate subirà un calo del -6,1%. Si prevede, inoltre, che i mercati emergenti e le economie in via di sviluppo con livelli di crescita normali ben al di sopra delle economie avanzate, abbiano tassi di crescita negativi dell'1% nel 2020. Il reddito pro capite si dovrebbe ridurre in oltre 170 paesi.

Figura 3.7

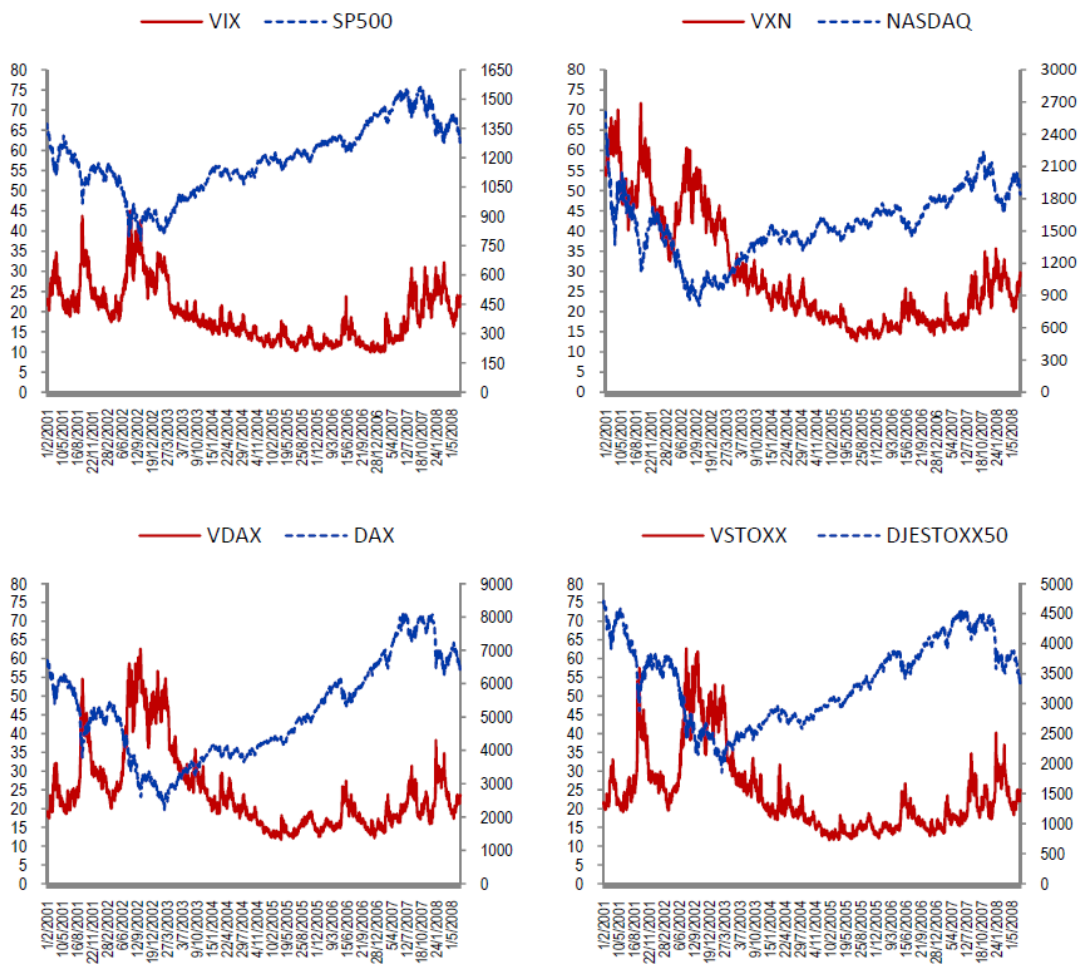


Fonte: IMF, World Economic Outlook (2020)

3.2 La relazione fra VIX e indici azionari nel 2008 e nel 2020

E' ben nota agli investitori l'anti-correlazione che lega l'indice VIX e l'andamento dei mercati azionari americani. Quando i mercati azionari salgono, le quotazioni del VIX scendono, quando i mercati azionari scendono, le quotazioni del VIX salgono. Consideriamo quattro indici di mercato: S&P 500, l'indice NASDAQ 100, l'indice DAX 30 e l'indice DJ Euro STOXX 50; e i relativi indici di volatilità, dunque: l'indice VIX (per l'S&P500), l'indice VXN (per l'indice NASDAQ), l'indice VDAX (per l'indice DAX) e l'indice VSTOXX (per il DJ Euro STOXX).

