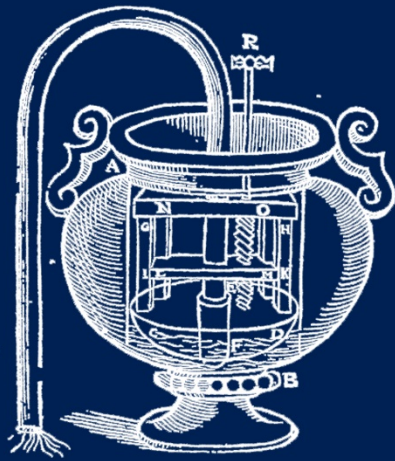


CNR-IRCrES Working Paper

Covid-19 e rischio di insolvenza: il punto di vista del mercato azionario



7/2021

Franco Varetto

Direttore Emanuela Reale

Direzione CNR-IRCrES
Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile
Via Real Collegio 30, 10024 Moncalieri (Torino), Italy
Tel. +39 011 6824911 / Fax +39 011 6824966
segreteria@ircres.cnr.it
www.ircres.cnr.it

Sede di Roma Via dei Taurini 19, 00185 Roma, Italy
Tel. +39 06 49937809 / Fax +39 06 49937808

Sede di Milano Via Corti 12, 20121 Milano, Italy
Tel. +39 02 23699501 / Fax +39 02 23699530

Sede di Genova Corso Ferdinando Maria Perrone 24, 16152-Genova, Italy
Tel. +39 010 6598798

Comitato Redazione

Emanuela Reale, Giuseppe Giulio Calabrese, Grazia Biorci, Igor Benati, Antonella Emina, Serena Fabrizio, Lucio Morettini, Susanna Paleari, Anna Perin, Secondo Rolfo, Isabella Maria Zoppi.



redazione@ircres.cnr.it



www.ircres.cnr.it/index.php/it/produzione-scientifica/pubblicazioni

The Working Papers published by CNR-IRCrES represent the views of the respective author(s) and not of the Institute as a whole.

CNR-IRCrES Working Paper 7/2021



ottobre 2021 by CNR-IRCrES

Covid-19 e rischio di insolvenza: il punto di vista del mercato azionario

FRANCO VARETTO

CNR-IRCrES, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile, Italia

Corresponding author: francoww@tin.it

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic has been a big shock for economic systems. Governments and Central Banks quickly got fundamental decisions to counteract the main effects of the pandemic. Here the increase of default risk of Italian industrial corporates is studied. The perspective adopted is that of stock market: effectively the share prices have been deeply affected by the pandemic and this research has used data from 69 Italian listed companies. The probabilities of default of these firms have been estimated with the recourse to the Merton's model and its adaptation from KMV. Statistical results show a significant rise of the credit risk metrics in 2020's early months, followed then by a fast recovery.

KEYWORDS: Credit Risk, Probability of default, Stock prices, Merton's Model

JEL CODES: E44, G12, G13, G32, G33, I18

DOI: 10.23760/2421-7158.2021.007

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Varetto, F. (2021). *Covid-19 e rischio di insolvenza: il punto di vista del mercato azionario* (CNR-IRCrES Working Paper 7/2021). Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile. Disponibile da <http://dx.doi.org/10.23760/2421-7158.2021.007>

INDICE

1	Introduzione.....	3
2	Il rischio di credito: modelli di Merton e KMV.....	6
3	Il campione di imprese e le elaborazioni effettuate.....	9
4	Il mercato azionario italiano tra il 2015 ed il luglio 2021.....	12
5	Le probabilità di default delle imprese considerate.....	15
6	Overreaction nel 2020?.....	21
7	Conclusioni.....	25
8	Bibliografia.....	25
9	Appendice.....	26
9.1	Insieme delle 69 società.....	26
9.2	Sintesi delle metriche per settore.....	28

1 INTRODUZIONE

Gli effetti della pandemia da Covid-19 si sono riflessi in modo rilevante sull'attività produttiva e sulla domanda aggregata di quasi tutte le economie del mondo, con ampia contrazione dei flussi del commercio internazionale. Inizialmente in parte sottovalutata, almeno nelle economie occidentali, la pandemia si è rivelata rapidamente in tutta la sua gravità. La caduta del PIL, per usare un indicatore di sintesi, è stata cospicua e repentina. Il mercato finanziario ha reagito più rapidamente di altri mercati allo shock con una decisa contrazione degli indici di borsa ed una impennata della volatilità, con una forte turbolenza nei mesi di febbraio e marzo del 2020. Lievi recuperi delle quotazioni hanno fatto seguito agli annunci delle misure di intervento dei governi. Anche i tassi di interesse a lungo termine sono scesi per i timori di un generalizzato rallentamento dell'attività economica. Il quasi immediato blocco delle attività produttive in Cina si è tradotto in gravi difficoltà di approvvigionamento a livello globale. Rapida è stata la reazione delle autorità fiscali e monetarie, che hanno deciso forti misure di sostegno alle famiglie ed alle imprese tramite misure espansive sul piano monetario ed aiuti governativi diretti.

In particolare nell'area euro la BCE ha adottato un pacchetto di misure per sostenere la liquidità delle imprese e contenere la divaricazione dei differenziali di rendimento tra i titoli di stato delle economie dell'area. Il Consiglio della UE ha approvato la clausola generale di salvaguardia del Patto di Stabilità che consente ai Paesi dell'UE di deviare dal percorso di rientro verso gli obiettivi di medio termine del Patto e di stanziare risorse per l'emergenza sanitaria ed economica. La decisione della Commissione Europea sul piano Next Generation EU (NGEU) ha dato una svolta fondamentale al progetto europeo, con una formidabile estensione del bilancio comunitario volto a contrastare le conseguenze della pandemia. Il piano prevede l'indebitamento dell'Unione sul mercato fino a 750 miliardi di euro da utilizzare come prestiti e trasferimenti ai paesi membri, con precedenza a quelli più colpiti dalla pandemia; l'Italia dovrebbe essere destinataria di circa 192 miliardi (di cui 123 sotto forma di prestiti) a fronte di riforme e proposte di progetti di investimento validi da inserire in un Piano Nazionale per la Ripresa e la Resilienza, che verrà valutato dalla stessa Commissione.

In Italia la contrazione dell'attività economica ha investito duramente ed in modo persistente alcuni settori del comparto servizi più direttamente esposti alle conseguenze dei lockdown decisi nelle diverse fasi dello sviluppo della pandemia (essenzialmente servizi di ristorazione, alloggio ed accoglienza, ricreativi e culturali, viaggi e trasporti). Nei settori farmaceutico e del commercio on-line per contro si è registrata una espansione dell'attività economica.

Le misure di contenimento adottate nel nostro Paese hanno riguardato il ricorso alla CIG, il blocco temporaneo dei licenziamenti, il sostegno al sistema sanitario, il rafforzamento degli ammortizzatori sociali, dei sussidi alla disoccupazione ed al sostegno dei redditi, la sospensione parziale della tassazione (con il rinvio di scadenze fiscali), la moratoria sui finanziamenti bancari e la concessione di garanzie pubbliche sui finanziamenti alle imprese, oltre naturalmente a misure sulla limitazione della circolazione delle persone, chiusura delle scuole, sospensione di eventi pubblici, interruzione di attività produttive e così via, decise in base all'evoluzione del numero dei contagi, dei decessi e dell'occupazione dei posti disponibili nelle terapie intensive degli ospedali.

Per l'intero anno 2020 e primi mesi del 2021 si sono susseguite varie fasi di allentamenti e nuove restrizioni alle attività economiche ed alla mobilità delle persone in funzione dei rallentamenti e delle accelerazioni dell'evoluzione della pandemia. I mercati finanziari sono rimasti molto sensibili alle notizie sulla diffusione dei contagi, agli annunci sulle variazioni della durata e della severità dei lockdown, della disponibilità dei vaccini e delle misure di sostegno decise dai governi.

Dopo il rilevante crollo delle quotazioni dei primi mesi del 2020 i mercati finanziari si sono progressivamente ripresi, sia pure con notevole volatilità; nel primo semestre 2021, peraltro, con la diffusione dei vaccini ed il recupero più rapido ed ampio del previsto dell'attività economica

in molti settori, i mercati azionari hanno messo a segno importanti rialzi, tali da riportare gli indici generali al livello, od al di sopra in vari casi, precedente la pandemia.

Tabella 1. Variazioni % sul trimestre precedente

	1° Trim 2020	2° Trim 2020	3° Trim 2020	4° Trim 2020	1° Trim 2021
Var.PIL	-5.7	-12.9	15.9	-1.8	0.1
Var. Investimenti fissi totali	-8.2	-17.3	29.5	0.4	3.7
Produzione Industriale (2015=100)					
Livelli Prod.Ind.	94.0 (103.6 nel 4° 2019)	78.1	101.3	101.1	102.3
Flusso di nuovi crediti deteriorati su totale finanziamenti					
TD in ragione d'anno per le imprese (%)	2.1 (2.0 in dic. 2019)	1.7	1.2	1.5	1.4

Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e Banca d'Italia.

La tabella 1 riporta alcuni dati macroeconomici, utili per fornire un sintetico quadro generale dell'evoluzione dell'economia italiana nel 2020. Nei primi due trimestri la caduta del PIL è stata enorme, la maggiore dalla seconda guerra mondiale: -5.7% nel primo trimestre e ben -12.9% nel secondo. La crescita, pur parziale, del terzo trimestre 2020 è derivata in larga parte dalle imponenti misure di stimolo del governo; l'entità della crescita ha superato le attese e messo in luce la forte capacità della ripresa dell'economia italiana, con un tasso di crescita delle esportazioni superiore a quello del commercio internazionale. Nel quarto trimestre dello stesso anno però la seconda ondata della pandemia ha condotto ad una nuova contrazione del PIL, sia pure per valori inferiori alle attese; anche gli altri paesi dell'area euro hanno subito lo stesso andamento. Come nei mesi precedenti la contrazione dell'ultimo trimestre del 2020 ha colpito soprattutto il settore dei servizi, mentre l'industria manifatturiera è stata toccata in misura marginale. Sull'arco dell'anno la caduta stimata del PIL è di circa il -8.9% a fronte di un -6.5% dell'area euro.

Nei primi mesi del 2021 si è registrata una positiva variazione del PIL, che dovrebbe accelerare nel secondo trimestre; la ripresa, cui hanno contribuito in misura significativa gli investimenti e le esportazioni, è stata favorita dai risultati della campagna di vaccinazioni che hanno consentito anche al comparto dei servizi di avviare una più robusta espansione dell'attività economica. Secondo le previsioni della Banca d'Italia (2021^a) la crescita del PIL italiano nel corso del 2021 dovrebbe assestarsi al 5.1% e resterebbe elevato anche nel biennio successivo (4.1% nel 2022 e 2.3% nel 2023) grazie soprattutto agli effetti delle misure di sostegno e rilancio, finanziate anche con il ricorso ai fondi europei. Gli investimenti fissi lordi, diminuiti del 9.6% nel 2020, dovrebbero crescere del 15.2% nel 2021 e dell'8.7% e del 5% rispettivamente nel 2022 e 2023.

La crisi ha generato una forte riduzione dei ricavi delle imprese, producendo rilevanti squilibri in quelle società che già prima della pandemia avevano condizioni economiche e finanziarie fragili. Gli interventi del Governo hanno consentito di contenere l'impatto più devastante della crisi, né è mancato il sostegno del sistema bancario, specie per il finanziamento del circolante, in un quadro di garanzie pubbliche dei prestiti e di moratorie dei pagamenti nei settori più colpiti dalla pandemia e di condizioni generali di politica monetaria permissiva. In tale contesto di incertezza dovuta alla crisi pandemica le imprese hanno drasticamente ridotto la spesa per investimenti.

Secondo le stime effettuate in Banca d'Italia (De Socio et al., 2020; Orlando & Rodano, 2020; Schivardi & Romano, 2020)¹, in assenza di misure governative circa 101.000 società di capitali operanti nei settori non finanziari, pari al 13.8% del totale, sarebbero entrate in crisi nel 2020 con

¹. Per un approccio alternativo, più contabile, per la stima dei problemi di liquidità delle imprese a seguito della pandemia si può vedere Dwyer & Pineiro, 2020.

deficit patrimoniali di varia entità; le misure di sostegno hanno ridotto il numero delle imprese in crisi a circa 88.000. La redditività prevista delle imprese esaminate (circa 730.000) nel corso del 2020 sarebbe diminuita in modo rilevante, con una caduta del fatturato del 6.8% e dei margini lordi del 24.7%; il ROE sarebbe sceso di 4.6 punti percentuali passando dal 7.1% pre-Covid al 2.5% nel 2020. La probabilità di insolvenza media di un sottoinsieme di 270.000 imprese sarebbe aumentata di 0.6 punti nel 2020, dal 2.4% al 3% in conseguenza degli effetti della crisi.

Elaborazioni effettuate presso il Fondo Monetario Internazionale (Caceres et al., 2020) su un insieme di 755 imprese statunitensi, tratte dal database di Bloomberg relativo a società attive nel mercato dei bond e dei leveraged loans, ha messo in luce, non sorprendentemente, che le imprese maggiormente indebitate (con un rapporto debiti/ebitda maggiore di 5 volte) sono quelle che manifestano la maggior parte delle perdite potenziali emergenti da situazioni di stress come quelle associate al Covid-19. Le analisi condotte sia dal punto di vista della solvibilità (individuata come solidità patrimoniale in termini di equity), sia da quello della liquidità hanno individuato nei settori petrolifero, costruzione di mezzi di trasporto, di beni capitali e di beni di consumo durevole quelli con la massima concentrazione di perdite. Peraltro le perdite potenziali individuate dal FMI appaiono sostanzialmente gestibili, quanto meno nel breve termine, dal sistema finanziario, rappresentando esse una limitata frazione dei capital buffers delle banche. In un'ottica di più lungo termine, però, la riduzione degli investimenti delle imprese causata dallo stress della pandemia può causare un aumento dei rischi per il sistema finanziario.

