UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI "M. FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

"I fattori ESG e il rischio di credito delle imprese"

RELATORE:
CH.MA PROF.SSA Cinzia Baldan

LAUREANDA: Alessandra Zanella

Matricola: 2031958

ANNO ACCADEMICO 2023 – 2024

Dichiaro di aver preso visione del “Regolamento antiplagio” approvato dal Consiglio del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali e, consapevole delle conseguenze derivanti da dichiarazioni mendaci, dichiaro che il presente lavoro non è già stato sottoposto, in tutto o in parte, per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere. Dichiaro inoltre che tutte le fonti utilizzate per la realizzazione del presente lavoro, inclusi i materiali digitali, sono state correttamente citate nel corpo del testo e nella sezione ‘Riferimenti bibliografici’.

I hereby declare that I have read and understood the “Anti-plagiarism rules and regulations” approved by the Council of the Department of Economics and Management and I am aware of the consequences of making false statements. I declare that this piece of work has not been previously submitted – either fully or partially – for fulfilling the requirements of an academic degree, whether in Italy or abroad. Furthermore, I declare that the references used for this work – including the digital materials – have been appropriately cited and acknowledged in the text and in the section ‘References’.

Firma (signature) Alessandra Zanella

Abstract:

Il presente elaborato analizza la relazione tra i rating ESG (Environmental, Social, and Governance) e il rischio di credito attraverso un'analisi empirica condotta su un campione di 129 imprese non finanziarie europee.
La variabile dipendente è lo Z-score, indicatore del rischio di credito, mentre la variabile indipendente è il punteggio ESG. Le statistiche descrittive mostrano una variazione significativa degli Z-score e dei punteggi ESG, con una performance ESG generalmente alta tra le aziende considerate.
Il modello applicato utilizza la regressione lineare ottenuta tramite OLS per esaminare l'impatto dei punteggi ESG sugli Z-score.

Sommario

Introduzione *6*

Capitolo 1: Perché i fattori ESG? *8*

1.1 Cosa sono i fattori ESG: definizioni. **8**

1.2 Dalla CSR ai fattori ESG. **9**

1.3 Rating dei fattori ESG **9**

1.4 I fattori ESG nella legislazione Europea **13**

Capitolo 2: Fattori ESG e rischio di credito: rassegna della letteratura *16*

2.1 Cosa si intende per "rischio di credito"? **16**

2.2 Altman Z-score model **18**

2.3 Fattori ESG e performance delle aziende. **20**

2.4 Fattori of ESG e rating del credito **21**

2.5 Fattori ESG e resilienza durante il Covid-19 ..... **23**

Capitolo 3: 1 Fattori ESG e rischio di credito: Analisi empirica *25*

3.1 I fattori ESG e rischio di credito: Analisi del modello **25**

3.2 La relazione tra rating ESG e Rischio di credito: analisi empirica **35**

Variabili utilizzate **36**

Statistiche descrittive **37**

Specificazione del modello **38**

Risultati **38**

Limiti e criticità del modello: **40**

Osservazioni conclusive *42*

Introduzione

Negli ultimi decenni, i fattori ESG (Environmental, Social, and Governance) hanno assunto importanza via via crescente nella valutazione della sostenibilità e della responsabilità sociale delle imprese. Questi fattori implicano l'implementazione di una serie di criteri che misurano l'impatto ambientale, sociale e la qualità della governance di un'azienda, fornendo un quadro complessivo della sua capacità di operare in modo sostenibile nel lungo termine.

L'elaborato si propone di approfondire la relazione tra i rating ESG (Environmental, Social, and Governance) e il rischio di credito delle imprese.

Esso è strutturato in tre capitoli.

Il primo capitolo introduce il concetto dei fattori ambientali, sociali e di governance (ESG), fornendone dapprima una definizione, seguita da un inquadramento storico. Quest'ultimo descrive il percorso dei fattori ESG attraverso le varie tappe legislative dell'Unione Europea e le conferenze internazionali che hanno contribuito a promuoverne l'importanza. Si evidenzia, in tal senso, il crescente riconoscimento dei fattori ESG e il loro impatto sulla sostenibilità delle imprese. Viene altresì introdotto il tema della finanza sostenibile, sottolineando la relazione con i fattori ESG.

Nel secondo capitolo, attraverso una rassegna della principale letteratura, si approfondisce la relazione tra i fattori ESG e il rischio di credito delle imprese.
In primo luogo, viene fornita una definizione di "rischio di credito" con particolare riferimento allo Z-score model di Altman, approccio che cerca di identificare il rischio di bancarotta di un'impresa. Questo modello, tuttavia, non tiene in considerazione i fattori ESG, dato che il documento originale fu scritto nel 1968.
Successivamente, si illustra la relazione tra i fattori ESG e alcune variabili particolarmente rilevanti per le imprese, come, ad esempio, la performance finanziaria delle aziende, il rating del credito e la resilienza durante il Covid-19.
L'ultima parte del capitolo riporta la relazione tra fattori ESG e il rischio di credito delle imprese, illustrando il modello applicato da Bonacorsi et al. (2024)

Il terzo capitolo presenta un'analisi empirica originale, condotta a partire dal modello di "Bonacorsi et al. (2024)". Successivamente, si descriverà un modello per l'analisi della relazione tra i fattori ESG e il rischio di credito delle aziende europee.

Capitolo 1: Perché i fattori ESG?

Prima di trattare in dettaglio l'argomento principale di questo studio, è importante chiarire cosa si intende per "fattori ESG" (1.1), (1.2) e comprendere le ragioni che hanno motivato la scelta di focalizzarsi su questo tema (1.3; 1.4).

1.1 Cosa sono i fattori ESG: definizioni.

Pur senza una definizione condivisa (Eccless et al., 2020; Matos, 2020), è possibile delineare i fattori ESG con le varie interpretazioni fornite da diversi autori nel corso degli anni.
I fattori ESG sono "l'insieme dei fattori ambientali, sociali e di governance che possono materialmente influenzare le imprese e la sua creazione di valore" (Antolìn-Lòpez, 2023).

Ulteriori definizioni includono quella di Albuquerque et al. (2020), che descrivono i fattori ESG come "le misure di prestazione ambientale, sociale e di governance ritenute rilevanti per l'analisi del rischio e per la valutazione delle capacità di un'azienda di affrontare sfide e opportunità sostenibili nel tempo."

Analogamente, Bonacorsi et al. (2024), afferma che "i fattori ESG si concentrano sugli aspetti ambientali, sociali e di governance che possono avere un impatto diretto o indiretto sulla performance operativa e finanziaria delle imprese."

I fattori ESG sono 3:

- **Ambientali** (environmental): la componente ambientale valuta le politiche e le pratiche ambientali di un'azienda, esaminando come le sue operazioni impattino l'ambiente.
- **Sociali** (social): questo aspetto si occupa dell'impatto dell'azienda sulla società- riguarda le relazioni con i dipendenti, i fornitori e i dipendenti.
- **Governance**: questo terzo fattore analizza la governance interna dell'azienda valutandone ad esempio la trasparenza, la struttura di gestione e le politiche di remunerazione.