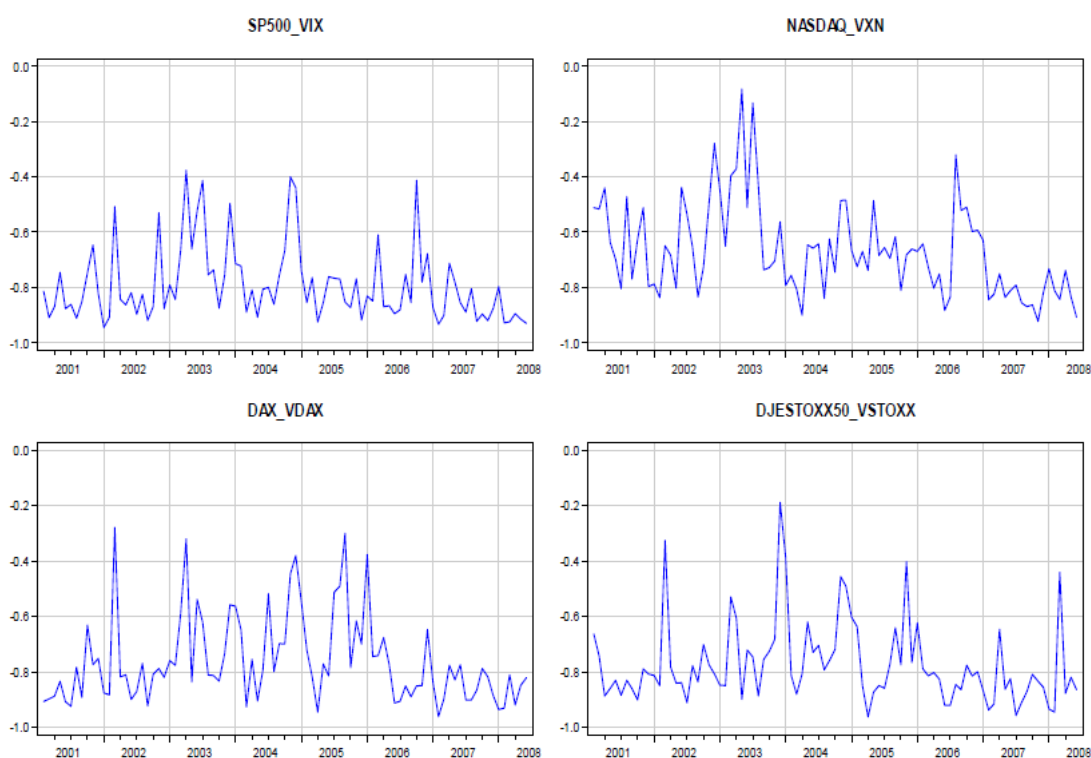
Figura 3.8



Fonte: Badshah (2009)

La *Figura 3.8* mostra i livelli di chiusura giornalieri degli indici di volatilità implicita, e i corrispondenti indici di borsa dal 2 febbraio 2001 al 30 giugno 2008. Tra i quattro indici di volatilità, l'indice VXN presenta il livello di volatilità più elevato, mentre il VIX mostra il livello più basso. Badshah (2009) esamina, con un modello regressivo, la relazione che intercorre tra i rendimenti e la volatilità degli indici di mercato. L'analisi ha l'obiettivo di stimare le correlazioni mensili sulle serie temporali tra i rendimenti degli indici di mercato e le variazioni degli indici di volatilità corrispondenti.

Figura 3.9



Fonte: Badshah (2009)

La *Figura 3.9* riporta tali correlazioni, in particolare, notiamo come la correlazione tra l'indice S&P500 e il VIX sia in media negativa a -0,79 e ben più alta del NASDAQ – VXN che registra una media di -0,66. Dj Euro STOXX e il DAX 30, invece, riportano la stessa media, pari a -0,76.