Come si vede dall'andamento del TD (flusso di nuovi crediti deteriorati sul totale dei finanziamenti) l'emersione delle insolvenze a seguito della pandemia è stata ritardata dalle misure governative di sostegno al credito (sospensione dei pagamenti, moratorie e garanzie sui nuovi prestiti) ed anche dalla flessibilità concessa alle banche nella classificazione dei finanziamenti, flessibilità in base alla quale un'impresa che richieda garanzie pubbliche o faccia ricorso a moratorie non deve essere necessariamente classificata in categoria 2 prevista dal principio contabile IFSR 9. Gli interventi governativi hanno contenuto l'aumento del fabbisogno di liquidità delle imprese e impedito la lievitazione del rischio di insolvenza, ma non hanno potuto contrastare l'aumento del loro indebitamento. I TD peraltro hanno fatto registrare una crescita a partire dall'ultimo trimestre del 2020. Anche l'uscita dal mercato delle imprese è stata rallentata, in parte per la moratoria sulle istanze di fallimento (tra marzo e giugno 2020), in parte per la riduzione generale dell'attività dei tribunali² ed in parte per i sostegni governativi.

Restano latenti i rischi per le imprese derivanti dagli squilibri della struttura finanziaria e dalla riduzione della redditività connessa agli effetti della pandemia; tali rischi sono assai differenziati tra i diversi settori. I governi e le banche centrali sono attenti ad evitare un'uscita anticipata degli interventi di sostegno per non causare indebolimenti improvvisi e forse irreversibili nelle imprese che hanno buone possibilità di superare la crisi. Vi sono peraltro notevoli preoccupazioni che gli aiuti a pioggia destinati alle imprese per contenere l'impatto della pandemia possa contribuire ad espandere la quota delle imprese pericolanti, le cosiddette imprese "zombie", che assorbono risorse altrimenti destinabili a quelle più sane, seppure in temporanea difficoltà (Helmerson et al., 2021), con conseguenze negative sulla efficiente allocazione dei capitali e sui rischi a medio termine del sistema finanziario.

È infatti inevitabile che, data l'urgenza imposta dall'avanzamento rapido della pandemia, gli aiuti siano stati destinati anche ad imprese che sarebbero andate incontro a difficoltà e crisi indipendentemente dall'arrivo del Covid-19. Un recente rapporto del Gruppo dei Trenta (G30, 2020) coordinato da M. Draghi e R. Rajan ha sottolineato l'importanza di adottare, nella gestione degli aiuti, una prospettiva di lungo termine sulla solidità del comparto delle imprese e di focalizzarsi sul miglior uso delle risorse, favorendo la ristrutturazione e la trasformazione delle aziende meglio in grado di assicurare sviluppo, innovazione ed occupazione nel mondo post-pandemia; è quindi razionale limitare il sostegno alle imprese che non saranno in grado di sopravvivere in quel mondo una volta terminati gli aiuti, evitando che risorse restino intrappolate in aziende senza futuro. La distinzione tra i due tipi di imprese non è facile, ma occorre che gli

² Nel 2020 il numero dei fallimenti è diminuito di un terzo rispetto al 2019, mentre si prevede un incremento di 2800 fallimenti entro il 2022, come effetto ritardato della caduta del PIL nel 2020 (Giacomelli et al., 2021).

attori pubblici e quelli di mercato, banche in primis, facciano ogni sforzo per riuscire ad individuare le società meritevoli di assistenza (solvibili nel medio termine, pur temporaneamente illiquide nel breve a causa della pandemia³).

In ogni caso all'uscita dalla crisi del Covid-19 stati, imprese e famiglie avranno un debito significativamente superiore a quello precedente la pandemia.

Come si vede dai dati sui TD l'evoluzione delle insolvenze osservate sulle imprese nel corso del 2020 ha avuto un andamento parzialmente anomalo rispetto alla dinamica dell'economia reale a causa degli effetti dei citati interventi governativi ed alle condizioni permissive della politica monetaria⁴. Anche le probabilità di insolvenza calcolate sulla base delle previsioni dei dati contabili dell'anno 2020, formulate con i bilanci degli anni precedenti, possono risultare parzialmente distorte, soprattutto nelle PMI, a causa degli effetti delle decisioni governative di non aggravare ulteriormente l'immagine patrimoniale, economica e finanziaria delle imprese con una applicazione rigorosa delle tecniche contabili: si pensi ad esempio alla possibilità offerta dalla riduzione delle quote di ammortamento ed alla contestuale iscrizione in una riserva del patrimonio netto della parte delle quote non iscritte in conto economico, od ai contributi a fondo perduto iscritti tra i ricavi operativi, o alla possibilità di approvare bilanci con la clausola dell'impresa in funzionamento senza verificare la sussistenza della continuità aziendale⁵, o ancora alla possibilità di effettuare rivalutazioni (contabili o solo fiscali) a fronte del pagamento di un'imposta sostitutiva⁶.

In tale contesto l'obiettivo di questa ricerca consiste nel valutare la probabilità di insolvenza delle imprese manifatturiere italiane in base alla percezione del mercato azionario. La borsa è stata rapida a reagire agli effetti della pandemia ed usando le sue quotazioni si dovrebbe poter leggere la misura dell'aggravamento delle condizioni delle imprese, senza i condizionamenti contabili, pur recependo gli effetti degli interventi di sostegno decisi dalle autorità di governo e delle misure di contenimento della pandemia che si sono susseguite nel tempo.

A questo fine sono state rilevate a partire dal 2015 e fino al luglio 2021 le informazioni di bilancio e di borsa di un insieme di 69 società quotate, da cui sono state ricavate le probabilità di insolvenza (PD) giornaliere. Per poter valutare correttamente le variazioni delle PD intervenute nel 2020 si è deciso di collocarle nell'ambito di una serie storica di 5 anni precedenti la pandemia (dal 2015 al 2019) e di seguirne l'evoluzione nella prima parte del 2021, quando ormai la disponibilità di vaccini ed il progredire della campagna vaccinale hanno ripristinato almeno in parte condizioni non stressate del mercato azionario. È stata anche effettuata la stima di un semplice modello econometrico per sondare la possibilità che il mercato di borsa del 2020 sia stato distorto da fenomeni di "overreaction".

La principale limitazione dello studio, al di là degli approcci seguiti nella costruzione delle metriche di rischio, di cui si dà conto nei paragrafi successivi, riguarda la ridotta rappresentatività del mercato azionario italiano, rispetto a quella dell'economia reale, ed al ristretto numero delle società quotate, che ha forzatamente circoscritto a sole 69 le società esaminate.

2 IL RISCHIO DI CREDITO: MODELLI DI MERTON E KMV

Coerentemente con l'obiettivo di analizzare il rischio di insolvenza di società quotate, la probabilità di default è calcolata sulla base del modello di Merton; per disporre di una prospettiva più completa è stata utilizzata anche la nota variante del modello di Merton messa a punto dalla società di consulenza KMV, ora parte del gruppo Moody's.

R. Merton (1974) ha sviluppato l'analisi del rischio di insolvenza dell'impresa nel quadro della teoria della valutazione delle opzioni europee, alla cui soluzione ha dato contributi fondamentali.

³ La distinzione tra crisi di solvibilità e crisi di liquidità è cruciale da questo punto di vista come proxy della distinzione tra crisi strutturale e crisi temporanea. Sulla interazione tra solvibilità e liquidità si veda Banerjee & Kharroubi, 2020.

⁴ Sulla differenza tra insolvenze osservate ed attese dall'avvio della pandemia, il "bankruptcy gap", si vedano Banerjee et al., 2021 e Juselius & Tarashev, 2021.

⁵ Quest'ultimo punto non si applica alle società quotate.

⁶ In alcuni gruppi la rivalutazione di marchi od avviamenti ha permesso ad esempio di ottenere in conto economico benefici da minori imposte, benefici attesi anche negli anni futuri.

Nel suo schema concettuale l'impresa fallisce se alla scadenza del debito il valore dell'attivo è inferiore all'ammontare da pagare ai creditori. Per rendere semplice il modello e poterlo risolvere in forma chiusa ricorrendo al modello di pricing delle opzioni europee, Merton ha supposto che l'indebitamento finanziario dell'impresa sia composto da un unico tipo di strumento, uno zero-coupon bond con scadenza al momento T. Tra il momento attuale e T non si hanno pagamenti da corrispondere ai creditori, né per interessi, né per quote capitali, e l'unico flusso si verifica al momento T, comprensivo del capitale prestato e degli interessi cumulati. Al momento T per ipotesi le attività vengono vendute al loro valore di mercato e con il ricavato gli azionisti provvedono a rimborsare i creditori. Se il valore dell'attivo è sufficiente, i creditori non subiscono perdite e gli azionisti trattengono la differenza tra valore dell'attivo e l'ammontare del debito in scadenza; se invece l'ammontare dell'attivo non è sufficiente al rimborso del debito, gli azionisti invocano il principio di responsabilità limitata ed abbandonano l'impresa nelle mani dei creditori, i quali provvedono a liquidare le attività ed a recuperare almeno in parte le somme a cui hanno diritto: in questo caso gli azionisti non ottengono alcun payoff, mentre la perdita dei creditori corrisponde alla differenza tra l'ammontare del debito in scadenza ed il valore di mercato delle attività (si ignorano complicazioni come i costi di insolvenza, effetti fiscali e così via). La probabilità di default (PD) è quindi la probabilità che al momento T il valore di mercato dell'attivo sia inferiore al debito da rimborsare. Se tale probabilità non è nulla, i creditori sono in possesso di un debito rischioso, il cui valore ad oggi è inferiore al valore attuale di un equivalente debito certo; la differenza tra i due corrisponde al valore di una opzione put. Poiché l'unico evento finanziario si verifica al momento T, la put è di tipo europeo e può essere valutata con la nota formula di Black-Scholes-Merton:

$Put_0 = F * e^{-iT} N(-d2) - V_0 N(-d1)$, in cui F = ammontare nominale del debito da rimborsare, i=tasso di interesse risk-free costante, T=scadenza del debito, V_0 =valore economico corrente dell'attivo, $N(\cdot)$ =probabilità normale standard cumulata e

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{V_0}{F}\right) + \left(i + \frac{\sigma_V^2}{2}\right)T}{\sigma_V \sqrt{T}}; \quad d2 = d1 - \sigma_V \sqrt{T} = \frac{\ln\left(\frac{V_0}{F}\right) + \left(i - \frac{\sigma_V^2}{2}\right)T}{\sigma_V \sqrt{T}},$$

in cui σ_V = volatilità dei logrendimenti dell'attivo

La differenza tra il valore economico del debito certo e di quello rischioso è quindi uguale a $F e^{-iT} - B_0 = Put$, ove B_0 indica il valore corrente del debito rischioso.

Se i creditori hanno acquistato la put, hanno l'opzione di vendere al momento T le attività dell'impresa per un controvalore corrispondente all'ammontare nominale del debito: è una put protettiva contro il rischio di credito.

La PD è quindi la probabilità che venga esercitata l'opzione da parte dei creditori per riuscire ad evitare di subire gli effetti dell'insolvenza: in termini analitici si ha $PD = N(-d2)$. Com'è noto tale probabilità di insolvenza è una probabilità neutrale al rischio, ma lo stesso schema concettuale può essere usato per calcolare la probabilità reale: è sufficiente sostituire il tasso di interesse risk-free, i, con il tasso di rendimento atteso delle attività, μ . Il tasso di rendimento del debito rischioso è facilmente calcolabile con $r = \frac{1}{T} \ln\left(\frac{F}{B_0}\right)$, da cui si può ricavare lo spread r-i corrispondente, in questo semplice modello, alla remunerazione del rischio di insolvenza.

Il modello di Merton è il capostipite di una intera famiglia di modelli sul rischio di credito, i modelli strutturali, così definiti perché descrivono i meccanismi economici che conducono l'impresa all'insolvenza. Moltissimi studiosi e ricercatori hanno lavorato sul framework di Merton per rimuovere varie semplificazioni, come l'inserimento di strutture finanziarie più complesse (e non limitate ai soli zero-coupon bond), di tassi di interesse risk-free non costanti, di pagamenti di flussi di cassa ai creditori in tempi intermedi tra t_0 e T, e così via.

In questa sede interessa considerare il contributo della società di consulenza KMV che ha proposto una versione concretamente applicabile del modello di Merton. Il punto di partenza degli aggiustamenti proposti da MKV riguarda il fatto che Merton suppone di conoscere due variabili fondamentali che alimentano il suo modello: il valore di mercato dell'attivo e la volatilità del suo

logrendimento. Ma poiché tali valori non sono osservabili sul mercato, KMV ha sviluppato una procedura per ricavarli dai valori del capitale azionario (E) e della volatilità dei suoi logrendimenti (σ_E), che invece sono reperibili dal mercato finanziario. La stima di V_0 e di σ_V è ricavabile dalla soluzione del seguente sistema di equazioni simultanee non lineari espresse in funzione delle sole variabili osservabili:

$$\begin{cases} V_0 = \frac{1}{N(d1)} \left[1 + \frac{F e^{-iT}}{E} N(d2) \right] \\ \sigma_V = \sigma_E \frac{1}{1 + \frac{F e^{-iT}}{E} N(d2)} \end{cases}$$

Il sistema va risolto per via numerica iterativa, non essendo disponibile di una soluzione esatta in forma chiusa. Con queste stime è possibile calcolare la variabile $d2$ e la PD, sia neutrale al rischio sia reale.

La stima del valore corrente dell'attivo e della sua volatilità sulla base degli analoghi dati osservati sull'equity non è l'unico aggiustamento operato da KMV sulla versione originale del modello di Merton. Anziché usare l'ammontare nominale del debito finanziario (F), KMV ha effettuato una verifica empirica sulla dinamica delle insolvenze del suo campione di imprese ed ha constatato che le società continuano a sopravvivere anche se il valore di mercato dell'attivo è inferiore ad F purché il debito comprenda una non secondaria componente a medio e lungo termine, che non impone pagamenti immediati all'impresa. Quindi KMV ha stimato il punto a partire dal quale effettivamente scatta l'insolvenza, il default-point (DPT), calcolato come somma del totale dei debiti a breve termine e del 50% dei debiti a medio e lungo termine; il valore della quota del 50% è stata ricavata per via empirica, senza specifici riferimenti di natura teorica. Il DPT agisce come barriera assorbente del valore dell'attivo e quando quest'ultimo tocca il DPT l'impresa va in fallimento.