Figura 1: I tre pilastri ESG. Fonte: Confindustria, 2023

1.2 Dalla CSR ai fattori ESG.

CSR	ESG
Qualitativo	Semi quantitativo
Cultura e valori	Misure, standard, criteri
Autoregolato	Regolato da normativa
Alimenta la responsabilità	Documenta/oggettiva la responsabilità

Figura 2: Confronto tra CSR (Corporate Social Responsibility) e ESG (Environmental, Social, and Governance). Fonte: Confindustria, 2023

La CSR (Corporate Social Responsibility) si concentra su un approccio etico e volontario delle aziende verso pratiche di sostenibilità, spesso senza obbligo di rendicontazione misurabile o standardizzata. I fattori ESG si basano su risultati quantificabili e pratiche di sostenibilità documentabili. Negli ultimi decenni, la crescente attenzione verso la sostenibilità ha richiesto un approccio più misurabile rispetto alla responsabilità sociale d'impresa. I fattori ESG offrono un framework quantificabile per valutare la sostenibilità aziendale. Le valutazioni ESG sono fornite da agenzie di rating e istituti di ricerca come MSCI, Sustainalytics, S&P, Moody's, Refinitiv e Bloomberg. (Confindustria, 2023).

1.3 Rating dei fattori ESG

La valutazione dei fattori ESG è diventata essenziale per stakeholder, investitori e consumatori, fornendo una visione integrata del rischio e delle opportunità aziendali. Il rating ESG esprime la solidità delle aziende in termini di pratiche responsabili verso ambiente, società e governance. Viene effettuato da agenzie di rating specializzate che valutano le pratiche

aziendali basandosi su criteri ambientali, sociali e di governance. Nella sezione successiva, verranno esplorate alcune delle principali agenzie di rating e discussi diversi metodi di valutazione degli indici ESG.

MSCI: offre uno dei framework più riconosciuti per i rating ESG. gli indici utilizzano un modello basato su 37 indicatori specifici di settore. La valutazione di MSCI si concentra su come le aziende gestiscono i rischi e le opportunità legati gli indicatori ambientali, sociali e di governance.
Il processo di valutazione di MSCI include l'identificazione di questioni chiave di ESG (Key Issues), che sono ritenute materiali per specifiche sotto-industrie o settori secondo la classificazione GICS®. Queste questioni sono ponderate in base all'impatto e all'orizzonte temporale del rischio o dell'opportunità. Ad esempio, per un produttore di semiconduttori, l'accesso all'acqua e la gestione delle risorse idriche potrebbero essere considerati rischi significativi a seconda della località delle operazioni e delle regolamentazioni locali.
MSCI utilizza un sistema di valutazione che va da AAA a CCC, dove le compagnie leader ricevono i rating più alti e quelle con gestione inadeguata i rating più bassi. La metodologia di MSCI è documentata nel loro report annuale sulla sostenibilità e in vari studi accademici che analizzano l'efficacia degli indici ESG (MSCI, 2021).

Sustainalytics: Morningstar Sustainalytics fornisce ricerche, valutazioni e dati di alta qualità su fattori (ESG). Da oltre 30 anni, l'azienda si impegna a offrire soluzioni innovative che permettono ai principali investitori istituzionali del mondo di identificare, comprendere e gestire rischi e opportunità guidati da ESG.
Le valutazioni del rischio ESG di Sustainalytics sono progettate per aiutare gli investitori a identificare e comprendere i rischi ESG materiali e finanziari a livello di sicurezza e di portafoglio. Queste valutazioni catturano l'esposizione di un emittente ai rischi ESG specifici del settore e come tali rischi vengono gestiti. Il punteggio complessivo dell'azienda, derivato dalle valutazioni ESG di Sustainalytics, si basa sulla valutazione di quanto del rischio ESG a cui l'azienda è esposta non è gestito. Maggiore è la parte di rischio non gestito, più alto sarà il punteggio della valutazione del rischio ESG.

S&P Global ratings è una divisione di S&P Global che fornisce analisi finanziarie, inclusi rating di credito, ricerca e valutazioni di rischio. È uno dei principali fornitori di rating di credito per debiti sovrani, aziendali e strutturati.

S&P Global Ratings ha sviluppato indici ESG che combinano valutazioni di resilienza finanziaria con pratiche sostenibili. L'approccio di S&P è quantitativo e basato sulla performance, tenendo conto di fattori come l'efficacia della governance e l'impatto ambientale. Un aspetto distintivo è l'uso di dati finanziari per correlare le pratiche ESG con la performance finanziaria a lungo termine, come descritto nel loro rapporto annuale e in diverse pubblicazioni accademiche (S&P Global Ratings, 2019).

Moody's. Moody's Corporation è una delle principali agenzie di rating di credito a livello globale, offrendo servizi di valutazione finanziaria, analisi di rischio e ricerca. Moody's valuta la solvibilità di entità aziendali e governative e i loro strumenti finanziari, inclusi bond e titoli di debito. Moody's integra i fattori ESG nei suoi rating di credito, riconoscendo che questi possono influenzare significativamente il rischio finanziario. La valutazione considera come le strategie ESG possono mitigare rischi specifici o esporre l'azienda a nuovi rischi. La ricerca e metodologia di Moody's sono spesso discusse in studi che esaminano l'impatto dei fattori ESG sui rating di credito. (Moody's Investors Service, 2020).

Refinitiv offre valutazioni basate su dati pubblici verificabili e revisionabili, analizzando oltre 630 misure ESG per azienda, che vengono poi standardizzate per garantire la comparabilità. La metodologia utilizzata include un approccio comparativo per settore, permettendo agli investitori di identificare leader e ritardatari in termini di pratiche ESG. I punteggi ESG di Refinitiv sono suddivisi in tre categorie principali: il punteggio ESG generale, il punteggio delle controversie ESG, e il punteggio combinato ESGC, offrendo così una visione complessiva delle prestazioni e delle controversie relative alla sostenibilità di una compagnia.

Bloomberg è leader mondiale nella fornitura di dati finanziari, inclusi quelli ESG. Raccoglie dati da diverse fonti e offre strumenti per valutare le prestazioni aziendali.
I punteggi ESG di Bloomberg misurano la gestione delle questioni ESG rilevanti per le finanze aziendali, come entrate e costi operativi. La rilevanza è determinata tramite ricerca proprietaria, considerando probabilità, magnitudine e tempistica degli impatti. I punteggi variano da 0 a 10, con valori più alti che indicano una migliore gestione delle questioni ESG. (Bloomberg ESG Scores, November 2023).