Pertanto, l'analisi della correlazione riportata nelle *Figura 3.9* fornisce prove evidenti sul fatto che i rendimenti degli indici azionari siano fortemente correlati negativamente alle variazioni degli indici di volatilità. Inoltre, la correlazione negativa aumenta se il mercato tende al ribasso, come accaduto nel periodo tra il 2007 e il 2008.

Seguendo una metodologia simile a quelle di Simon (2003) e Giot (2005), Badshah (2009) analizza l'impatto della variazione di un punto percentuale dell'indice di mercato, sull'indice di volatilità corrispondente.

L'analisi parte dalla regressione dei cambiamenti quotidiani dell'indice di volatilità, ΔVI_t^i , dove:

$$i = \Delta VIX, \Delta VXN, \Delta DAX, \Delta VSTOX, \quad (1)$$

sui rendimenti giornalieri degli indici di mercato, in punti percentuale, R_t^j , dove:

$$j = S\&P500, NASDAQ, DAX30, DJ Euro STOXX \quad (2)$$

Inoltre, il modello introduce la variabile $R_t^{+,j}$ per indicare rendimenti positivi dell'indice di mercato, e $R_t^{-,j}$ per rendimenti negativi. Per i rendimenti positivi $R_t^{+,j} = R_t^j$ se $R_t^j > 0$ e $R_t^{+,j} = 0$, mentre per i rendimenti negativi $R_t^{-,j} = R_t^j$ se $R_t^j < 0$ e $R_t^{-,j} = 0$. Il modello sarà dato da:

$$\Delta VI_t^i = a_0 + a_1 \Delta VI_{t-1}^i + a_2 R_t^{+,j} + a_3 R_t^{-,j} + u \quad (3)$$

Il modello è stimato considerando la relazione tra la variazione percentuale di ogni indice di volatilità e il rispettivo indice di mercato, nel periodo compreso tra il 2 gennaio 2001 e il 30 giugno 2008.

Figura 3.10

Contemporaneous relative changes in volatility index versus stock market index(daily returns).

Variable	Dependent variable: ΔVIX_t Coeff. (t-statistics)	Dependent Variable: $\Delta VIXN_t$ Coeff. (t-statistics)	Dependent variable: $\Delta VDAX_t$ Coeff. (t-statistics)	Dependent variable: $\Delta VSTOXX_t$ Coeff. (t-statistics)
a_0	-0.1076* (-4.241)	-0.0951** (-2.712)	-0.1361** (-3.657)	-0.1830** (-3.785)
ΔVI_{t-1}	-0.0640** (-3.439)	0.0082 (0.355)	0.0279 (1.431)	-0.0243 (-0.848)
R_t^+	-0.7918** (-16.000)	-0.3959** (-9.558)	-0.5788** (-13.770)	-0.6663** (-11.952)
R_t^-	-1.0727** (-21.503)	-0.5128** (-13.189)	-0.8346** (-16.107)	-1.0129** (-13.085)
Adj. R^2	0.6626	0.3913	0.6271	0.6223
No.Obs.	1933	1933	1933	1933

The table report results from the regression of each implied volatility index on a set of variables: The following specification is estimated for each volatility index separately: $\Delta VI_t^i = a_0 + a_1 \Delta VI_{t-1}^i + a_2 R_t^{+,j} + a_3 R_t^{-,j} + u_t$, where ΔVI_t^i is the daily changes in volatility index, ΔVI_{t-1}^i AR(1) term of volatility index, R_t^+ the positive stock index return, R_t^- the negative stock index return. Furthermore, the model is estimated with Newey-West correction for heteroscedasticity and autocorrelation. ** and * Denote rejection of the null hypothesis at the 1% and 5% significance levels, respectively.