La variabile $d2$ viene quindi ricalcolata con il DPF e ridefinita come distance-to-default (DtD):

$$DtD = \frac{\ln\left(\frac{V_0}{DtD_T}\right) + \left(i - \frac{\sigma_V^2}{2}\right)T}{\sigma_V \sqrt{T}}, \text{ nella versione risk - neutral}$$

$$DtD = \frac{\ln\left(\frac{V_0}{DtD_T}\right) + \left(\mu - \frac{\sigma_V^2}{2}\right)T}{\sigma_V \sqrt{T}}, \text{ nella versione reale}$$

Le PD possono essere calcolate quindi come $PD=N(-DtD)$.

KMV tuttavia non ha determinato le PD sulla base della distribuzione normale standard cumulata della distance-to-default definita come sopra, ma ha effettuato due ulteriori trasformazioni (Crosbie & Bohn, 2002):

- La DtD è ridefinita in termini semplificati come $DD = \frac{E(V_T) - DPT_T}{\sigma_{TE}(V_T)}$; questa versione della DtD rappresenta la distanza tra il valore atteso dell'attivo al momento T e l'ammontare dei debiti al default-point in termini di numero degli scarti quadratici medi della crescita del valore dell'attivo; si osservi che misurare la distanza tra l'attivo e il punto di insolvenza al momento T usando come unità di misura lo s.q.m. della distribuzione delle variazioni del valore dell'attivo consente di effettuare confronti omogenei tra diverse imprese eterogenee in termini di ampiezza delle distribuzioni dei logrendimenti;
- Al posto di calcolare la PD come $PD=N(-DD)$, KMV ha fatto ricorso un'altra volta alle osservazioni empiriche: ha calcolato le DD giornaliere sull'intero insieme di imprese quotate sul mercato statunitense, poi ha costruito delle classi di rischio sulla distribuzione delle DD e per ciascuna classe ha calcolato la frequenza effettiva dei default su un certo

orizzonte temporale (EDF, expected default frequency) che svolge la funzione della probabilità di default. La EDF rende esplicito il fatto che si tratta di una frequenza e non di una probabilità⁷. Il calcolo della probabilità di insolvenza di un'impresa viene effettuato semplicemente calcolando la DD dell'impresa ed assegnandola ad una specifica classe di rischio; la EDF di quella classe rappresenta la PD empirica associata a quell'impresa ed a tutte le altre imprese che appartengono alla classe; le EDF sono delle probabilità reali in quanto ricavate da frequenze osservate su distribuzioni statistiche.

Prima di procedere ad illustrare le applicazioni dei modelli Merton e KMV sviluppate in questa sede occorre ancora introdurre un ultimo punto. Come si è visto sopra, il punto di partenza degli aggiustamenti condotti da KMV al modello di Merton riguarda la soluzione numerica del sistema di due equazioni non lineari in due incognite per la stima del valore corrente dell'attivo e della sua volatilità a partire dai dati azionari. La soluzione numerica del sistema è onerosa dal punto di vista computazionale. Per contenere i tempi di calcolo si può ricorrere ad una approssimazione proposta da S. Bharath e T. Shumway (2008)⁸ che consente di evitare il ricorso al sistema di equazioni di KMV. La "naive" DtD proposta dai due studiosi è:

$$naive\ DtD = \frac{\ln\left(\frac{E+F}{F}\right) + \left(\mu - \frac{naive\ \sigma_V^2}{2}\right)T}{naive\ \sigma_V\ \sqrt{T}},$$

$$naive\ \sigma_V = \frac{E}{E+F}\sigma_E + \frac{F}{E+F}(0.05 + 0.25\ \sigma_E)$$

Come si vede il valore dell'attivo è approssimato con la somma del valore dell'equity (E) e dell'ammontare nominale del debito (F), mentre la volatilità "naive" delle variazioni dell'attivo è calcolato come media ponderata della volatilità dell'equity e di una approssimazione della volatilità del debito (5% più un quarto della volatilità dell'equity). Infine il rendimento atteso dell'attivo (μ) è posto uguale al rendimento azionario dell'anno precedente: $naive\ \mu = r_{E,t-1}$.

I parametri della naive DtD di Bharath e Shymway sono calibrati sulla realtà statunitense; sfortunatamente non sono disponibili i dati necessari per la calibrazione sulla realtà delle imprese italiane quotate e quindi in questa sede sono stati usati i parametri ufficiali proposti dai due studiosi.

3 IL CAMPIONE DI IMPRESE E LE ELABORAZIONI EFFETTUATE

La stima della probabilità di insolvenza ricavata dalle valutazioni del mercato azionario è stata condotta su un insieme di 69 società quotate. La tabella 2 riporta la distribuzione delle società per settore economico. In Appendice è riportato l'elenco delle 69 società e l'ammontare della loro capitalizzazione di borsa al 30 luglio 2021; la capitalizzazione complessiva ammonta ad oltre 121 miliardi di euro, corrispondenti al 16.9% della capitalizzazione di tutte le società quotate al mercato principale ed al 47.4% della capitalizzazione delle imprese appartenenti ai soli settori selezionati. I criteri adottati per la scelta delle 69 imprese sono i seguenti:

- 1) Sono state escluse imprese appartenenti ai settori bancario, finanziario e assicurativo, costruzioni, petrolifero, immobiliare ed utilities;
- 2) Sono state selezionate solo imprese con almeno 5 anni di quotazione al mercato principale della borsa italiana prima del 2020 in modo da disporre delle informazioni azionarie di cinque anni prima della pandemia;

⁷ La PD si basa sulla distribuzione normale standard cumulata, mentre la EDF usa la distribuzione effettiva delle insolvenze mappate sulle classi di rischio costruite sulle DD.

⁸ Sulla calibrazione della volatilità e del rendimento atteso delle attività si vedano anche Schaefer & Strebulaev, 2008; Feldhutter & Schaefer, 2018; Chen, Collin-Dufresne & Goldstein, 2009.

- 3) Non è stato considerato nemmeno il settore dei viaggi perché sarebbero state selezionate solo 2 imprese, anche se sarebbe stato utile tenerne conto per i rilevanti effetti della pandemia su quel tipo di aziende;

Tabella 2. Insieme di società

Settore	n. società
Alimentare	7
Beni di consumo	17
Beni per industria	21
Farmaceutico	4
Media	5
Tecnologici	9
Veicoli	6
TOTALE	69

Per ciascuna società sono stati rilevate le quotazioni giornaliere dal 2014, ove disponibile, al luglio 2021; la stessa serie storica è stata rilevata per l'indice generale della borsa italiana FtseMib ed i tassi di interesse sui BTP decennali usati come stima del tasso risk-free. Dalle quotazioni azionarie sono stati calcolati i logrendimenti giornalieri. Per semplicità sono stati ignorati i dividendi distribuiti per azione. Il reperimento dei dati è stato effettuato da siti web liberamente disponibili.

Assumendo che i prezzi di borsa delle società siano corretti con i fattori di rettifica per tenere conto delle eventuali operazioni sul capitale, è stata rilevata la numerosità delle azioni che compongono il capitale sociale a fine 2020, ultimo bilancio disponibile. La capitalizzazione di borsa giornaliera delle imprese è stata quindi calcolata come prodotto del prezzo di chiusura del giorno per il numero delle azioni esistenti al 31.12.2020. In alcuni casi, per brevi finestre temporali, è sorto il dubbio che le quotazioni non fossero state rettificata dalle fonti da cui sono state rilevate e quindi si è deciso di non far concorrere alle successive elaborazioni le capitalizzazioni di quegli intervalli.

Il debito finanziario usato nelle stime delle PD è pari alla media tra i debiti del bilancio di fine anno e di quelli del bilancio precedente. A questo fine sono stati rilevate le informazioni essenziali dei bilanci consolidati dal 2014 al 2020. Per i calcoli dell'anno 2021 è stato usato l'ammontare dei debiti dell'anno precedente. In assenza di informazioni sulla duration dei debiti, è stata calcolata la durata media residua dei debiti in questo modo: per i debiti con scadenza entro l'esercizio successivo la durata è 1 anno, mentre per quelli con scadenza oltre l'esercizio successivo è stata adottata una durata fissa di 6 anni, stimata su base di ragionevolezza, data l'assenza di informazioni sistematiche nei bilanci su questa variabile. La durata media ponderata residua è quindi usata come stima della scadenza T da impiegare nei calcoli delle varie versioni di d2 e DtD.

Per i bilanci 2019 e 2020 i dati sull'indebitamento finanziario sono stati rettificati per la contabilizzazione dei cespiti in leasing disciplinata dall'IFRS 16. A partire dal 1° gennaio 2019 nei principi contabili internazionali è stato introdotto il nuovo IFRS 16 che ha modificato le regole di rilevazione dei contratti di leasing. Il nuovo principio contabile ha abolito la distinzione tra leasing operativo e leasing finanziario e quindi nel bilancio del locatario viene sempre iscritto il valore economico del diritto di utilizzo del bene preso in locazione, corrispondente al valore attuale dei canoni di leasing, e nel passivo viene iscritto il debito corrispondente; nel conto economico vengono indicate le quote di ammortamento del diritto di utilizzo mentre tra gli oneri finanziari sono compresi gli interessi passivi su detto debito. Il locatore resta proprietario del bene concesso in locazione. Quindi per omogeneità con i bilanci del quadriennio 2015-2018 dai debiti

del biennio 2019-2020 sono state detratti i debiti corrispondenti alle capitalizzazioni dei canoni di leasing. Si è tenuto conto di questa rettifica ai fini della stima della durata media residua.

Il default-point annuale di ciascuna società è stato calcolato secondo la definizione di KMV come somma dei debiti finanziari a breve termine e di metà di quelli a medio e lungo termine.

Per ciascuna società e ciascun giorno di borsa aperta dal gennaio 2015 a luglio 2021 sono stati calcolati:

- a) Volatilità dei logrendimenti azionari “naive” su una finestra temporale degli ultimi 3 mesi (quindi sono state usate le quotazioni dell’ultimo trimestre del 2014 per inizializzare correttamente i calcoli dal gennaio 2015); la volatilità trimestrale è stata annualizzata su una durata standard di 254 giorni di trading;
- b) Parametro d2 naive risk-neutral (usando il tasso risk-free)
- c) PD naive cumulata sull’orizzonte T di ciascuna impresa per ciascun anno
- d) PD naive annualizzata in modo da confrontare le diverse società sulla base di PD annuali
- e) PUT naive⁹
- f) Valore economico del debito rischioso, calcolato come differenza tra il valore attuale del debito (usando la durata T come scadenza media) al tasso risk-free e il valore della PUT
- g) Metrica Credit Quality¹⁰ calcolata come rapporto tra il valore della PUT e il valore attuale del debito certo
- h) PD naive reale annualizzata, calcolata sostituendo nell’analogo calcolo della PD naive risk-neutral il tasso risk-free con il tasso di rendimento atteso dell’attivo. In luogo di adottare l’approssimazione di KMV che pone il rendimento atteso sull’attivo uguale al rendimento sull’equity con un lag temporale, in questa sede il rendimento atteso sull’attivo è calcolato sulla base del CAPM¹¹, evitando di calcolare il costo medio ponderato del capitale, che imporrebbe di stimare il costo del debito, che a sua volta è funzione della PD, che deve essere ancora stimata:

$$\mu = i + \beta_u * \text{premio per rischio, in cui } i = \text{tasso risk - free, } \beta_u = \text{beta unlevered}$$

$$\text{ove } \beta_u = \beta_E \frac{1}{1 + (1 - \tau) \frac{F}{E}}, \quad \text{in cui } \beta_E = \text{beta equity, } \tau = \text{aliquota fiscale}$$

Il beta levered è calcolato come coefficiente angolare tra i logrendimenti dell’impresa e quelli dell’indice FtseMib del trimestre precedente; il premio per rischio è stato posto uguale al 7.5% e l’aliquota fiscale pari al 27%; tali valori sono una ragionevole approssimazione delle quantificazioni di quei parametri impiegate negli equity report sulle imprese italiane redatti dalle maggiori banche

- i) Spread tra il tasso di interesse rischioso ed il tasso risk-free
- j) PD naive KMV risk-neutral annualizzata, calcolata sostituendo nella formula della PD naive di Merton il valore del DPT all’ammontare del debito medio (F)
- k) PD naive KMV reale annualizzata, calcolata come al punto precedente, ma usando il tasso di rendimento atteso dell’attivo al posto del tasso risk-free
- l) Una seconda versione della PD naive KMV reale annualizzata calcolata usando la DD al posto del parametro d2: in realtà quest’ultima versione della PD è una forzatura dell’utilizzo della DD di KMV in quanto mancando la base statistica per la mappatura tra DD ed EDF valida per le società italiane quotate ci si è limitati all’uso della distribuzione

⁹ Com’è noto dai teoremi della finanza il valore della put ricavata nel mondo neutrale al rischio vale anche nel mondo reale.