In figura 3 viene rappresentata la distribuzione dei rating ESG tra le varie agenzie di rating. MSCI e Morningstar/Sustainalytics guidano con il maggior numero di rating, seguiti da ISS e S&P

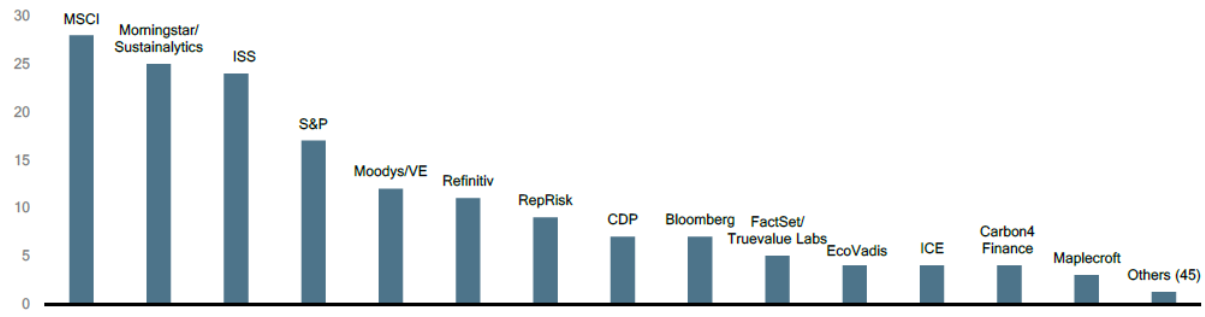

Figura 3: Distribuzione dei fornitori di rating. Fonte: Outcome of ESMA Call for Evidence on Market Characteristics of ESG Rating and Data Providers in the EU (giugno 2022)

Il rating ESG soffre di alcuni limiti. Dal momento che non esiste una standardizzazione delle metodologie delle metriche analizzate, i risultati sono difficilmente confrontabili, in quanto ogni provider considera dati eterogenei combinati seguendo procedure diverse. Secondo uno studio del Berg et al. (2022), la correlazione tra i rating ESG di providers diversi è pari a 0.55 (range 0.38-0.71), quindi molto bassa.

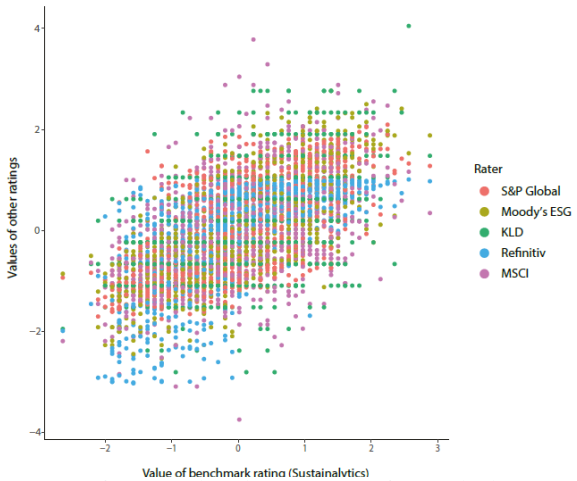

Figura 4: Confronto tra le valutazioni ESG fornite da diversi provider (S&P, Global, Moody's, Refinitiv, MSCI) rispetto al valore di riferimento (Sustainalytics). Fonte: Berg et al (2022)

Il documento esamina come le "divergenze nei rating ESG siano influenzate principalmente da differenze nella misurazione, nell'ambito di copertura e nel peso attribuito ai vari fattori ESG". Per esempio, il contributo della divergenza nella misurazione (modi in cui le agenzie di rating valutano gli stessi attributi ESG usando indicatori diversi) è il più significativo, rappresentando il 56% della divergenza totale, mentre l'ambito di copertura (variazioni nei settori o attributi ESG che vengono considerati importanti e quindi inclusi nel rating da diverse agenzie) contribuisce per il 38% e il peso (grado di importanza assegnato ai vari attributi o settori ESG) per solo il 6%. Queste analisi suggeriscono la necessità di maggiore attenzione su come i dati sottostanti ai rating ESG vengono generati e gestiti. Berg et al. (2022).

1.4 I fattori ESG nella legislazione Europea

Il cambiamento climatico rappresenta una minaccia crescente per la società. La COP 26 , ha espresso preoccupazione per il fatto che l'attività umana abbia portato a un aumento della temperatura globale di circa 1,1 gradi fino ad oggi (COP26, Nazioni Unite, 2021; Bonacorsi et al. (2024).

I decisori politici di diversi paesi sviluppati stanno ridisegnando il quadro normativo per incentivare gli investimenti in aziende sostenibili. Associazioni di investitori e gestori di asset stanno enfatizzando la c.d. "transizione verde" e selezionando aziende in linea con criteri di sostenibilità. Gli investimenti sostenibili e responsabili sono cresciuti del 38% dal 2016 (Forum per gli Investimenti Sostenibili e Responsabili) e si prevede che continueranno a crescere evidenziando l'importanza delle prestazioni sociali delle imprese per gli investitori. Bonacorsi et al. (2024)

Di conseguenza, negli ultimi anni, le misure legate alle prestazioni (ESG) delle aziende sono diventate indicatori cruciali per gli investitori. Bonacorsi et al. (2024).

La recente legislazione (tuttora in fase di recepimento e modifica) verso la sostenibilità suggerisce quanto la tematica dei fattori ESG sia nuova.
L'ESMA (European Securities and Markets Authority) avrebbe pubblicato una lettera alla commissione europea con i risultati dell'indagine condotta sul mercato dei fattori di rating ESG definendo il mercato "immaturo ma in crescita" (ESMA, giugno 2022): il mercato del rating dei fattori ESG non si contraddistingue la trasparenza delle informazioni e soprattutto vi è una bassa comparabilità tra i rating ESG forniti da diverse agenzie.
Per questo motivo è necessaria una regolamentazione più specifica a livello europeo per garantire più trasparenza nelle informazioni, più comparabilità tra i rating di agenzie differenti e più efficacia dei rating ESG

Partendo dalla Direttiva sulla Rendicontazione Non Finanziaria (NFRD) del 2014, l'UE ha imposto alle grandi imprese di divulgare informazioni riguardanti le loro politiche e le azioni intraprese in materia "ESG".
Successivamente, con il Regolamento sulla Finanza Sostenibile (SFDR) del 2019, l'UE ha imposto norme armonizzate per aumentare la trasparenza riguardo ai fattori ESG per tutti i partecipanti ai mercati finanziari. Questo regolamento richiede la divulgazione di informazioni

sulle politiche adottate per prevenire gli effetti negativi delle scelte di investimento sui fattori di sostenibilità.
Un altro importante sviluppo è stato l'introduzione della tassonomia UE nel 2020, che definisce i criteri di eco-sostenibilità per le attività economiche. Questo regolamento mira a garantire che i prodotti finanziari che investono in attività sostenibili siano trasparenti e rispettino gli obiettivi ambientali.

L'UE ha anche rivisto e ampliato la direttiva NFRD con la Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) del 2022, entrata in vigore il 5 gennaio 2023, estendendo l'obbligo di comunicare informazioni sulla sostenibilità a tutte le grandi imprese operanti nel territorio dell'UE e ad altre imprese il cui titoli finanziari sono scambiati all'interno del mercato regolamentato dell'UE (European Commission). Quest'ultima rappresenta un avanzamento nella legislazione europea che sottolinea l'importanza della sostenibilità nell'aspetto corporate e finanziario delle imprese dell'unione europea. Il punto focale di questa nuova legislazione è la standardizzazione e la confrontabilità: l'introduzione, infatti, di standard obbligatori di reporting garantisce che le informazioni siano coerenti e confrontabili tra diverse aziende e settori.

Capitolo 2: Fattori ESG e rischio di credito: rassegna della letteratura

In questo capitolo esploreremo come i fattori ESG possano influenzare degli aspetti rilevanti per le aziende. Inizialmente daremo una definizione di rischio di credito, delineando i concetti fondamentali e il contesto in cui operano le aziende (2.1). Successivamente, introdurremo il modello "Altman Z-score", che, sebbene originariamente non includesse i fattori ESG, rimane tutt'ora uno strumento di partenza utile per la valutazione del rischio di fallimento aziendale fornendo un approccio di riferimento per la nostra analisi (2.2). Procederemo con una rassegna della letteratura per analizzare l'impatto che i fattori ESG hanno sulle seguenti aree: performance aziendale (2.3), rating del credito (2.4), e resilienza durante il Covid-19 (2.5).