Fonte: Badshah (2009)

Guardando ai coefficienti delle variabili $R_t^{+,j}$ e $R_t^{-,j}$, risulta evidente che ci siano effetti asimmetrici per tutte e quattro le stime. Più specificatamente, guardando la seconda colonna, i risultati indicano che l'impatto dei rendimenti negativi e positivi dell'indice S&P500 sul VIX sono altamente asimmetrici. Il coefficiente stimato per la variabile $R_t^{-,j}$ implica che un calo dell'1% dei rendimenti dell'indice S&P500 equivale ad un aumento dell'1,073% dell'indice VIX, mentre le stime del coefficiente di $R_t^{+,j}$ implica che un aumento dell'1% dei rendimenti dell'indice

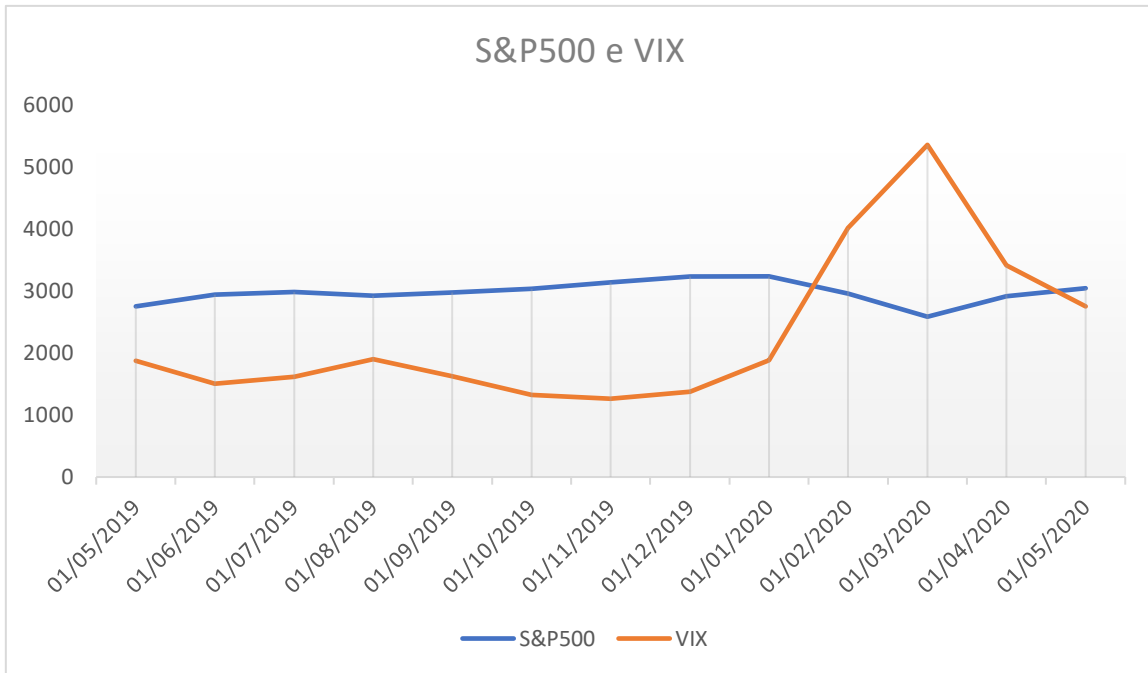
S&P500 equivale ad una diminuzione dello 0,792% del VIX. La terza colonna, invece, mostra forti schemi asimmetrici anche per il NASDAQ e il VXN. Nel dettaglio, un calo dell'1% dell'indice di mercato è associato a un aumento dello 0,513% dell'indice VXN, viceversa, l'indice di volatilità scende dello 0,396% in caso di rendimenti positivi dell'indice NASDAQ. Per quanto riguarda il DAX, la correlazione risulta essere dello 0,835% in caso di rendimenti negativi, e dello 0,579% in caso contrario. Il VSTOXX, infine, aumenta dell'1,013% e diminuisce dello 0,666%.