¹⁰ La metrica della Credit Quality è sviluppata in Erel, Myers & Read, 2015. Il rapporto put/valore attuale del debito certo corrisponde a $\frac{Fe^{-iT}N(-d2) - V_0N(-d1)}{Fe^{-iT}} = N(-d2) - \frac{V_0}{Fe^{-iT}}N(-d1)$

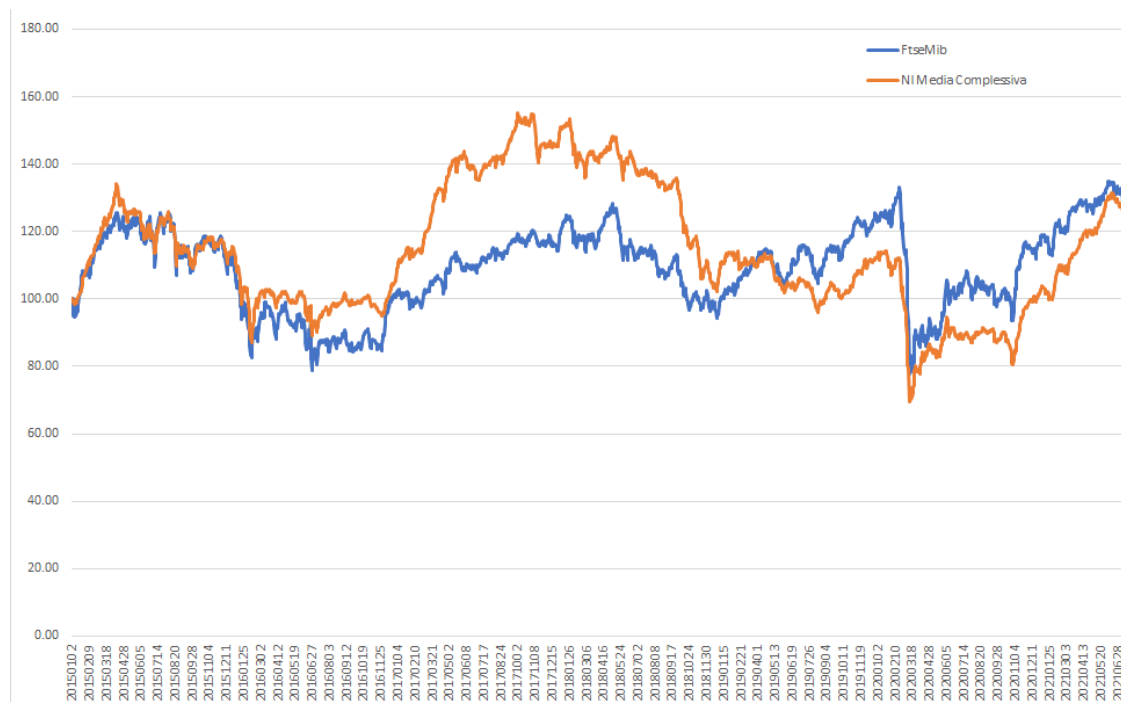
¹¹ Da $\beta_u * (E + (1 - \tau)F) = \beta_E E + \beta_F(1 - \tau)F$; ponendo beta del debito $\beta_F = 0$, si ha $\beta_u = \frac{\beta_E E}{E + F(1 - \tau)}$, da cui si ricava l’espressione riportata sopra.

normale standard. Quest'ultima metrica va considerata quindi come un completamento delle analisi precedenti per disporre di un quadro che tenga conto delle diverse versioni delle PD, ma per la limitazione indicata sopra la sua significatività va considerata molto parziale.

4 IL MERCATO AZIONARIO ITALIANO TRA IL 2015 ED IL LUGLIO 2021

Il grafico1 riporta la dinamica dei numeri indice del FtseMib (100=2 gennaio 2015) e della media delle quotazioni delle 69 società considerate in questa ricerca.

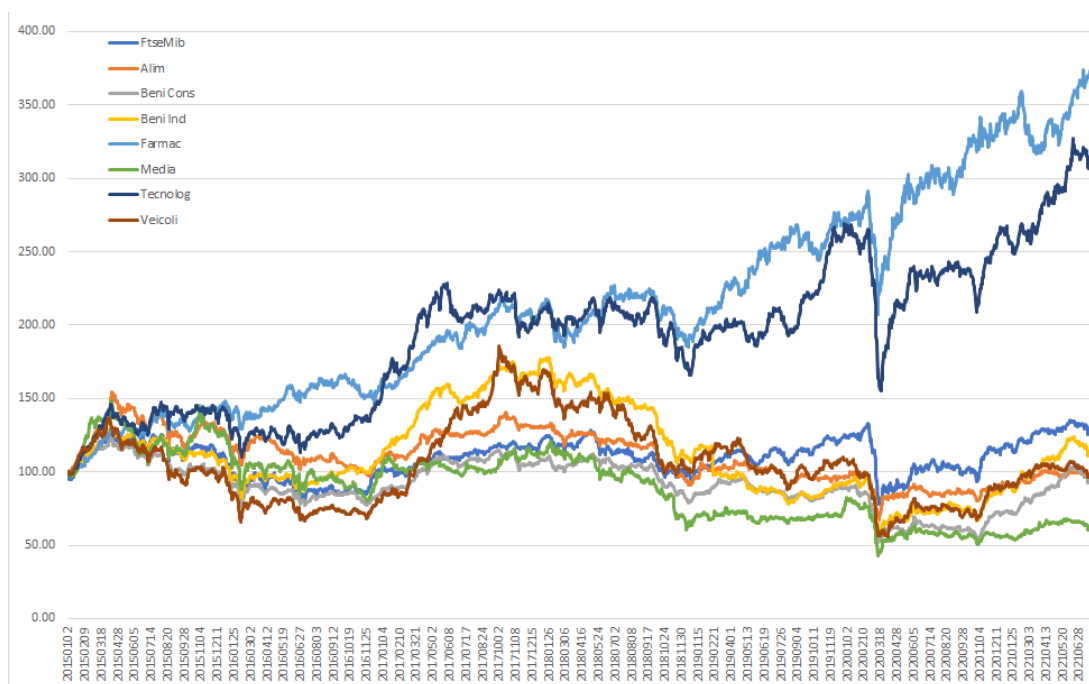
Grafico 1. Numeri Indice FtseMib e Media Complessiva quotazioni di settore



Il crollo delle quotazioni avvenuto nel 2020 tra fine febbraio ed inizi marzo conseguente alla pandemia è evidente nel grafico sia per l'indice generale che per la media delle quotazioni delle società studiate. La caduta dei prezzi azionari si è accompagnata ad un rilevante aumento della volatilità sul mercato finanziario italiano: il grafico 2 riporta la dinamica della volatilità trimestrale dei logrendimenti del FtseMib.

Grafico 2. Volatilità trimestrale annualizzata dei logrendimenti FsteMib

Il grafico 3 mette a confronto i numeri indice delle medie delle quotazioni delle 69 società raggruppate per settore. Il crollo delle quotazioni è comune a tutti settori ed è particolarmente profondo per il comparto tecnologico; peraltro quest'ultimo ed il settore farmaceutico hanno realizzato una crescita significativamente superiore a quello degli altri settori ed a quello dell'indice generale; sia la media delle quotazioni delle società tecnologiche che quelle delle società farmaceutiche hanno superato in breve tempo la quotazione raggiunta prima della caduta conseguente alla pandemia.

Grafico 3. Quotazioni medie per settore e FtseMib

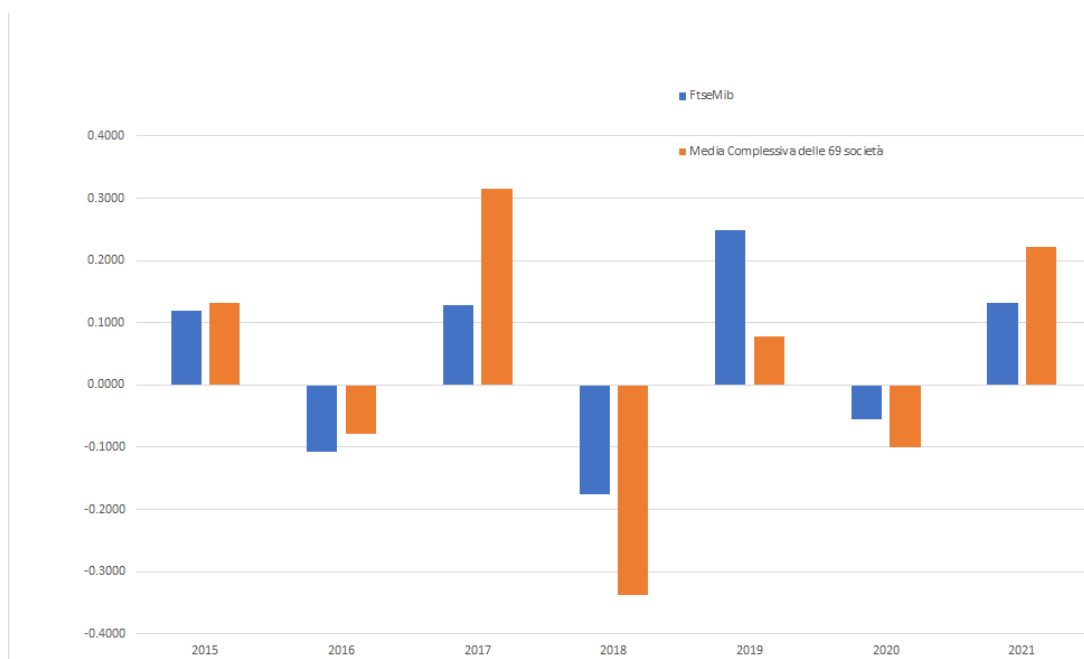
La successiva Tabella 3 riporta i rendimenti medi annuali del FtseMib e delle medie dei rendimenti delle società esaminate raggruppate per settore. Essendo calcolati come rendimenti medi annuali in capitalizzazione continua i valori della tabella sono lievemente diversi dalle variazioni percentuali annue. Come si vede la caduta delle quotazioni nel 2020 osservata sull'indice generale di borsa, pari al 5.6% circa è significativamente inferiore alle diminuzioni avvenute nel 2016 (-10.7%) e soprattutto nel 2018 (-17.6%). Il crollo delle quotazioni nel 2020 è stato molto più pesante della media nel settore dei media (36.1%), dei beni di consumo (-20.3%) e dei veicoli (19.4%), mentre nel settore farmaceutico lungi da osservare una diminuzione delle quotazioni medie si è registrato un rendimento positivo di ben il 23.8%, mentre il settore tecnologico ha chiuso in sostanziale parità.

Tabella 3. Rendimenti annualizzati (nel continuo) dell'indice FtseMib e delle 69 società (valori non in %)

	FtseMib	Alimentare	Beni Cons	Beni Ind	Farmac	Media	Tecnol	Veicoli	Media Complessiva delle 69 società
2015	0.1192	0.2742	0.0169	0.2016	0.3910	0.2560	0.1313	-0.2285	0.1318
2016	-0.1075	-0.1876	-0.1611	0.0043	0.0918	-0.2797	0.1462	-0.2907	-0.0786
2017	0.1276	0.2047	0.2016	0.4159	0.2309	0.1283	0.2939	0.6668	0.3160
2018	-0.1761	-0.3547	-0.2635	-0.4372	-0.0529	-0.5547	-0.1658	-0.4416	-0.3373
2019	0.2491	0.0569	0.0909	-0.1639	0.3393	0.2331	0.4405	0.0744	0.0788
2020	-0.0557	-0.0613	-0.2023	-0.0494	0.2382	-0.3607	0.0041	-0.1936	-0.0997
2021	0.1317	0.0409	0.3183	0.2985	0.0983	0.0822	0.1764	0.1567	0.2217
Media	0.0412	-0.0038	0.0001	0.0386	0.1909	-0.0708	0.1467	-0.0366	0.0333

Sull'intero arco temporale dei sei anni e sette mesi la media dei rendimenti annualizzati del settore farmaceutico e di quello tecnologico sono pari rispettivamente al 19.1% ed al 14.7% a fronte di un rendimento medio del 4.1% sull'intero mercato e perdite del 7.1% e 3.7% dei media e dei veicoli.

Il grafico 4 riporta i rendimenti medi annui dell'indice generale e dell'aggregato delle 69 società; come si vede dall'ampiezza delle variazioni la volatilità dell'aggregato delle imprese esaminate è più ampia di quella del mercato nel suo complesso; questo risultato non deve stupire ed è assai frequente, dato l'effetto di composizione di portafoglio che si verifica sul mercato nel suo complesso.

Grafico 4. Rendimenti azionari annualizzati medi complessi e FtseMib

5 LE PROBABILITÀ DI DEFAULT DELLE IMPRESE CONSIDERATE

I risultati delle elaborazioni sulle metriche di rischio calcolate sull'intero insieme delle società esaminate sono sintetizzati nella tabella 4, mentre la serie di tabelle 5, dalla A alla G, incluse nell'Appendice riporta le stesse metriche per i singoli settori in cui sono raggruppate le 69 imprese.

Tabella 4. Metriche di rischio - medie complessive per anno (dati non in %)

	PD Merton	PD Merton reale	Credit Quality	Spread	PD naive KMV annuale	PD naive KMV reale annuale	PD naive KMV BIS annuale [(E(VT)-D)/vol]
2015	0.0111	0.0085	0.0082	0.0026	0.0071	0.0057	0.0052
2016	0.0291	0.0250	0.0247	0.0144	0.0227	0.0199	0.0108
2017	0.0154	0.0130	0.0163	0.0044	0.0114	0.0100	0.0069
2018	0.0119	0.0094	0.0075	0.0023	0.0086	0.0073	0.0065
2019	0.0243	0.0210	0.0213	0.0212	0.0187	0.0169	0.0075
2020	0.0413	0.0336	0.0492	0.0123	0.0298	0.0241	0.0087
2021	0.0280	0.0224	0.0293	0.0076	0.0192	0.0155	0.0057

Le metriche sintetizzate nelle tabelle sono le medie annue di cinque versioni di PD, la misura della credit quality e lo spread di tasso di interesse (destinato alla remunerazione del rischio di credito); le cinque PD sono: le PD nella versione naive del modello di Merton risk-neutral e reale, le PD nella versione KMV (con DPT al posto del debito finanziario medio annuo) risk-neutral e reale, la PD calcolata con la normale standard cumulata della distanza in termini di sqm tra il valore dell'attivo e il DPT. Come è già stato illustrato in precedenza l'ultima metrica, riportata

nell'ottava colonna delle tabelle, rappresenta un uso improprio del modello KMV, ma esclusivamente ai fini di completezza è stata inclusa insieme agli altri risultati. Tutte le metriche sono calcolate rispetto ad un orizzonte annuale (in altri termini sono PD annuali).

Il grafico 5 mette a confronto le medie delle diverse metriche per anno: come si vede, spread a parte, tutte le metriche rappresentano dinamiche simili; infatti le correlazioni tra le varie PD e la credit quality rispetto alla PD Merton (in prima colonna negli istogrammi) sono tutte comprese tra il 97% ed il 99% (salvo la PD KMV BIS in ultima colonna che ha una correlazione del 61% circa con la PD Merton). Questa elevata coerenza tra le diverse versioni delle metriche consente di semplificare l'analisi concentrandola sulla sola PD del modello di Merton risk-neutral.

La tabella 6 sintetizza le PD Merton risk-neutral medie per anno e settore, insieme alle differenze prime annue. La media sull'intero periodo di sei anni e sette mesi della PD Merton delle 69 imprese è pari al 2.3%; nel 2019, anno precedente la pandemia la PD era pari al 2.4%, mentre l'effetto della pandemia sul mercato azionario del 2020 ha determinato un significativo incremento della probabilità di insolvenza di 1.7 punti percentuali, che hanno portato la PD media annua al 4.1%; la ripresa delle quotazioni nel 2021 ha condotto alla diminuzione¹² delle PD di 1.3 punti che hanno ridotto la PD media al 2.8%, di poco superiore al valore ante-pandemia.