2.1 Cosa si intende per "rischio di credito"?

Il rischio di credito delle imprese è un aspetto fondamentale della gestione finanziaria e della valutazione del merito creditizio. Il rischio di credito, infatti, assume una particolare rilevanza nel contesto degli investimenti e nel contesto di decisione di concessione di prestiti alle imprese.

Una definizione di rischio di credito è: "la possibilità che una variazione inattesa del merito di credito di una controparte generi una corrispondente variazione inattesa del valore corrente della relativa esposizione creditizia" (Unioncamere del Veneto: Il nuovo accordo di Basilea sul capitale delle banche, 2005)

In altri termini, il rischio di credito è la possibilità che la capacità di ripagare i debiti di un'impresa che ha ricevuto un prestito vari in maniera inattesa. Questo cambiamento inatteso del merito creditizio può influenzare il valore di mercato del credito che il creditore (ad esempio una banca o un istituto di credito) ha concesso alla controparte.

Alla luce di tale definizione emergono tre concetti chiave:

1. Il primo riguarda le componenti del rischio di credito che si dividono in due categorie principali: il rischio d'insolvenza e il rischio di migrazione.

Per rischio di insolvenza si intende "possibilità che una controparte affidata, nei confronti della quale esiste un'esposizione creditizia, divenga insolvente". In questo caso la perdita economica per il creditore corrisponde alla differenza fra il valore del credito e quanto è effettivamente recuperato. Per rischio di migrazione si intende "deterioramento del merito creditizio di una controparte che in generale non dà luogo a una perdita economica immediata per la banca". (Unioncamere del Veneto, 2005).

Il rischio di insolvenza potrebbe essere considerato come una distribuzione binomiale, in cui il carattere assume due modalità: zero in caso di solvibilità, e uno in caso di default, dove “p” è la probabilità che l’evento “default” si verifichi.

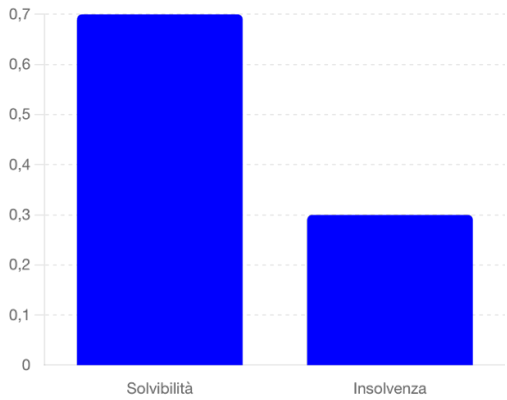

Figura 5 Rischio di insolvenza come Bernoulliana. Fonte: elaborazione personale

Il rischio di migrazione, invece, potrebbe essere rappresentato da una distribuzione continua in cui il default verrebbe osservato all’estremo della distribuzione. Questo valore estremo potrebbe essere preceduto da altri valori in cui la controparte rimane solvibile, ma la probabilità di insolvenza futura aumenta (a causa del rischio di migrazione). Resti, Sironi (2008).

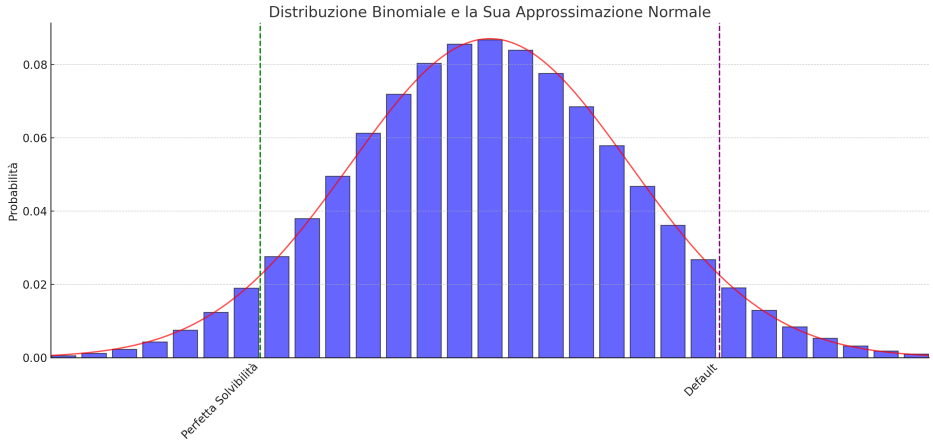

Figura 6: Rischio di mitigazione, approssimazione alla distribuzione normale. Fonte: elaborazione personale

Il rischio di credito deve comprendere sia il rischio di insolvenza che il rischio di migrazione, non limitandosi solo alla "solvibilità" e al "default" delineati tramite “il bianco e nero” di una distribuzione Bernoulliana, ma includendo anche tutte le sfumature che possono essere catturate da una distribuzione continua che include quindi il rischio di migrazione.

2. Il secondo concetto chiave riguarda il rischio di credito che si manifesta come una variazione inattesa del merito creditizio poiché le variazioni attese sono già scontate della banca al momento della decisione di affidamento del credito e incluse nella determinazione del tasso attivo. (Unioncamere del Veneto, 2005).
3. Il terzo concetto chiave riguarda l'estensione del concetto di esposizione creditizia: L'esposizione creditizia è l'importo totale del prestito che un debitore deve a una banca o a un'altra istituzione finanziaria. Questo rappresenta la somma che la banca potrebbe perdere

se il debitore non fosse in grado di ripagare il prestito. Il rischio di credito è la probabilità che il debitore non sia in grado di restituire tale prestito. (Unioncamere del Veneto, 2005).

Il rischio di credito è di solito misurato tramite degli scores costruiti dalle agenzie di rating come Moody's o S&P. In alternativa si possono utilizzare i Credit Default Swap (CDS), poiché dal loro prezzo è possibile calcolare la probabilità implicita di default. Una terza possibile strategia consiste nel calcolare lo z-score Altman direttamente dai rapporti contabili. Bonacorsi et al. (2024).

2.2 Altman Z-score model

Per gestire e valutare adeguatamente il rischio di credito è essenziale utilizzare strumenti analitici precisi, come il modello di Altman Z-score (1968). Sviluppato dal professor Edward Altman, questo modello prevede il fallimento aziendale utilizzando vari indicatori finanziari di bilancio, offrendo una valutazione accurata della salute finanziaria di un'azienda e del suo rischio di credito.

Sebbene originariamente non includesse i fattori ESG, il modello Altman Z-score rimane un utile strumento di partenza per la valutazione del rischio di default aziendale, fornendo una base storica e concettuale. Altman ha utilizzato la Multiple Discriminant Analysis (MDA) su un campione di aziende manifatturiere fallite per sviluppare il modello. La MDA classifica le aziende in diversi gruppi (in difficoltà, incerte, sicure) basandosi su caratteristiche individuali, permettendo di derivare una combinazione lineare di caratteristiche che discrimina tra i gruppi. Il campione iniziale era composto da 66 imprese, 33 fallite e 33 non fallite, con dati di bilancio e del conto economico raccolti per ciascuna. Cinque variabili sono state selezionate come le più efficaci nella previsione del fallimento aziendale.