La *Figura 3.11*, invece, mostra la relazione tra il VIX e l'indice S&P500 tra l'1 maggio 2019 e l'1 giugno 2020. Come si può notare, prima di gennaio 2020 i due indici hanno mantenuto un andamento costante, derivato da una tranquillità dei mercati azionari. Le successive notizie arrivate dalla Cina sullo scoppio di una possibile nuova epidemia, hanno avuto ripercussioni su tutti i mercati azionari. In particolare, notiamo come nel mese di febbraio 2020 l'indice VIX inizia un graduale rialzo, passando da 15,56 punti il 21 febbraio, a 66,04 punti il 20 marzo, con un incremento di 50,48 punti in un solo mese. Di contro, l'indice S&P500 ha perso più di 1000 punti nello stesso intervallo di tempo, passando da 3373,23 punti a 2304,92 punti. Risulta evidente come l'indice VIX si sia mosso più rapidamente dell'indice statunitense, registrando un incremento del 324,42% contro un arretramento del -31,67% del corrispettivo indice di mercato. Dunque, rapportando i due rendimenti, si arriva alla conclusione che i due indici hanno rispettivamente una correlazione del -10,24% nel periodo che va dal 21 febbraio al 20 marzo 2020, ovvero, una diminuzione dell'1% dell'indice S&P500 ha comportato un aumento del VIX del 10,24%. Confrontando i valori con quelli del 2008, si nota come la correlazione tra i due indici sia stata molto più forte nell'attuale crisi, comportando maggiore volatilità su tutti i mercati globali. Guardando alla *Figura 3.12*, si nota la somiglianza con il grafico precedente, ciò sta a significare come gli effetti della pandemia sui mercati azionari abbiano avuto ripercussioni simili in entrambi i casi. In particolare, l'indice Dj Euro STOXX è passato da 3822,98 il 20 febbraio 2020, ad un valore di 2548,50 al 20 marzo, segnando una perdita del -33,3%, mentre il

relativo indice di volatilità è, di contro, aumentato dell'384,1%, passando da 14,09 punti a 68,21. Ciò sta a significare che una riduzione di un punto percentuale dell'indice VSTOXX equivale ad un incremento dell'11,53%. Per quanto riguarda l'indice DAX30, invece, notiamo nella *Figura 3.13* come l'indice si sia mosso meno rigidamente rispetto al relativo indice di volatilità, a confermare come l'indice tedesco subisca meno l'effetto di una variazione della volatilità. In particolare, si noti come l'indice DAX30 tra il 20 febbraio e il 20 marzo 2020, si sia decrementato del -35,24%, passando da 13789 punti a 8928,95, mentre l'indice VDAX ha replicato con un incremento del 297,30%, passando da un valore di 17,10 a un valore di 67,94. Il rapporto tra i due indici risulta essere dell'8,43%. Infine, la *Figura 3.14* mette a confronto il NASDAQ con il VXN. Tra il 20 febbraio e il 20 marzo 2020, l'indice NASDAQ è passato da 9750,97 punti a 6879,52, mentre l'indice VXN da 20,33 a 63,85, rispettivamente un decremento del -29,44% e un rialzo del 214,06%, con un rapporto del 7,27%.

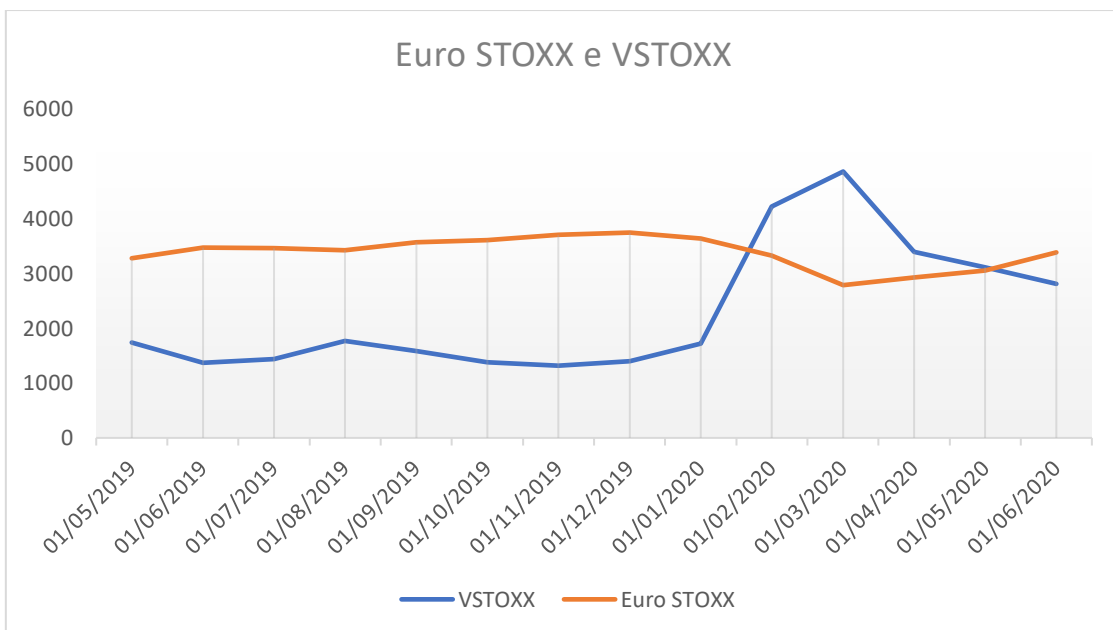
La principale conclusione, è che rendimenti positivi o negativi dei quattro indici di mercato, conducono i rispettivi indici di volatilità nella direzione opposta e in modo completamente asimmetrico, cioè i rendimenti negativi hanno un impatto maggiore sull'indice di volatilità rispetto ai rendimenti positivi. Tale asimmetria è, dunque, enormemente pronunciata per ogni indice di volatilità. Questo perché gli investitori coprono il rischio in caso di mercato al ribasso acquistando opzioni *put (Out the Money)*, facendone aumentare la domanda rispetto alle opzioni *call*, e di conseguenza aumenta anche la volatilità. Oltretutto, sono presenti significativi effetti di *spillover* tra gli indici di volatilità. Uno shock del VIX, incrementa contemporaneamente anche il livello degli altri indici di volatilità, e l'effetto dello shock può perdurare cinque o sei giorni.