Tabella 6. PD Merton risk-neutral per settori (medie annue; dati non in %)

	Totale settori	Alimentare	Beni Cons	Beni Ind	Farmac	Media	Tecnol	Veicoli
2015	0.0111	0.0094	0.0141	0.0085	0.0098	0.0030	0.0028	0.0331
2016	0.0291	0.0127	0.0343	0.0361	0.0077	0.0204	0.0120	0.0558
2017	0.0154	0.0070	0.0192	0.0118	0.0049	0.0131	0.0170	0.0340
2018	0.0119	0.0089	0.0203	0.0094	0.0025	0.0076	0.0077	0.0169
2019	0.0243	0.0161	0.0248	0.0338	0.0068	0.0264	0.0177	0.0185
2020	0.0413	0.0316	0.0444	0.0481	0.0138	0.0501	0.0234	0.0579
2021	0.0280	0.0281	0.0342	0.0301	0.0052	0.0332	0.0145	0.0345
Media	0.0230	0.0163	0.0273	0.0254	0.0072	0.0220	0.0136	0.0358
Differenze prime								
2016	0.0180	0.0033	0.0202	0.0275	-0.0021	0.0173	0.0092	0.0228
2017	-0.0136	-0.0057	-0.0151	-0.0242	-0.0028	-0.0073	0.0051	-0.0219
2018	-0.0035	0.0019	0.0011	-0.0024	-0.0025	-0.0055	-0.0093	-0.0171
2019	0.0123	0.0073	0.0045	0.0244	0.0044	0.0189	0.0100	0.0016
2020	0.0171	0.0155	0.0197	0.0143	0.0070	0.0237	0.0057	0.0395
2021	-0.0133	-0.0035	-0.0102	-0.0181	-0.0086	-0.0168	-0.0089	-0.0235

L'incremento delle PD nel 2020 è stato significativo in quasi tutti i settori, specie nei veicoli (differenza prima di circa 4 punti percentuali), media (2.4 punti) e beni di consumo (2 punti), mentre nei settori farmaceutico e tecnologia le variazioni sono state assai contenute, rispettivamente 0.7 e 0.6 punti. I maggiori recuperi dei livelli delle PD osservati nel 2021 sono stati registrati nei settori dei veicoli (2.3 punti percentuali), beni per l'industria (1.8 punti) e media (1.7 punti).

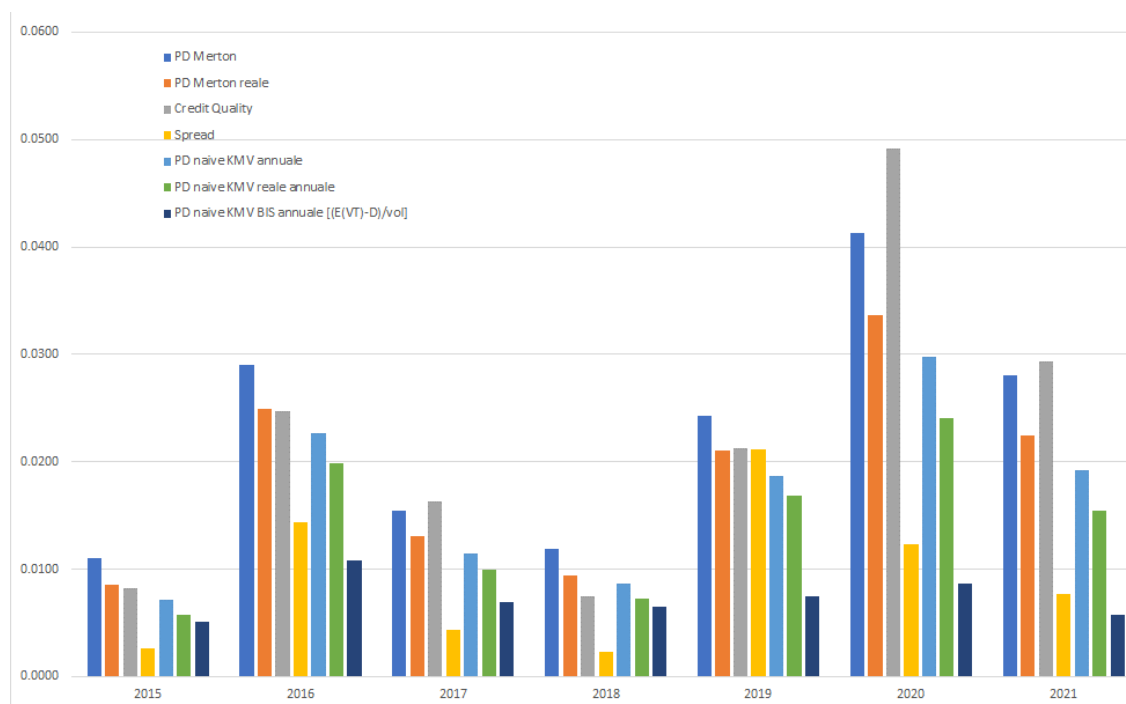
Le imprese del settore dei veicoli hanno una PD media sull'intera serie storica del 3.6% circa, il livello più elevato tra i diversi settori; nel 2019 tali imprese hanno raggiunto una PD media del

¹² Tale diminuzione appare pilotata soprattutto dall'andamento delle quotazioni in quanto, si ricorda, per i calcoli dell'anno 2021 il debito è quello osservato nell'anno precedente (non sono stati elaborati i bilanci consolidati semestrali 2021 non essendo tutti sistematicamente disponibili al momento in cui sono state effettuate queste analisi).

5.8% circa, che sull'arco temporale considerato non appare un evento eccezionale: nel 2016 infatti la media delle PD è stata di poco inferiore, pari al 5.6%.

Nella maggior parte dei settori peraltro il livello delle PD medie annualizzate calcolate fino al mese di luglio resta superiore al livello del 2019, prima dell'impatto della pandemia. Si rammenta che la valutazione della rischiosità nel 2021 è basata sull'indebitamento dell'anno precedente, mentre molte fonti statistiche accreditate hanno sottolineato l'esistenza di un quasi sistematico aumento del debito nelle imprese; quindi la valutazione delle PD 2021 a consuntivo potrà divergere dalle stime riportate in questa ricerca.

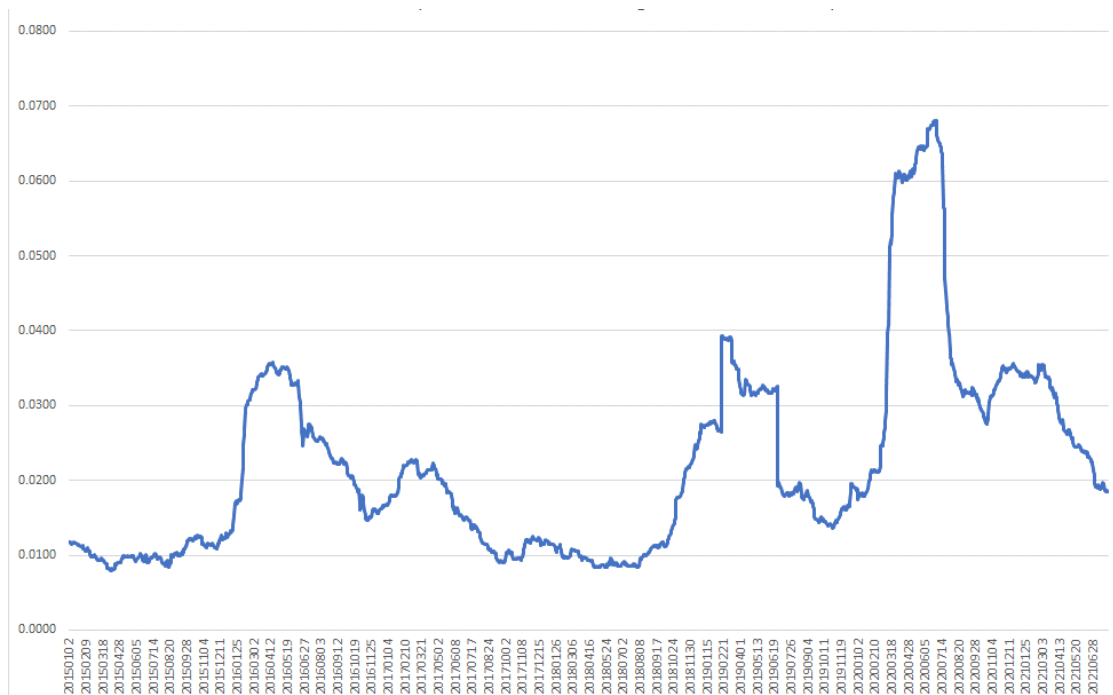
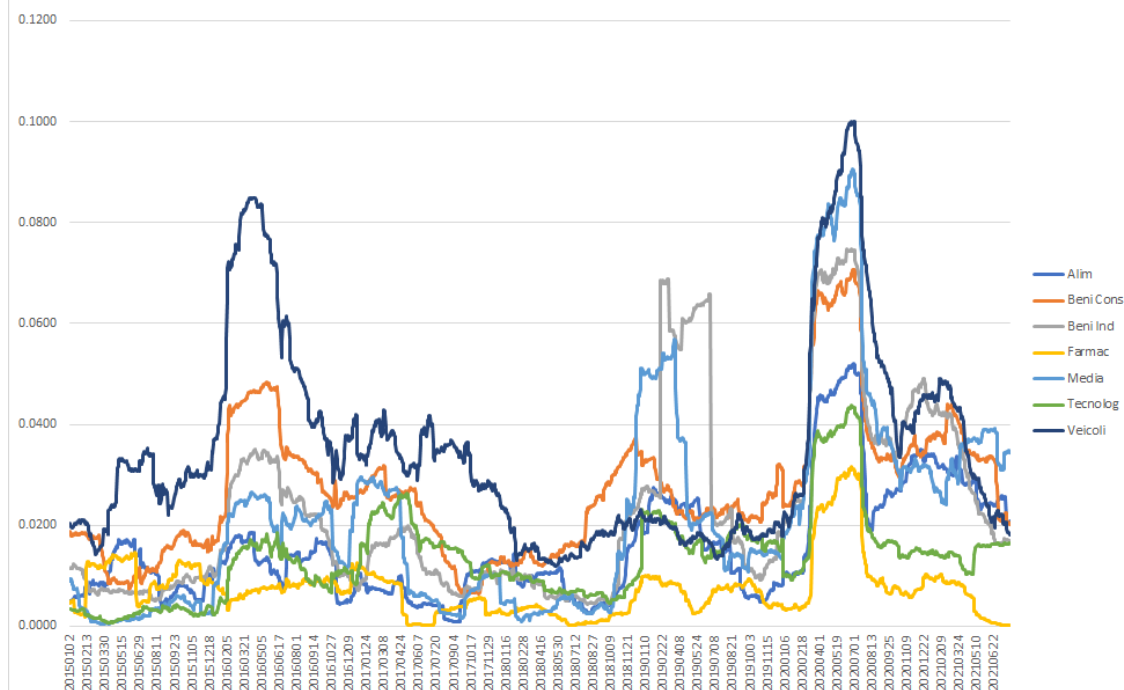
Grafico 5. Metriche creditizie (medie annue complessive)



Il grafico 6 offre una illustrazione dinamica dell'evoluzione della media delle PD delle 69 imprese esaminate. Il grafico riporta la media giornaliera delle PD delle singole imprese. Lo shock procurato dalla pandemia è evidente nell'evoluzione temporale delle stime delle PD dal gennaio 2015 al luglio 2021: la punta massima delle PD medie raggiunta il 29 giugno del 2020 è pari al 6.8% circa; il 31 marzo precedente la PD media era già, seppur di poco, superiore al 6%. Prima di quei valori, le punte massime erano state toccate il 28 febbraio 2019 con il 3.9% ed il 18 aprile 2016 con il 3.5%.

Le notizie favorevoli sulle disponibilità di vaccini e gli effetti delle misure di contenimento degli effetti più deleteri della pandemia e di sostegno delle imprese hanno condotto ad una drastica diminuzione del livello medio delle PD già nel corso del 2020: il 22 ottobre dell'anno la PD media era scesa al 2.7%. A fine luglio 2021 la PD media era ulteriormente diminuita all'1.9%.

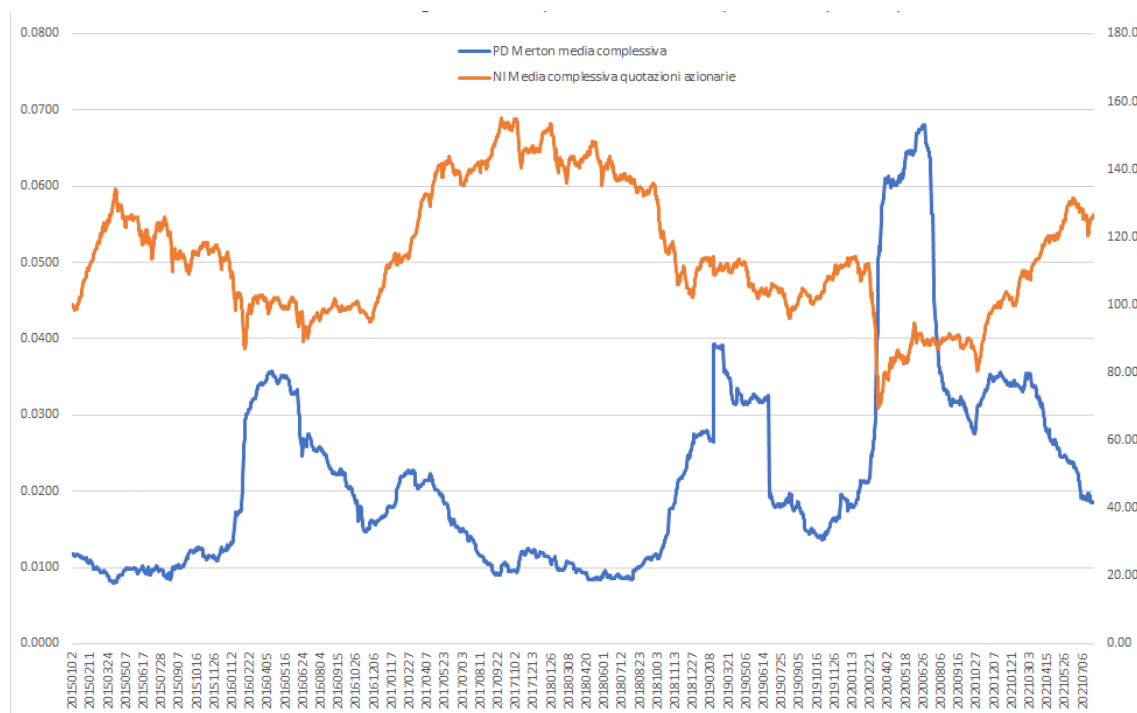
Il successivo grafico 7 riporta le medie delle PD giornaliere per settore; lo shock del 2020 è comune a tutti i settori, ma le serie storiche mettono in luce che nell'arco di tempo considerato si sono verificati altri due episodi di aumento sistematico della rischiosità creditizia: il primo è avvenuto tra il febbraio ed il giugno 2016, nel quale il settore veicoli ha raggiunto la punta massima della PD dell'8.4% (a fronte del 10% circa dello shock 2020) ed il secondo, con diffusione minore tra i settori, è accaduto tra la fine del 2018 ed il primo semestre 2019 ed ha riguardato prevalentemente i beni di consumo ed i media.