La funzione da Altman nel 1968 ha la seguente specificazione:

$$Z = .012X_1 + .014X_2 + .033X_3 + .006X_4 + .999X_5$$

Equazione 1: Z score di Altman (1968). fonte: Altman (1968)

dove:

- X1=Capitale circolante / Totale attivo. Misura la liquidità a breve termine di un'azienda.
- X2 = Utili non Distribuiti / Totale Attivo. Indica la redditività cumulata
- X3 = EBIT /Totale Attivo. Misura la capacità operativa dell'azienda

- X4= Valore di Mercato del Capitale Proprio / Valore Contabile delle Passività Totali. Rappresenta la leva finanziaria dell'azienda (l'inverso della leva finanziaria, più precisamente)
- X5 = Ricavi / Totale Attivo. Valuta l'efficienza operativa
- Z=indice di default

Lo studio condotto ha concluso che tutte le imprese con uno Z-score superiore a 2.99 hanno una bassa probabilità di fallimento, mentre quelle con uno Z-score inferiore a 1.81 hanno un'alta probabilità di fallimento. L'area tra 1.81 e 2.99 sarà definita come 'zona di incertezza' o "grey area" a causa della suscettibilità agli errori di classificazione. I risultati, quindi, vanno approfonditi con ulteriori strumenti. (Altman, 1968).

Tuttavia, questo modello presenta alcune limitazioni, principalmente relative alla sua applicabilità a settori diversi dalla manifattura, per cui era stato originariamente concepito. Una seconda problematica è relativa alla sua efficacia limitata per le aziende non quotate in borsa o fuori dagli Stati Uniti. Effettivamente, il modello originale include una valutazione del valore di mercato (la variabile X4), che può essere calcolato solo per le aziende quotate in borsa. Questo rende il modello non adatto per le aziende che non sono quotate.

Più rilevante è l'aggiornamento del modello nel 1995. Questa nuova versione, spesso denominata Z''-Score o Modello di Altman per mercati emergenti (EMS model), include modifiche significative per aumentare l'applicabilità del modello a contesti aziendali più ampi e diversi. Mentre il modello z score è utilizzato per aziende manifatturiere quotate in borsa, lo Z'' score è pensato per aziende non quotate e non manifatturiere. Il modello di Altman per i mercati emergenti tiene conto delle specifiche caratteristiche di credito delle imprese operanti nei mercati emergenti, adattandosi in modo ottimale per valutare il valore relativo tra i crediti nei mercati emergenti.

Equazione 2: Stime dei coefficienti del modello Z" score. Fonte: (Altman et al., 1995).

$$Z'' = 3.25 + 6.56 \cdot X1 + 3.26 \cdot X2 + 6.72 \cdot X3 + 1.05 \cdot X4$$

In cui:
X1=Capitale Circolante/Totale Attivo
X2= Utili Trattenuti/Totale Attivo.
X3=EBIT/Totale Attivo.

X4= Valore Contabile del Capitale proprio/Valore Contabile delle Passività

Questo modello è stato testato nei mercati emergenti, dimostrando risultati particolarmente robusti anche in paesi al di fuori degli Stati Uniti, come il Brasile e l'Argentina, nonché in molti paesi del sud-est asiatico sia prima che dopo la crisi asiatica del 1997 (Altman et al., 1995).

2.3 Fattori ESG e performance delle aziende.

Il modello Z di Altman, sviluppato a partire da variabili contabili, fornisce un'indicazione della probabilità di fallimento di un'azienda, permettendo di comprendere meglio la sua stabilità finanziaria.
Tuttavia, la valutazione delle performance aziendali nel contesto moderno richiede una considerazione più ampia di fattori che vanno oltre i meri indicatori finanziari.
Molteplici studi forniscono una revisione del legame tra i fattori ESG e la performance aziendale. Particolarmente importante appare comprendere il legame tra le diverse caratteristiche ESG e le misure standard di performance finanziaria nelle aziende. Questa comprensione è essenziale per costruire strategie di investimento robuste durante il processo di selezione delle aziende che contribuiscono alla c.d. "transizione verde". (Bonacorsi et al. (2024).

Numerosi contributi hanno dimostrato che le aziende che ottengono migliori risultati dal punto di vista ESG ottengono effettivamente migliori risultati finanziari, riducendo il rischio a lungo termine e migliorando la loro performance finanziaria complessiva (Friede et al., 2015).

Lo studio condotto da (Friede et al, 2015) rappresenta il primo sforzo per fornire evidenze aggregate basate su oltre 2000 studi empirici pubblicati a partire dagli anni '70.
Lo studio ha adottato un metodo di ricerca in due fasi per analizzare le revisioni e gli studi già esistenti sulla relazione tra criteri ESG e la performance finanziaria aziendale (CFP).
Nella prima fase gli studi di conteggio dei voti contano il numero di studi con risultati positivi significativi, negativi e non significativi e "votano" la categoria con la percentuale più alta come vincitrice (Light e Smith 1971).
In secondo luogo, si aggregano i risultati degli studi di revisione econometrica – le cosiddette metanalisi – per derivare una metanalisi di secondo ordine.
In totale il documento di (Friede et al., 2015) ha considerato 60 studi di revisione (sia conteggio dei voti che metanalisi) che coprono un ampio spettro di settori e approcci metodologici.".

Dopo aver aggiustato per le sovrapposizioni, questo numero si riduce a oltre 2200 studi unici, rappresentando un dataset 35 volte più grande della media degli studi primari analizzati nelle precedenti revisioni con un numero lordo di 3718 studi primari sulla relazione empirica tra ESG e CFP.

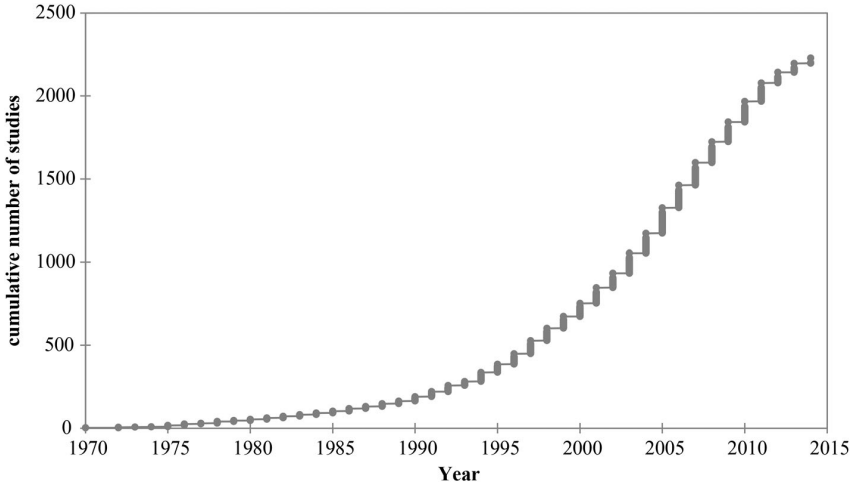

Figura 7: Numero stimato di studi empirici sulla relazione ESG-CFP(corporate financial performance) Fonte: Friede et al. (2015).