Figura 3.11



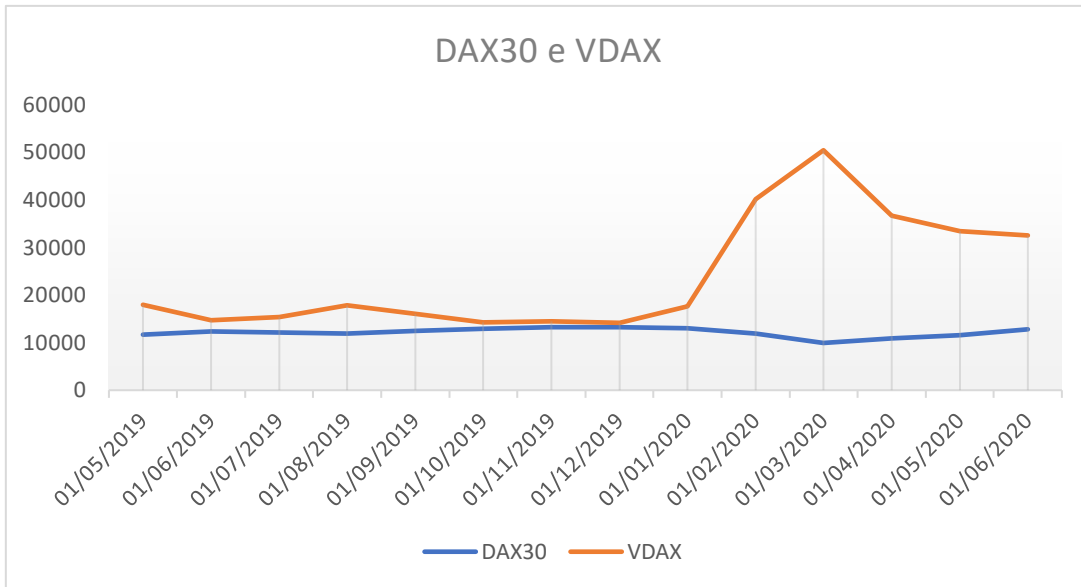
Fonte: Excel (2020)