Grafico 6. Media complessiva della PD Merton giornaliera delle 69 imprese**Grafico 7.** Medie settoriali delle PD Merton giornaliere

Per illustrare l'importanza delle fluttuazioni del mercato azionario nel pilotare le PD il grafico 8 accosta le PD giornaliere medie delle 69 imprese con le medie delle quotazioni giornaliere delle stesse società (scala destra del grafico). Pur non essendo esattamente speculari le due dinamiche testimoniano una notevole connessione: infatti la correlazione, negativa, tra le due variabili è del

68.1%; se si misura la correlazione tra le quotazioni medie giornaliere e la distance-to-default, calcolata come inversa della normale standard cumulata delle PD, si ottiene 72.4% (anch'essa negativa).

Grafico 8. PD Merton giornaliere e quotazioni azionarie (medie complessive)

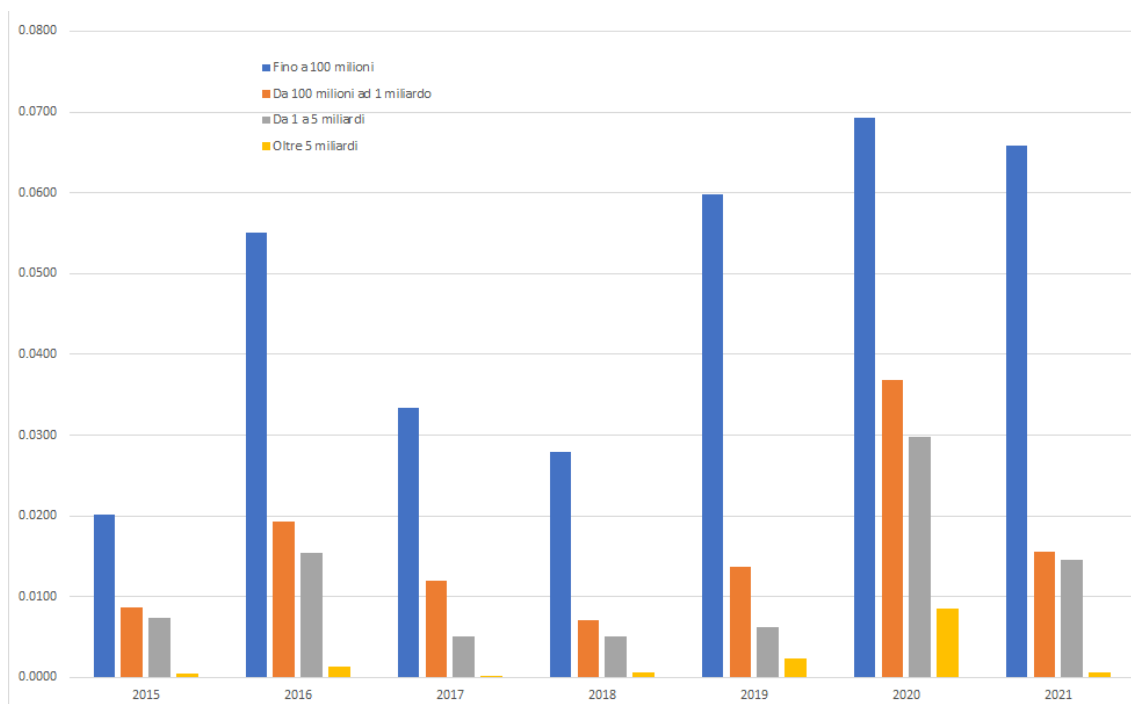


Per esaminare la dinamica delle PD anche dal punto di vista dimensionale, oltre che settoriale, le 69 imprese sono state raggruppate in quattro classi di ampiezza della capitalizzazione di borsa di fine luglio 2021. Le quattro classi dimensionali sono le seguenti: 1) fino a 100 milioni di €che include 20 società, 2) da 100 milioni ad 1 miliardo di €che comprende 28 società, 3) da 1 a 5 miliardi di €con 12 società, 4) oltre 5 miliardi di €con 9 società.

La tabella 7 riporta le medie annue delle PD per i quattro aggregati dimensionali, la cui dinamica è illustrata nel successivo grafico 9. Come si vede la rischiosità media delle imprese esaminate è monotonicamente decrescente con le classi dimensionali: le società più piccole hanno una PD media sull'intero periodo del 4.7%, le società delle due classi intermedie hanno PD medie rispettivamente del 1.6% e 1.2% mentre le imprese di maggiori dimensioni hanno una PD media dello 0.2%. Dal punto di vista qualitativo questo risultato conferma la comune evidenza empirica sulla maggiore rischiosità delle PMI rispetto a quelle grandi.

Tabella 7. PD medie annue per classi dimensionali

Capitalizzazione di borsa	Fino a 100 milioni	Da 100 milioni ad 1 miliardo	Da 1 a 5 miliardi	Oltre 5 miliardi
N.soc	20	28	12	9
2015	0.0202	0.0087	0.0073	0.0005
2016	0.0550	0.0193	0.0154	0.0013
2017	0.0334	0.0120	0.0050	0.0000
2018	0.0279	0.0071	0.0051	0.0007
2019	0.0598	0.0137	0.0062	0.0024
2020	0.0693	0.0368	0.0298	0.0085
2021	0.0659	0.0156	0.0145	0.0006
Media	0.0474	0.0162	0.0119	0.0020
Differenze prime				
2016	0.0348	0.0106	0.0081	0.0008
2017	-0.0216	-0.0073	-0.0104	-0.0013
2018	-0.0056	-0.0049	0.0001	0.0007
2019	0.0319	0.0066	0.0010	0.0017
2020	0.0096	0.0232	0.0236	0.0061
2021	-0.0034	-0.0212	-0.0152	-0.0079

Grafico 9. PD Medie annue per classi dimensionali

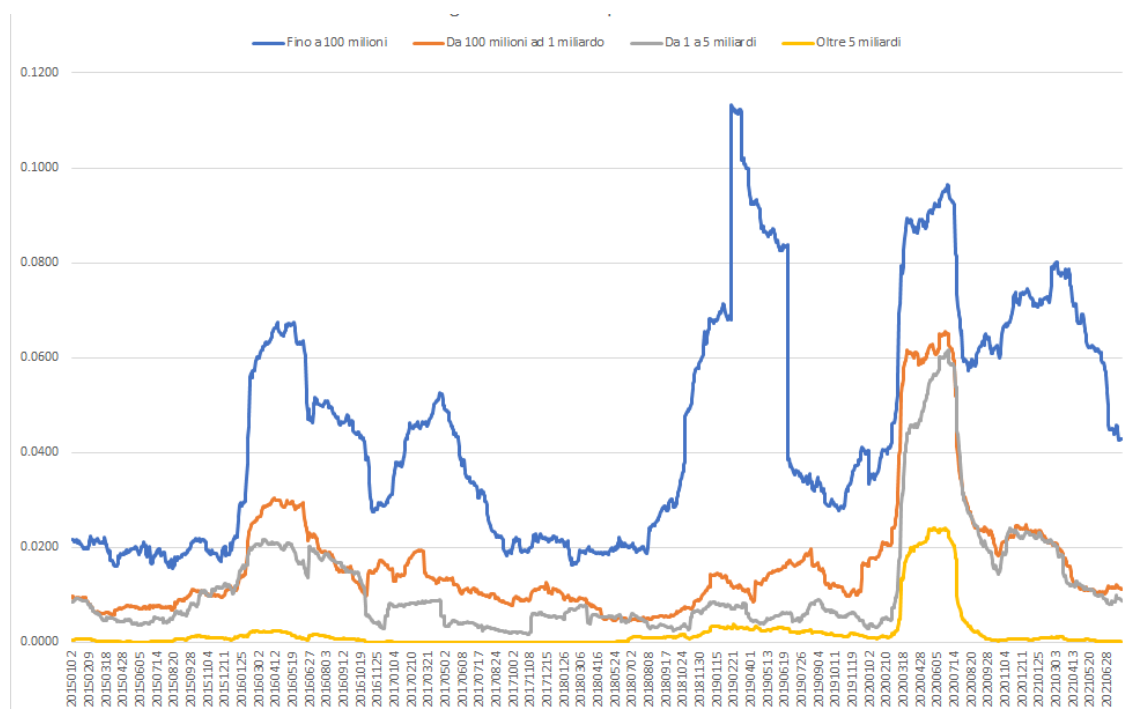
Si osservi che gli impatti della pandemia sui livelli medi delle PD sono superiori nelle due classi intermedie, con aumenti di circa 2.3 punti percentuali, mentre nell'aggregato delle imprese minori l'incremento è inferiore ad un punto percentuale e nelle società di maggiori dimensioni

l'aumento è di circa 0.6 punti. Il minore aumento nelle società più piccole potrebbe essere connesso con il fatto che la loro rischiosità era già molto cresciuta nell'anno precedente la pandemia: nel 2019 infatti il livello medio delle loro PD era aumentato di circa 3.2 punti; la pandemia quindi nell'ottica del mercato potrebbe non avere aggravato ulteriormente il profilo di rischio di quelle imprese: il mercato potrebbe aver incorporato nelle quotazioni la prospettiva che gli aiuti di stato sono generalmente destinati in via prioritaria al sostegno delle imprese più in difficoltà, tra cui le PMI sono in maggioranza.

Questi risultati sono peraltro influenzati dalla ridotta dimensione dell'insieme delle società. Nell'aggregazione per dimensioni della capitalizzazione di borsa vengono a mescolarsi società appartenenti a diversi settori, che come si è discusso sopra hanno livelli di rischio differenziati. Data la scarsa numerosità dell'insieme non è stata possibile la contemporanea doppia disaggregazione per settori e dimensioni, mantenendo al contempo una accettabile attendibilità statistica.

Il grafico 10 riporta la dinamica delle PD medie giornaliere per classi dimensionali.

Grafico 10. PD giornaliere medie per classi dimensionali



Come si vede, oltre allo shock sistematico procurato dalla pandemia che ha riguardato, con intensità diverse, tutte le classi dimensionali, l'evoluzione delle PD medie delle imprese minori ha manifestato notevoli variazioni lungo l'intero orizzonte temporale esaminato. A tale evoluzione hanno contribuito dinamiche particolari di alcune imprese soggette ad eventi specifici: la ridotta numerosità dell'insieme delle società rende infatti più influenti i comportamenti idiosincratici delle imprese.

6 OVERREACTION NEL 2020?

La dinamica delle quotazioni azionarie del 2020, in particolare quella dei primi mesi dell'anno, suggerisce l'ipotesi che il mercato possa aver manifestato un fenomeno di "overreaction", ovvero una reazione eccessiva e sproporzionatamente negativa di fronte alla pandemia. Inizialmente tale reazione può essere stata avviata dalla profonda incertezza che si è accompagnata alle prime fasi

di diffusione internazionale del Covid-19; successivamente l'eccesso di reazione potrebbe essersi alimentato di fronte alle decisioni di interruzione della maggior parte delle attività economiche e di introduzione di vincoli alla circolazione delle persone.

Non è facile valutare l'esistenza e l'entità dell'eccesso di reazione del mercato rispetto ad una dinamica razionale; quest'ultima può essere assimilata al comportamento di un mercato efficiente, in cui gli operatori aggiornano rapidamente e razionalmente le proprie aspettative ed esprimono prezzi che incorporano senza distorsioni il contenuto economico sottostante ai titoli quotati sul mercato. L'overreaction è associata invece con il comportamento irrazionale degli operatori che sovra-reagiscono, in un senso o nell'altro, alle nuove informazioni, conducendo i prezzi azionari a divergere dal loro valore fondamentale e creando le premesse per una loro successiva correzione¹³.

La tipica dinamica della overreaction del mercato azionario si manifesta con movimenti estremi dei prezzi verso l'alto o il basso, seguiti da variazioni altrettanto ampie nella direzione opposta; ne consegue che la volatilità dei rendimenti di mercato prima tende ad esplodere e successivamente rientra con il ritorno del mercato verso il regime di normalità: è ciò che sembra essere successo nel corso del 2020. Il punto cruciale consiste nell'accertare se il comportamento osservato nei prezzi di quell'anno è il frutto di aggiustamenti razionali alle nuove informazioni trasmesse dall'economia reale al mercato finanziario o piuttosto, almeno in parte, ad effetti di diffusione del panico seguiti da un facile ed altrettanto irrazionale ottimismo derivante dalla prospettiva della disponibilità dei vaccini e dall'ampia immissione di risorse nel sistema per favorire la sopravvivenza delle imprese ed il loro recupero.

In questa sede anziché procedere con verifiche econometriche direttamente sulle quotazioni sulla possibile sovra-reazione del mercato azionario italiano del 2020¹⁴ si è preferito percorrere un'altra strada. Dai dati essenziali dei bilanci consolidati delle 69 imprese è stata calcolata una serie di indicatori economico-finanziari che sono stati usati come variabili esogene per stimare le PD osservate sul mercato azionario tra il 2015 ed il 2019. Dal modello ottenuto sono state ricavate le PD del 2020 delle singole imprese: tali PD sono quelle che sarebbero giustificate sulla base dei dati dei bilanci 2020, che pur distorti dagli effetti delle decisioni governative su contributi, ammortamenti ed altro, non risentono di sovra o sotto-reazioni comportamentali.