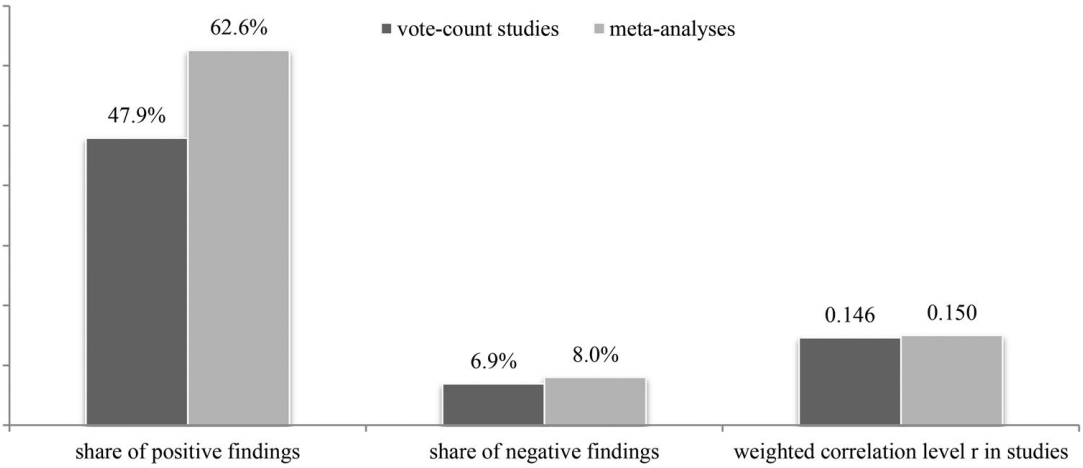

Figura 8: Risultati dello studio Friede et al. (2015).

La figura 8 mostra il riassunto dei risultati: circa il 90% degli studi trova una relazione non negativa tra ESG e CFP, di cui il 47,9% negli studi di conteggio dei voti e il 62,6% nella metanalisi riportano risultati positivi con un livello medio di correlazione centrale negli studi di circa 0.15.

2.4 Fattori of ESG e rating del credito

Tradizionalmente, le pratiche di concessione del credito si basano su sistemi di punteggio che valutano il rischio di default. Tuttavia, studi come quello di Grunert et al. (2005) dimostrano che includere fattori non finanziari nelle valutazioni di credito può migliorare l'accuratezza delle previsioni di default.

Per un'analisi dettagliata, si fa riferimento a Devalle et al. (2017).

Il documento analizza l'importanza dell'inclusione dei criteri ESG nelle valutazioni del credito aziendale, basandosi su uno studio empirico condotto su un campione di 56 aziende quotate, 26 italiane e 30 spagnole, per l'anno fiscale 2015. Dal campione sono state escluse aziende appartenenti al settore finanziario a causa delle differenze nei risultati del core business che non sono comparabili come l'EBIT e l'EBITD.
I dati utilizzati per l'analisi sono stati ottenuti da Thomson Reuters DataStream e i rating del credito sono stati forniti da Moody's, categorizzati da AAA (1) a CCC (7).

L'analisi empirica, in linea con Stellner et al. (2015) è stata condotta utilizzando una regressione logistica ordinale, un metodo adatto per stimare le relazioni tra una variabile dipendente ordinale, in questo caso il rating del credito, e un insieme di variabili indipendenti. Le variabili indipendenti incluse nel modello sono i punteggi ESG, che valutano le performance delle aziende su una scala da 0 a 100.

Nel modello sono incluse tre variabili per ciascuna categoria di metriche Ambientali per l'anno fiscale 2015.

Equazione 3: Specificazione del modello di relazione tra fattori of ESG e rating del credito. Fonte: Devalle et at. (2017).

$$\mathbf{RATING_t} = B_0 + B_1{*}\text{Resource_Use}_t + B_2{*}\text{Emissions}_t + B_3{*}\text{Innov}_t + B_4{*}\text{Workforce}_t + B_5{*}\text{Community}_t + B_6{*}\text{Product_Respons}_t + B_7{*}\text{Manag}_t + B_8{*}\text{Shareholder}_t + B_9{*}\text{CSR_Strategy}_t + B_{10}{*}\text{Debt_Equity}_t + B_{11}{*}\text{Ebit_TotRev}_t + B_{12}{*}\text{log_MarkCap}_t + B_{13}{*}\text{log_TotRev}_t + B_{14}{*}\text{log_EBITDA}_t + ei$$

I risultati della ricerca mostrano una correlazione positiva tra la performance ESG e rating creditizi più elevati. In particolare, i punteggi relativi alla comunità (Community_Sc) e agli azionisti (Shareholder_Sc) risultano significativamente e positivamente correlati ai rating creditizi, con un livello di significatività statistica di 0,001. Al contrario, la strategia CSR (CSR_strategy_Sc) mostra una correlazione debole con i rating creditizi e non emergono risultati significativi per le metriche ambientali (innovazione ambientale, emissioni e uso delle risorse), suggerendo la necessità di ulteriori studi in questo ambito.

Lo studio condotto da Devalle et al. (2017) è limitato perché i risultati ottenuti sono circoscritti alle aziende italiane e spagnole, senza considerare l'intero contesto europeo e perché i dati sono relativi a un solo anno fiscale (il 2015).
La ricerca dimostra che "la performance ESG è generalmente associata a rating creditizi superiori, con un impatto particolarmente significativo delle dimensioni sociali e di

governance. Tuttavia, le metriche ambientali richiedono ulteriori approfondimenti. L'inclusione dei criteri ESG nelle politiche di credito potrebbe offrire un metodo più completo per valutare la solidità finanziaria delle aziende, riducendo il rischio complessivo e migliorando la trasparenza delle informazioni" Devalle et al., (2017).

2.5 Fattori ESG e resilienza durante il Covid-19

La pandemia e il conseguente lockdown hanno provocato un crollo esogeno e senza precedenti del mercato azionario, offrendo quindi un'opportunità unica per il legame causale tra le politiche ESG e la performance finanziaria delle imprese.

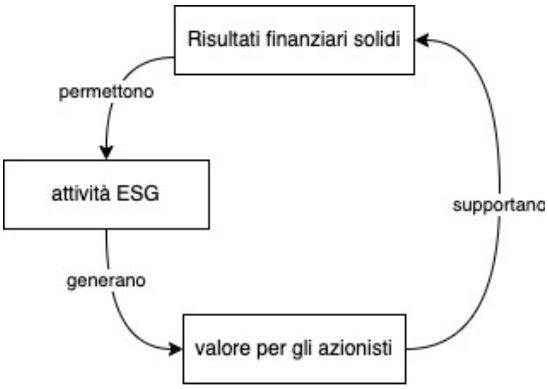

Figura 9: Direzione di causalità fra risultati finanziari solidi e fattori ESG. Fonte: elaborazione personale

La letteratura accademica ha evidenziato un'associazione positiva tra l'adozione di pratiche ESG e la performance finanziaria delle aziende, come ad esempio nel sondaggio globale condotto da McKinsey nel 2019, che ha rilevato che la maggior parte dei dirigenti e dei professionisti degli investimenti concorda sul fatto che le politiche ESG aumentino il valore per gli azionisti.