Figura 3.12



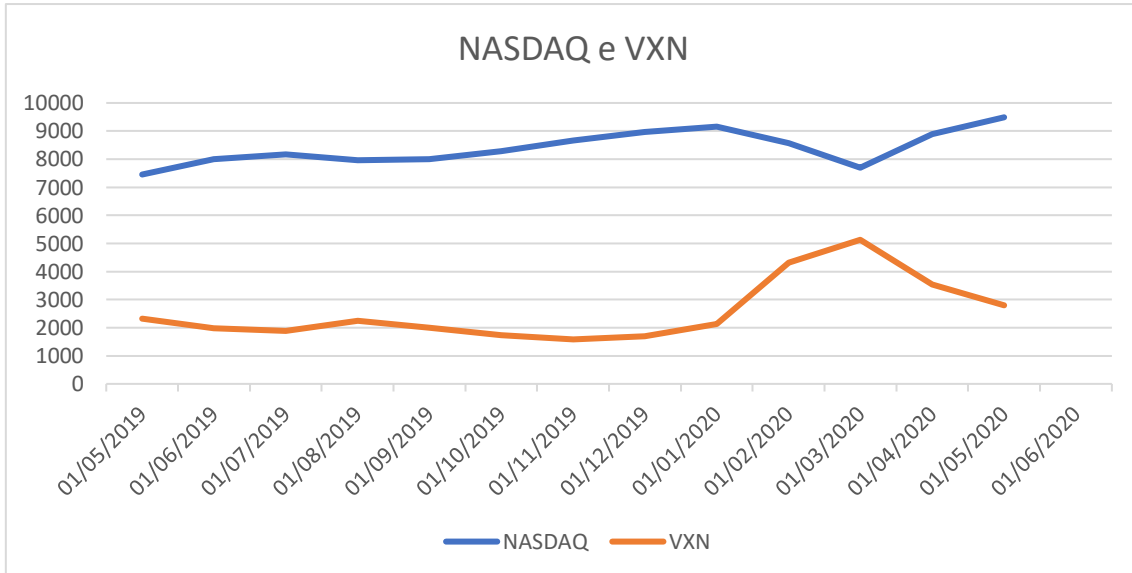
Fonte: Excel (2020)

Figura 3.13



Fonte: Excel (2020)

Figura 3.15



Fonte: Excel (2020)

CONCLUSIONE

In questo elaborato, è stato esaminato l'indice VIX e il concetto di volatilità, con l'obiettivo di proporre un approfondimento sulle caratteristiche, funzioni e le relazioni che lo contraddistinguono. Successivamente, sono state analizzate le principali fluttuazioni dell'indice VIX, in particolare durante il periodo di diffusione del virus, in cui l'indice raggiunse il suo massimo storico il 16 marzo 2020. Dall'analisi è emerso come, inizialmente, i mercati finanziari abbiano sottovalutato il diffondersi della pandemia, registrando valori dell'indice VIX assai inferiori rispetto a quelli che si sarebbero dovuti rilevare.

Inoltre, si è analizzato il periodo storico tra l'epidemia di Sars (2003) e la pandemia di Covid-19. Risulta evidente come il contesto economico sia considerevolmente mutato, in particolare la Cina ad oggi è la seconda potenza economica mondiale, è il più grande paese per importazioni ed esportazioni al mondo, ed è diventato il primo paese manifatturiero, con una quota di produzione industriale pari al 25% mondiale. Ciò sta a dimostrare come una paralisi del sistema finanziario cinese possa avere ripercussioni rilevanti sull'economia di tutto il globo.

Grazie allo studio condotto da Hong Ru, Endong Yang e Kunru Zou (2020), siamo arrivati alla conclusione in cui i paesi colpiti precedentemente dalla Sars, hanno subito effetti meno prorompenti durante la pandemia del Covid-19, ciò sta nel fatto che gli investitori inesperti tendono a trascurare i rischi fino a quando non si presentano gravi e sfavorevoli risultati d'investimento.

Yilmazkuday (2020), invece, studia la correlazione tra l'indice S&P500 e i decessi giornalieri del Covid-19. Nel dettaglio, abbiamo visto come l'indice statunitense subisca una variazione dello 0,02% quando il numero dei decessi giornalieri aumenta di un'unità. Abbiamo visto anche la relazione tra i decessi e l'indice BDI, con quest'ultimo che presenta variazioni negative pari allo 0,01%.

Infine, si è analizzato il diverso impatto tra la crisi finanziaria del 2008 e il periodo di diffusione del Covid-19. Risulta evidente come l'attuale crisi abbia influenzato maggiormente l'economia mondiale, facendo registrare una riduzione del PIL mondiale stimato attorno al 3% nel 2020, contro lo 0,1% della GFC. Inoltre, si è dimostrato come la volatilità dei principali indici di mercato sia stata molto più reattiva rispetto al 2008, ovvero, al variare di un punto percentuale dell'indice di mercato, l'indice di volatilità corrispondente ha sempre registrato un incremento molto più che proporzionale.