Più in dettaglio:

- a) Sono state rilevate dai bilanci consolidati annui le seguenti variabili: Ricavi, Ebitda, Oneri finanziari, Utile netto, Capitale investito, Patrimonio netto, Debiti finanziari a medio-lungo termine ed a breve termine, Debito emergente dalla applicazione del principio contabile IFRS 16, Liquidità;
- b) Da quelle variabili è stata calcolata una batteria di indicatori economico-finanziari, ciascuno dei quali è stato rettificato per gestire la presenza di outliers;
- c) È stata definita come variabile dipendente la distance-to-default coerente con la PD Merton risk-neutral media annua delle singole società per il quinquennio 2015-2019; le DtD sono ottenute semplicemente con l'inversa della normale standard cumulata delle PD; in tal modo le PD sono state linearizzate;
- d) È stato stimato un modello di regressione multipla lineare tra le DtD delle singole società per il periodo 2015-2019 ed indicatori economico-finanziari scelti tra quelli più discriminanti;
- e) Con il modello di regressione sono stimate le DtD delle società per l'anno 2020 sulla base dei valori degli indicatori economico-finanziari di quell'anno;
- f) Dalle DtD 2020 sono state ricavate le PD delle singole società calcolando il valore di probabilità normale standard cumulata delle DtD;

¹³ Sul problema dell'analisi della overreaction nel mercato azionario si veda per tutti De Bondt & Thaler, 1985.

¹⁴ Strategie di verifica potrebbero riguardare ad esempio l'individuazione di bolle positive o negative (temporanee) dei prezzi azionari oppure l'accertamento dell'esistenza di opportunità di trading a breve termine a profittabilità elevata.

- g) Le medie per settore e per classe dimensionale delle PD ricavate dai dati contabili (PD contabili, per brevità) sono state messe a confronto con le medie delle PD Merton di mercato.

La tabella 8 riporta il modello di regressione multipla stimato con le variabili di bilancio.

Tabella 8. Modello: DtD = f(indicatori di bilancio)

VARIABILI	Coefficienti	Errore standard	Stat t	Valore di significatività	Inferiore e 95%	Superiore e 95%
Intercetta	-4.6395	0.1637	28.3337	0.0000	-4.9616	-4.3174
deb fin(-ifrs16)/cap inv(-ifrs16)	0.0416	0.0033	12.5427	0.0000	0.0350	0.0481
utile netto/cap inv(-ifrs16)	-0.0535	0.0078	-6.8628	0.0000	-0.0688	-0.0381
STATISTICA DELLA REGRESSIONE						
R multiplo	0.7223					
R al quadrato	0.5218					
R al quadrato corretto	0.5189					
Errore standard	1.2255					
Osservazioni	338					

La ridotta numerosità dell'insieme delle imprese ha consentito di ottenere un buon modello con appena due sole variabili di bilancio: il rapporto tra debiti finanziari totali ed il capitale investito, entrambi corretti per l'IFRS 16 ed il rapporto tra l'utile netto ed il capitale investito (aggiustato per l'IFRS 16). La prima variabile cattura l'intensità dell'indebitamento nella struttura finanziaria dell'impresa; la seconda sintetizza la capacità di reddito. Entrambe le variabili hanno il segno atteso e sono statisticamente significative. Esse sono così efficaci nell'approssimare le DtD osservate che ulteriori variabili aggiuntive sono risultate poco significative e/o con segni dei coefficienti errati. Il coefficiente di correlazione del modello è del 72.2%, con un R² del 52.2%.

La tabella 9 mette a confronto le medie annue delle PD di mercato (Merton) e delle PD contabili per settore.

Tabella9. PD di mercato e PD contabili a confronto: analisi per settore

	Totale settori	Beni Alimentare	Beni Cons	Beni Ind	Farmac	Media	Tecnol	Veicoli
PD Merton 2020-2019	0.0171	0.0155	0.0197	0.0143	0.0070	0.0237	0.0057	0.0395
PD contabili 2020-2019	0.0088	0.0006	-0.0034	-0.0063	0.0011	0.1081	0.0001	0.0443
PD Merton 2020	0.0413	0.0316	0.0444	0.0481	0.0138	0.0501	0.0234	0.0579
PD contabili 2020	0.0389	0.0075	0.0602	0.0223	0.0024	0.1377	0.0003	0.0678
PD Merton-contabili 2020	0.0024	0.0241	-0.0158	0.0258	0.0115	-0.0876	0.0231	-0.0099

Come si vede nella maggior parte dei settori anche le PD contabili sono aumentate nel 2020 rispetto al 2019, in particolare nel settore dei media (+10.8 punti) e veicoli (+4.4 punti); per contro

nel settore dei beni di consumo e nei beni per l'industria le PD contabili sono diminuite. Nel complesso l'incremento delle PD contabili è stato dell'ordine di 0.9 punti a fronte di un aumento quasi doppio (1.7 punti) delle PD di mercato.

Il confronto diretto tra le due PD medie del 2020 mette in luce che in generale le PD di mercato sono maggiori di quelle contabili tranne che nei settori dei beni di consumo, del media e dei veicoli; la media complessiva delle PD di mercato (4.1%), è leggermente superiore (+0.2 punti percentuali) alla media delle PD contabili (3.9%). Il gap tra PD contabili e di mercato è dell'ordine di 2.3-2.5 punti percentuali nei settori alimentare, beni per l'industria e tecnologia e di 1.2 punti nel farmaceutico. Per contro la media delle PD contabili del settore dei media è di molto superiore (+8.8 punti circa) a quella di mercato.

Più chiaro è il quadro che emerge dall'analisi per classi dimensionali, riportato nella tabella 10. L'incremento delle medie delle PD contabili tra il 2019 ed il 2020 è sistematicamente maggiore di quello delle PD di mercato, tranne che nelle imprese di minori dimensioni in cui la PD contabile media è diminuita. Tuttavia in questo aggregato la PD media contabile è significativamente maggiore di quella di mercato, per 2.6 punti percentuali.

Tabella10. PD di mercato e PD contabili a confronto: analisi per dimensione

	Fino a 100 milioni	Da 100 milioni ad 1 miliardo	Da 1 a 5 miliardi	Oltre 5 miliardi
PD Merton 2020-2019	0.0096	0.0232	0.0236	0.0061
PD contabili 2020-2019	-0.0086	0.0188	0.0127	0.0007
PD Merton 2020	0.0693	0.0368	0.0298	0.0085
PD contabili 2020	0.0953	0.0225	0.0157	0.0016
PD Merton-contabili 2020	-0.0260	0.0143	0.0141	0.0068

In tutti gli altri tre comparti dimensionali le medie delle PD contabili sono inferiori a quelle delle PD di mercato.

Alla luce di questi risultati l'ipotesi di una sovra-reazione del mercato azionario nella media del 2020 appare rafforzata. Il mercato avrebbe valutato l'incremento della rischiosità creditizia delle imprese esaminate in misura superiore a quanto ritenuto giustificabile alla luce delle informazioni di bilancio. Se si interpretano queste ultime come approssimazioni delle valutazioni fondamentali l'eccesso di reazione del mercato appare probabile per le imprese di dimensione media e grande, mentre maggiori dubbi riguardano le società minori. Le valutazioni che il mercato effettua sull'economia di queste ultime sono caratterizzate da maggiore incertezza, che deriva sia dalla minore diversificazione produttiva e geografica dei mercati di sbocco che accentua la volatilità dei flussi di cassa, sia dalla maggiore difficoltà degli operatori di formarsi di previsioni attendibili¹⁵ sull'evoluzione futura delle imprese. È quindi ragionevole pensare che almeno in parte la maggiore volatilità dei rendimenti e il crollo delle quotazioni delle imprese minori non sia l'effetto di una sovra-reazione, ma sia almeno in parte giustificata dalla maggiore incertezza con cui viene percepita la loro evoluzione economica e finanziaria.

¹⁵ Le previsioni degli operatori sono formate sulla base di modelli dell'evoluzione del sistema economico e delle imprese; sulle aziende minori gli operatori hanno maggiori incertezze sui parametri del modello che genera le loro aspettative sui fondamentali delle imprese, anche a causa della minore disponibilità di informazioni strutturate e della opacità che ne permea la gestione e le decisioni del management; ne segue che il mercato azionario pratica una sorta di maggiorazione del premio per il rischio per tenere conto delle incertezze sul modello previsivo. Questo effetto può essere interpretato come una sorta di agency cost in termini di trasparenza nei confronti degli azionisti attuali e potenziali.

7 CONCLUSIONI

Il mercato azionario ha reagito vistosamente agli effetti della pandemia con cadute verticali delle quotazioni ed aumenti della volatilità. Tale andamento ha condotto ad un rilevante incremento delle probabilità di default delle imprese quotate; in questa sede le PD sono state stimate con il modello di Merton e con il suo adattamento proposto da KMV. Nonostante i ben noti limiti di questi modelli, tra cui quello riguardante la tendenziale sottostima degli spread creditizi rispetto a quelli effettivamente osservati sul mercato, essi rappresentano un ottimo punto di riferimento per la valutazione del rischio di credito.

L'aumento del rischio di insolvenza percepito dal mercato azionario italiano, rilevato su un insieme di 69 imprese quotate, è stato particolarmente rilevante nei settori dei veicoli, dei media e dei beni di consumo, mentre assai contenuto è quello che ha interessato i settori della farmaceutica e della tecnologia. Il quadro che emerge dall'analisi per classi dimensionali ha messo in luce la maggiore rischiosità delle imprese minori, a fronte di livelli di PD molto bassi nelle imprese più grandi. Già nel corso del 2020 le PD sono diminuite con il recupero delle quotazioni, recupero che si è completato rapidamente nella prima parte del 2021.

L'accostamento della dinamica delle PD di mercato con quella delle PD "fondamentali" stimate con i dati dei bilanci consolidati ha fatto emergere l'ipotesi che i mercati finanziari del 2020 abbiano manifestato fenomeni di overreaction, con notevoli distorsioni dei prezzi rispetto all'effettivo contenuto economico della rischiosità delle imprese.

Se da un lato tale eccesso di reazione potrebbe sembrare comprensibile, dato l'insorgere di un evento, come la pandemia, completamente inatteso per estensione della sua diffusione e la profondità dei suoi effetti, dall'altro un'overreaction così sistematica ed ampia alimenta ulteriori dubbi sulla capacità segnaletica dei mercati finanziari: l'ipotesi di sovra-reazione del 2020 sarà quindi oggetto di ulteriori approfondimenti in una futura ricerca.

8 BIBLIOGRAFIA

- Banca d'Italia. (2021^a). *Bollettino Economico*, 3.
- Banca d'Italia. (2021^b, maggio). *Relazione Annuale 2020*.
- Banerjee, R., Noss, J., & Pastor, J. (2021, marzo). Liquidity to solvency: transition cancelled or postponed?. *BIS Bulletin*, 40.
- Banerjee, R., & Kharroubi, E. (2020, dicembre). The financial vulnerabilities driving firms to the exit. *BIS Quarterly Review*, pp. 57-69.
- Bharath, S., & Shumway, T. (2008, maggio). Forecasting default with the Merton distance to default. *The Review of Financial Studies*, 21(3), pp. 1339-1369.
- Caceres, C., Cerdeiro, D., Pan, D., & Tambunlertchai, S. (2020, novembre). *Stress testing U.S. leveraged corporates in a Covid-19 world* (IMF working paper n. 238).
- Chen, L., Collin-Dufresne, P., & Goldstein, R. (2009, settembre). On the relation between the credit spread puzzle and the equity premium puzzle. *The Review of Financial Studies*, 22(9), pp. 3367-3409.
- Crosbie, P., & Bohn, J. (2002, gennaio). *Modeling default risk* (KMV, revised working paper). La versione iniziale è del 1993.
- De Bondt, W., & Thaler, R. (1985, luglio). Does the stock market overreact?. *The Journal of Finance*, 40(3), pp. 793-805.
- De Socio, A., Narizzano, S., Orlando, T., Parlapiano, F., Rodano, G., Sette, E., & Viggiano, G. (2020, novembre). Gli effetti della pandemia sul fabbisogno di liquidità, sul bilancio e sulla rischiosità delle imprese. *Note Covid-19*. Banca d'Italia.
- Dwyer, D., & Pineiro, M. (2020, aprile). *Reopening main street: what it will take to help small- and medium-sized enterprises through 2020* (white paper, Moody's Analytics).
- Erel, I., Myers, S., & Read, J. (2015, dicembre). A theory of risk capital. *Journal of Financial Economics*, 118(3), pp. 620-635.
- Feldhutter, P., & Schaefer S. (2018, agosto). The myth of the credit spread puzzle. *The Review of Financial Studies*, 31(8), pp. 2897-2942.

- Giacomelli, S., Mocetti, S., & Rodano, G. (2021, gennaio). Fallimenti d'impresa in epoca Covid. *Note Covid-19*. Banca d'Italia.
- G30 Working Group on Corporate Sector Revitalization. (2020). *Reviving and restructuring the corporate sector post-Covid: Designing Public Policy Interventions* (G30 report).
- Helmerson, T., Mingarelli, L., Mosk, B., Pietsch, A., Ravanetti, B., Shakir, T., & Wendelborn, J. (2021, maggio). Corporate zombification: post-pandemic risks in the euro area. *ECB, Financial Stability Review*.
- Juselius, M., & Tarashev, N. (2021, agosto). Could corporate credit losses turn out higher than expected. *BIS Bulletin*, 46.
- Merton, R. (1974, maggio). On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates. *The Journal of Finance*, 29(2), pp. 449-470.
- Orlando, T., & Rodano, G. (2020). Firm undercapitalization in Italy: business crisis and survival before and after Covid-19. *Questioni di Economia e Finanza*, 590. Banca d'Italia,
- Schaefer, S., & Strebulaev, I. (2008, ottobre). Structural models of credit risk are useful: evidence from hedge ratios on corporate bonds. *Journal of Financial Economics*, 90(1), pp. 1-19.
- Schivardi, F., & Romano, G. (2020). A simple method to estimate firms liquidity needs during the Covid-19 crisis with an application to Italy. *Covid Economics*, 35, pp. 51-69.