Le due teorie menzionate nel contributo di Albuquerque et al. (2020) sono:

- Teoria degli investimenti sostenibili e responsabili (SRI): Suggerisce che gli investitori ESG sono meno influenzati dalle performance dei fondi rispetto agli investitori convenzionali. Durante shock come il COVID-19, gli investitori ESG mostrano maggiore resilienza, causando un calo minore dei prezzi delle azioni con alti rating ESG (Bollen 2007; Renneboog, Ter Horst e Zhang 2011).
- Teoria della segmentazione del mercato dei capitali: Le aziende inquinanti, meno diversificate e detenute da pochi investitori, comportano un rischio sistematico maggiore. Le aziende "green" con alti rating ESG hanno valutazioni più elevate e durante lo shock del COVID-19, hanno subito un calo minore dei prezzi rispetto ad altre azioni. (Heinkel et al. 2001).

Il lavoro di Albuquerque et al. (2020) analizza l'effetto delle politiche ESG sulle performance finanziarie delle aziende durante la crisi del COVID-19, focalizzandosi sui punteggi ambientali e sociali (ES) escludendo la governance. I dati principali utilizzati includono il Thomson

Reuters Refinitiv ESG per i punteggi ESG, Capital IQ e CRSP per i rendimenti azionari giornalieri, e Compustat per le variabili di controllo aziendali.

Lo studio si serve di due metodologie di regressione principali:

- la regressione cross-sectional per analizzare la performance aziendale nel primo trimestre del 2020. lo studio ha valutato come i diversi livelli di punteggio ES del 2018 abbiano influenzato le performance aziendali nel primo trimestre del 2020.

Equazione 4: Specifica di regressione cross-sectional utilizzata per analizzare la performance aziendale. Fonte: Albuquerque et al. (2020)

$$Performance_i = ß_0 + ß_1 ES_i + ß_2 Firm\ \ controls_i + ß_3 Industry\ \ FE_i + \varepsilon_i.$$

- le regressioni difference-in-differences per studiare l'effetto delle politiche ES sulle variazioni giornaliere della volatilità dei prezzi durante lo stesso trimestre. La metodologia DiD permette di osservare gli effetti prima e dopo un evento specifico—in questo caso, l'inizio della pandemia—sullo stesso gruppo di aziende.

Equazione 5: Regressione utilizzata per analizzare la performance azionaria giornaliera durante il primo trimestre del 2020. Fonte: Albuquerque et al. (2020).

$$Stock\ \ performance_{it} = ß_0 + ß_1 ES_{treatment_i} \times Post_{COVID_t} + ß_2 ES_{treatment_i} \times Post_{fiscal_t} + ß_3 Firm\ \ FE_i + ß_4 Day\ \ FE_t + \varepsilon_{it}.$$

Le variabili di controllo impiegate includono Tobin's q, dimensione aziendale, liquidità, leva finanziaria, e altri indicatori finanziari del 2019.

Attraverso queste metodologie, lo studio ha potuto confermare che le aziende con elevati standard ES tendevano a soffrire meno volatilità nei loro prezzi azionari e a registrare migliori performance finanziarie durante i mesi critici dell'epidemia, sottolineando l'importanza delle iniziative ESG come fattori di resilienza economica in tempi di crisi.

Capitolo 3: 1 Fattori ESG e rischio di credito: Analisi empirica

In questo capitolo esploreremo come i fattori ESG possano influenzare il rischio di credito delle aziende. Inizialmente, introdurremo lo studio condotto da Bonacorsi et al., (2024) sulla relazione tra i fattori ESG e il rischio di credito delle aziende (3.1). Successivamente, analizzeremo empiricamente il modello stimato in riferimento allo studio citato. (3.2); Infine, proporremo un'ulteriore analisi per studiare la relazione tra gli scores ESG e il rischio di credito.

L'obiettivo di questo capitolo è fornire una comprensione approfondita dell'importanza dei fattori ESG nella valutazione del rischio di credito, offrendo informazioni per investitori, gestori di portafoglio e regolatori nel processo decisionale relativo agli investimenti sostenibili.

3.1 I fattori ESG e rischio di credito: Analisi del modello

I fattori ESG possono essere integrati nei modelli di valutazione del rischio per fornire una valutazione più accurata e olistica della solidità finanziaria delle imprese.
Più in dettaglio, il contributo di Bonacorsi et al., (2024), utilizzando tecniche di "Supervised Machine Learning", ha selezionato e analizzato i fattori ESG più rilevanti per predire il rischio di default, offrendo un quadro innovativo per comprendere quali caratteristiche ESG possono essere associate alla creditworthiness delle singole aziende.

Il dataset è stato ottenuto unendo il database MSCI ESG Manager per le informazioni sui fattori ESG, questo contiene circa settecento variabili ESG per azienda, e il database Orbis e Factset per le informazioni di bilancio. Sono anche incluse caratteristiche individuali delle aziende come, ad esempio, l'età e le esportazioni, come potenziali variabili esplicative.

Nel modello di Bonacorsi et al. (2024) è stato scelto di selezionare i fattori ESG e non i rating ESG alla luce del contributo di Berg et al. (2022). Questo contributo evidenzia come la stessa azienda possa essere classificata in quartili diversi della distribuzione dei punteggi a seconda dell'agenzia di rating (si veda quanto riportato nel capitolo (1.3).
Nella figura 10 le due distribuzioni campionarie approssimate ad una distribuzione normale mostrano come la stessa azienda potrebbe essere classificata in percentili diversi a seconda del campione.

Nella distribuzione “Agenzia A” a sinistra l’unità statistica osservata (l’azienda) si trova al 50° percentile con un punteggio ESG di 4,60, mentre nella distribuzione “Agenzia B” a destra la stessa azienda si collocherebbe al 75° percentile con un punteggio ESG più alto: 5,98.
Questo esempio è stato creato a titolo esemplificativo per evidenziare una possibile discrepanza tra diverse agenzie di rating ESG.

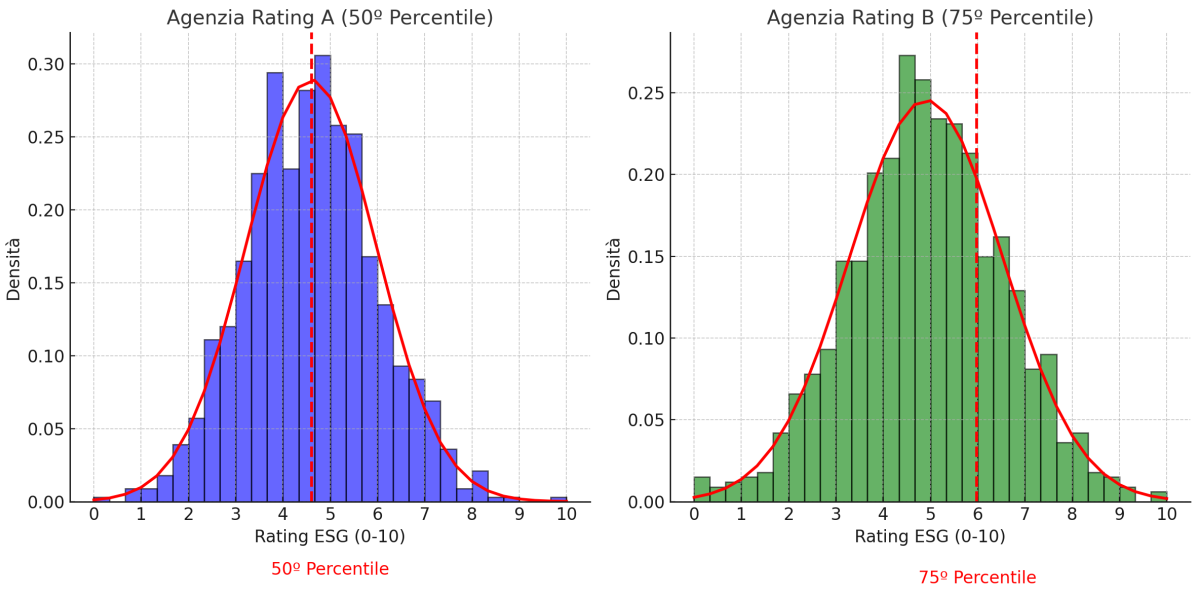

Figura 10: Differenza nelle distribuzioni campionarie. Fonte: elaborazione personale