BIBLIOGRAFIA

- BADSHAH I. (2009). “*Asymmetric Return-Volatility Relation, Volatility Transmission and Implied Volatility Indexes*”. Finlandia. Hanken School of Economics.
- BAKER S., BLOOM N., DAVIS S., KOST K., SAMMON., VIRATYOSIN T., (2020). “*The unprecedented stock market impact of COVID-19*”. Cambridge, MA. National Bureau of Economic Research.
- BONAPARTE Y. (2020). “*Pricing the Economic Risk of Coronavirus: a Delay in Consumption or a Recession?*”. Colorado. University of Colorado at Denver.
- CHENG I. (2020). “*The volatility market underreacted to the early stages of the COVID-19 pandemic*”. USA. Tuck School of Business, Dartmouth College.
- CONFINDUSTRIA (2020). “*L’Economia Italiana nella Crisi Globale*”. Pag. 35-38.
- FERNANDES N. (2020). “*Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy*”. Spain. IESE Business School.
- GORMSEN N. & KOIJEN R. (2020). “*Coronavirus: Impact on Stock Prices and Growth Expectations*”. Chicago. University of Chicago, Booth School of Business.
- HONG R., YANG E., ZOU K. (2020). “*Combating COVID-19 Pandemic: The Role of SARA Imprint*”. Singapore. Nanyang Business School.
- International Banking and Financial Market Developments (2020). “*BIS Quarterly Review*”. Pag. 14-15.
- JUNTILA J. (2020). “*COVID-19 and the Power of Discounting in Stock Markets*”. Finlandia. University of Jyväskylä School of Business and Economics. Available at SSRN 3583415.
- KARAGIANNIS S. “*An investigation of the lead-lag relationship between the VIX index and the VIX futures on the S&P500*”. International Journal of Science, Innovation and New Technology.

- MA C., ROGERS J., ZHOU S. (2020). “*Global Economic and Financial Effects of 21st Century Pandemics and Epidemics*”. Federal Reserve Board. International Finance Division.
- MANDA K. (2010). “*Stock Market Volatility during the 2008 Financial Crisis*”. Glucksman fellowship program student research reports: 2009-2010.
- OSTERRIEDER J., ROSCHLI K., VETTER L. (2019). “*The VIX volatility index – A very thorough look at it*”. Available at SSRN 3311727.
- The Chicago Board Options Exchange (2003). “*Vix white paper*”
- VODENSKA I. & J. CHAMBERS W. “*Understanding the relationship between VIX and the S&P500 Index volatility*”. In 26th Australasian Finance and Banking Conference.
- WANG Y., FANG Z., GAO W. (2020): “*COVID-19’s impact on China’s economy based on data of Spring Festival travel rush*”. Available at SSRN 3554638.
- YILMAZKUDAY H. (2020). “*COVID-19 Effects on the S&P500 Index*”. Available at SSRN 3555433.

SITOGRAFIA

- <http://www.reconomics.it/barili-di-carta-crisi-finanziaria-e-prezzi-delle-materie-prime/>
- http://www.treccani.it/enciclopedia/cina_res-44da4ac5-dd69-11e6-add6-00271042e8d9_%28Enciclopedia-Italiana%29/
- <https://blogs.imf.org/2020/04/14/the-great-lockdown-worst-economic-downturn-since-the-great-depression/>
- <https://it.finance.yahoo.com/>
- <https://it.wikipedia.org/wiki/SARS>
- <https://www.consulpress.eu/contesto-economico-e-mercati-finanziari-post-emergenza-covid-19/>
- https://www.financialounge.com/azienda/capital-group/news/mercati-pandemie/?refresh_CE
- <https://www.marketwatch.com/story/markets-powered-through-sars-but-the-coronavirus-outbreak-is-different-cowen-says-and-heres-why-2020-02-24>
- <https://www.nasdaq.com/glossary/c/cumulative-abnormal-return>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7114672/>