9 APPENDICE

9.1 Insieme delle 69 società

Elenco delle società esaminate

Società	Settore	Capitalizzazione al 30.07.2021 (000)
1 Bioera	Alimentare	1,446
2 Campari	Alimentare	13,747,536
3 Centrale del latte d'Italia	Alimentare	48,300
4 Enervit	Alimentare	61,232
5 La Doria	Alimentare	561,100
6 Marr	Alimentare	1,302,562
7 Valsoia	Alimentare	155,272
8 Aeffe	Beni di consumo	183,805
9 BasicNet	Beni di consumo	271,726
10 Bialetti Industrie	Beni di consumo	44,577
11 Brunello Cucinelli	Beni di consumo	3,556,400
12 Caleffi	Beni di consumo	16,409
13 Csp International	Beni di consumo	14,002
14 De Longhi	Beni di consumo	5,615,461
15 Elica	Beni di consumo	211,815
16 Emak	Beni di consumo	287,214
17 Geox	Beni di consumo	301,199
18 Moncler	Beni di consumo	14,984,452
19 Piquadro	Beni di consumo	109,500

20	Ratti	Beni di consumo	105,298
21	Safilo Group	Beni di consumo	406,387
22	Salvatore Ferragamo	Beni di consumo	2,843,268
23	Tod's	Beni di consumo	1,785,396
24	Zucchi (Vincenzo)	Beni di consumo	8,122
25	Beghelli	Beni per industria	71,400
26	Biesse	Beni per industria	878,769
27	Cembre	Beni per industria	402,900
28	Datalogic	Beni per industria	1,154,903
29	El En	Beni per industria	3,858,368
30	Fincantieri	Beni per industria	1,203,819
31	FNM	Beni per industria	263,116
32	Fullsix	Beni per industria	13,083
33	Gefran	Beni per industria	135,936
34	Interpump	Beni per industria	5,732,495
35	Irce	Beni per industria	81,571
36	Leonardo	Beni per industria	3,836,606
37	Maire Tecnimont	Beni per industria	1,025,358
38	Poligrafica S. Faustino	Beni per industria	7,190
39	Prima Industrie	Beni per industria	233,777
40	Prysmian	Beni per industria	8,103,319
41	Rosss	Beni per industria	9,881
42	Sabaf	Beni per industria	294,103
43	Seri Industrial	Beni per industria	367,245
44	Servizi Italia	Beni per industria	68,708
45	Tesmec	Beni per industria	65,498
46	Amplifon	Farmaceutico	9,435,878
47	Diasorin	Farmaceutico	9,575,544
48	Eukedos	Farmaceutico	26,608
49	Recordati	Farmaceutico	10,912,151
50	Cairo Communication	Media	206,733
51	Class Editori	Media	15,443
52	Mediaset	Media	3,049,930
53	Mondo TV	Media	61,459
54	Monrif	Media	17,964
55	B&C Speakers	Tecnologici	128,700
56	Digital Bros	Tecnologici	347,964
57	Esprinet	Tecnologici	791,007
58	Eurotech	Tecnologici	164,935
59	Exprivia	Tecnologici	78,345
60	Reply	Tecnologici	5,637,902
61	Saes Getters	Tecnologici	414,419
62	Tas	Tecnologici	145,772
63	Txt e-solutions	Tecnologici	104,050
64	Brembo	Veicoli	3,936,943
65	Carraro	Veicoli	202,480
66	Landi Renzo	Veicoli	102,938

67	Piaggio	Veicoli	1,160,418
68	Pininfarina	Veicoli	81,034
69	Sogefi	Veicoli	164,321
TOTALE			121,193,463
Capitalizzazione di Borsa totale al 30.07.2021			716,069,070
% 69 società			16.92
Capitalizzazione di Borsa dei settori esaminati			255,684,200
% 69 società			47.40

9.2 Sintesi delle metriche per settore

Tabella 5A. Metriche di rischio - settore Alimentare

	PD Merton	PD Merton reale	Credit Quality	Spread	PD naive KMV annuale	PD naive KMV reale annuale	PD naive KMV BIS annuale [(E(VT)-D)/vol]
2015	0.0094	0.0070	0.0092	0.0028	0.0069	0.0052	0.0047
2016	0.0127	0.0099	0.0112	0.0033	0.0098	0.0079	0.0037
2017	0.0070	0.0053	0.0057	0.0015	0.0043	0.0033	0.0015
2018	0.0089	0.0073	0.0075	0.0020	0.0046	0.0038	0.0013
2019	0.0161	0.0156	0.0203	0.0058	0.0118	0.0117	0.0034
2020	0.0316	0.0270	0.0315	0.0085	0.0241	0.0207	0.0069
2021	0.0281	0.0253	0.0225	0.0061	0.0224	0.0201	0.0064

Tabella 5B. Metriche di rischio - settore Beni di Consumo

	PD Merton	PD Merton reale	Credit Quality	Spread	PD naive KMV annuale	PD naive KMV reale annuale	PD naive KMV BIS annuale [(E(VT)-D)/vol]
2015	0.0141	0.0128	0.0030	0.0017	0.0114	0.0105	0.0102
2016	0.0343	0.0321	0.0120	0.0079	0.0309	0.0293	0.0246
2017	0.0192	0.0175	0.0062	0.0033	0.0181	0.0168	0.0157
2018	0.0203	0.0186	0.0048	0.0029	0.0184	0.0173	0.0163
2019	0.0248	0.0224	0.0134	0.0045	0.0183	0.0172	0.0118
2020	0.0444	0.0366	0.0493	0.0122	0.0327	0.0263	0.0101
2021	0.0342	0.0288	0.0341	0.0099	0.0241	0.0201	0.0087

Tabella 5C. Metriche di rischio - settore Beni per Industria

	PD Merton	PD Merton reale	Credit Quality	Spread	PD naive KMV annuale	PD naive KMV reale annuale	PD naive KMV BIS annuale [(E(VT)-D)/vol]
2015	0.0085	0.0056	0.0081	0.0026	0.0037	0.0025	0.0008
2016	0.0361	0.0310	0.0390	0.0327	0.0272	0.0241	0.0055
2017	0.0118	0.0098	0.0105	0.0034	0.0080	0.0069	0.0055
2018	0.0094	0.0068	0.0081	0.0024	0.0061	0.0048	0.0028
2019	0.0338	0.0298	0.0333	0.0589	0.0278	0.0258	0.0072
2020	0.0481	0.0392	0.0561	0.0150	0.0361	0.0295	0.0109
2021	0.0301	0.0221	0.0321	0.0086	0.0215	0.0162	0.0067

Tabella 5D. Metriche di rischio - settore Farmaceutico

	PD Merton	PD Merton reale	Credit Quality	Spread	PD naive KMV annuale	PD naive KMV reale annuale	PD naive KMV BIS annuale [(E(VT)-D)/vol]
2015	0.0098	0.0079	0.0055	0.0018	0.0064	0.0051	0.0016
2016	0.0077	0.0078	0.0087	0.0017	0.0016	0.0017	0.0002
2017	0.0049	0.0046	0.0056	0.0012	0.0019	0.0018	0.0003
2018	0.0025	0.0017	0.0025	0.0005	0.0004	0.0003	0.0002
2019	0.0068	0.0069	0.0099	0.0018	0.0021	0.0021	0.0003
2020	0.0138	0.0111	0.0234	0.0045	0.0065	0.0048	0.0027
2021	0.0052	0.0059	0.0075	0.0014	0.0019	0.0023	0.0005

Tabella 5E. Metriche di rischio - settore Media

	PD Merton	PD Merton reale	Credit Quality	Spread	PD naive KMV annuale	PD naive KMV reale annuale	PD naive KMV BIS annuale [(E(VT)-D)/vol]
2015	0.0030	0.0018	0.0023	0.0006	0.0015	0.0010	0.0140
2016	0.0204	0.0134	0.0331	0.0066	0.0113	0.0069	0.0073
2017	0.0131	0.0089	0.0217	0.0043	0.0068	0.0044	0.0018
2018	0.0076	0.0058	0.0029	0.0013	0.0067	0.0054	0.0155
2019	0.0264	0.0219	0.0375	0.0105	0.0211	0.0176	0.0077
2020	0.0501	0.0401	0.0698	0.0161	0.0372	0.0298	0.0093
2021	0.0332	0.0283	0.0403	0.0086	0.0243	0.0214	0.0058

Tabella 5F. Metriche di rischio - settore Tecnologico

	PD Merton	PD Merton reale	Credit Quality	Spread	PD naive KMV annuale	PD naive KMV reale annuale	PD naive KMV BIS annuale [(E(VT)-D)/vol]
2015	0.0028	0.0016	0.0018	0.0005	0.0014	0.0008	0.0036
2016	0.0120	0.0089	0.0085	0.0029	0.0124	0.0094	0.0114
2017	0.0170	0.0157	0.0333	0.0078	0.0163	0.0151	0.0062
2018	0.0077	0.0058	0.0067	0.0015	0.0050	0.0036	0.0020
2019	0.0177	0.0148	0.0058	0.0025	0.0161	0.0138	0.0112
2020	0.0234	0.0188	0.0251	0.0064	0.0117	0.0089	0.0051
2021	0.0145	0.0118	0.0149	0.0039	0.0052	0.0039	0.0018

Tabella 5G. Metriche di rischio - settore Veicoli

	PD Merton	PD Merton reale	Credit Quality	Spread	PD naive KMV annuale	PD naive KMV reale annuale	PD naive KMV BIS annuale [(E(VT)-D)/vol]
2015	0.0331	0.0249	0.0390	0.0108	0.0211	0.0160	0.0039
2016	0.0558	0.0464	0.0538	0.0141	0.0373	0.0307	0.0074
2017	0.0340	0.0257	0.0543	0.0115	0.0160	0.0117	0.0032
2018	0.0169	0.0089	0.0217	0.0043	0.0071	0.0035	0.0008
2019	0.0185	0.0107	0.0200	0.0040	0.0090	0.0049	0.0007
2020	0.0579	0.0456	0.0818	0.0183	0.0429	0.0335	0.0080
2021	0.0345	0.0241	0.0414	0.0088	0.0224	0.0153	0.0026

CNR-IRCrES Working Papers

2021

- N. 6/2021 [Institutional efficiency and budget constraints: a Directional Distance Function approach to lead a key policy reform](#). Greta Falavigna, Roberto Ippoliti.
- N. 5/2021 [Different waves and different policy interventions in 2020 Covid-19 in Italy: did they bring different results?](#). Mario Nosvelli.
- N. 4/2021 [On Search of a General Model of Technology Innovation](#). Angelo Bonomi.
- N. 3/2021 [Design and implementation of a web survey on the effects of evaluation on academic research](#). Andrea Orazio Spinello, Emanuela Reale, Antonio Zinilli.
- N. 2/2021 [An online survey on the effects of agile working in Italian Public Research Organisations](#). Serena Fabrizio, Valentina Lamonica, Andrea Orazio Spinello.
- N. 1/2021 [Technology Transfer Activities in Universities and Public Research Organizations: A Literature Overview](#). Ugo Finardi, Rolfo Secondo, Isabella Bianco.

2020

- N. 12/2020 [Unexpected loss multiperiodale e pricing del rischio di credito](#). Franco Varetto.
- N. 11/2020 [La ricerca in Nanotecnologie e Nanoscienze in Italia: spesa del settore pubblico e aree tematiche prevalenti](#). Ugo Finardi, Andrea Orazio Spinello.
- N. 10/2020 [Persistent fast growth and profitability](#). Lucio Morettini, Bianca Potì, Roberto Gabriele.
- N. 9/2020 [Binomio Burnout e Mindfulness nelle organizzazioni. Alcuni studi e scenari di applicazione](#). Oriana Ippoliti, Riccardo Briotti, Bianca Crocamo, Antonio Minopoli.
- N. 8/2020 [Innovation and communication of companies on Twitter before and during COVID-19 crisis](#). José N. Franco-Riquelme, Antonio Zinilli, Joaquín B. Ordieres-Meré and Emanuela Reale.
- N. 7/2020 [The proposal of a new hybrid methodology for the impact assessment of energy efficiency interventions. An exploratory study](#). Monica Cariola, Greta Falavigna.
- N. 6/2020 [The technology innovative system of the Silicon Valley](#). Angelo Bonomi.
- N. 5/2020 [Storia dell'industria delle macchine utensili in Piemonte dalle origini alla seconda guerra mondiale](#). Secondo Rolfo.
- N. 4/2020 [Blockchain e Internet of Things per la logistica Un caso di collaborazione tra ricerca e impresa](#). Edoardo Lorenzetti, Lucio Morettini, Franco Mazzenga, Alessandro Vizzarri, Romeo Giuliano, Paolo Peruzzi, Cristiano Di Giovanni.
- N. 3/2020 [L'impatto economico e fiscale di un evento culturale: misure e scala territoriale](#). Giovanna Segre, Andrea Morelli.
- N. 2/2020 [Mapping the tangible and intangible elements of the historical buildings and spaces](#). Edoardo Lorenzetti, Nicola Maiellaro.
- N. 1/2020 [Il lavoro agile negli enti pubblici di ricerca](#). Emanuela Reale, Serena Fabrizio, Andrea Orazio Spinello.

2019

- N. 6/2019 [Women's candidatures in local elections: does the context matter? Empirical evidence from Italian municipalities](#). Igor Benati, Greta Falavigna, Lisa Sella.
- N. 5/2019 [Research activities in Nanotechnologies and Nanosciences: an analysis of Piedmont's nanotech research system](#). Ugo Finardi.
- N. 4/2019 [Xylella fastidiosa: patogenesi, danni economici e lotta al disseccamento rapido dell'olivo](#). Maurizio Conti.
- N. 3/2019 [Flussi di traffico attraverso il tunnel automobilistico del Frejus: un semplice esercizio di forecasting e alcune considerazioni a margine](#). Ugo Finardi.
- N. 2/2019 [The Start-up Venture Capital Innovation System Comparison with industrially financed R&D projects system](#). Angelo Bonomi.

[Numeri precedenti/Previous issues](#)

The Covid-19 pandemic has been a big shock for economic systems. Governments and Central Banks quickly got fundamental decisions to counteract the main effects of the pandemic. Here the increase of default risk of Italian industrial corporates is studied. The perspective adopted is that of stock market: effectively the share prices have been deeply affected by the pandemic and this research has used data from 69 Italian listed companies. The probabilities of default of these firms have been estimated with the recourse to the Merton's model and its adaptation from KMV. Statistical results show a significant rise of the credit risk metrics in 2020's early months, followed then by a fast recovery.