Per questo motivo sono stati considerati i fattori “grezzi” anziché sui punteggi, cioè le informazioni originali utilizzate dalle società di rating per la costruzione dei punteggi ESG. In questo modo, i risultati sono indipendenti dal fornitore di rating ESG scelto.
La mancanza di divulgazione delle pratiche ESG da parte di molte aziende è dovuta all'assenza di regole stringenti e standard obbligatori in questo ambito: per questo motivo il dataset di MSCI incorpora informazioni generate attraverso un algoritmo proprietario per la valutazione delle aziende, comprendendo fino a 656 fattori ESG per l'anno 2019.

La variabile dipendente è la misura del rischio di credito, il quale può essere misurato attraverso i punteggi costruiti da agenzie di rating, i credit default swaps, oppure dal calcolo dell’Altman Z-score derivante dagli indici contabili.
I primi due metodi sono disponibili per le società quotate, mentre il terzo può essere applicato sia alle aziende quotate che alle non quotate. Per questo motivo viene utilizzato il modello di Altman (aggiornato del 1995) per la previsione del rischio di credito:

Equazione 5 stime dei coefficienti del modello Z” score. Fonte: Bonacorsi et al., 2024

$$Z = 6.56X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4$$

Dove:

X1=Capitale Circolante/Totale Attivo

X2= Utili Trattenuti/Totale Attivo

X3=EBIT/Totale Attivo

X4= Valore Contabile del Capitale proprio/Valore Contabile delle Passività

Lo Z-score classifica le aziende in tre categorie a seconda dei punteggi:

- Z<1.1 azienda in difficoltà
- Z>2.6 azienda sicura
- 1.1+< Z < 2.6 azienda in "zona grigia": non è possibile classificarla in modo robusto basandosi solamente sulle informazioni contenute in bilancio.

Nel contributo di Bonacorsi et al. (2024) il 48% delle aziende sono sicure, mentre il 23% sono in difficoltà.

Il dataset iniziale è composto da 537 fattori ESG per 1251 aziende europee suddivise in vari settori (il settore finanziario e assicurativo è stato escluso perché mostrava un valore significativamente più alto nello Z-score).

La figura 11 riporta le variabili considerate nello studio: per i fattori ambientali (E) si trovano Scope 1, Scope 2 e Scope 3 (emissioni dirette, indirette tramite il consumo di energia e le emissioni che impattano indirettamente la catena del valore dell'azienda). Inoltre, si considerano le emissioni di altri inquinanti, l'intensità dell'uso dell'acqua, l'uso di fonti di energia rinnovabile e l'impatto sulla biodiversità.

Le variabili sociali (S) coprono aspetti sociali ed etici, come la percentuale di ricavi da prodotti con sostanze di interesse per la sicurezza chimica, l'adozione di politiche etiche e gli investimenti in progetti di sviluppo comunitario. Sono inclusi anche dati sugli incidenti mortali dei lavoratori.

I fattori di governance (G) comprendono informazioni sui membri del consiglio di amministrazione, come genere, anni di mandato e salari, oltre a dettagli sui voti del consiglio.

ENVIRONMENTAL		SOCIAL		GOVERNANCE	
Biodiversity & Land Use	9	Access to Communications	3	Corporate Behaviour:	
Carbon Emissions	39	Access to Finance	6	Business Ethics	22
Electronic Waste	6	Access to Healthcare	6	Legacy Data	33
Energy Efficiency	3	Chemical Safety	9	Tax Transparency	6
Financing Environmental Impact	4	Community Relations	21	Corporate Governance:	
Opportunities in Clean Tech	3	Consumer Financial Protection	6	Accounting	6
Opportunities in Green Building	6	Controversial sourcing	3	Board	28
Opportunities in Renewable Energy	7	Health & Safety	28	Director Data:	
Packaging Material & Waste	9	Human Capital Development	6	- Board Committees	1
Product Carbon Footprint	3	Insuring Health & Demographic Risk	6	- Board Seats	26
Raw Material Sourcing	3	Labor Management	15	- Director Election Vote Results	19
Toxic Emissions and Waste	32	Opportunities in Nutrition and Health	9	- Individual Data	6
Water Stress	23	Privacy & Data Security	19	- Pay	9
Total	**147**	Product Safety and Quality	6	Management and Shareholders Proposals	24
		Responsible Investment	6	Ownership and Control	29
		Supply Chain Labor Standards	12	Pay	13
		Total	**161**	**Total**	**222**

Figura 11: Variabili considerate in ciascuna sottocategoria. Fonte: Bonacorsi et al. (2024).

Per migliorare la qualità del modello è stata eseguito un c.d. “data cleaning”, eliminando i fattori senza varianza (un solo valore osservato) o con pochi valori ed eliminando le variabili altamente correlate tra loro.

Il Dataset finale comprende 1076 aziende europee di cui 464 manifatturiere e 43 finanziarie (quindi escludendo le aziende finanziarie il dataset comprende 1033 aziende).

Dopo la pulizia dei dati ESG, il campione c.d. "pulito" include 102 fattori ESG: 51 fattori ambientali (E), 43 fattori sociali (S) e 8 fattori di governance (G). Risultati simili emergono escludendo le aziende non finanziarie (51 fattori E, 41 fattori S) e analizzando solo le aziende manifatturiere (47 fattori E, 38 fattori S). Questo processo ha migliorato la qualità e la rappresentatività dei dati per l'analisi del rapporto tra i fattori ESG e il rischio di credito delle imprese.

Sono state mantenute le variabili selezionate dalla maggioranza delle tecniche di “Supervised Machine Learning”.

Le seguenti variabili sono state evidenziate come le più importanti tra le caratteristiche aziendali per la previsione dell'Altman Z-score: nel campione completo e nel campione non finanziario sono state selezionate Solvency Ratio, Current Ratio, Return on Assets (ROA) e l'età dell'azienda. Nel campione delle aziende manifatturiere sono state selezionate Solvency Ratio, Current Ratio, Return on Equity (ROE) e lo status di esportazione.

Le tabelle 1 e 2 riportano i coefficienti dell’associazione tra il rischio di credito misurato con l’Altman Z-score e ciascuna variabile esplicativa (fattori ESG e le variabili contabili selezionate dai metodi SML). Un coefficiente positivo implica che un livello più alto nella variabile migliora il merito di credito dell'azienda, mentre un coefficiente negativo aumenta il

rischio di fallimento. Nella figura 12 viene riportata una rielaborazione personale sull'interpretazione dei coefficienti.
Nelle prime due colonne si presentano risultati senza i fattori ESG.
Nella tabella 1, che riguarda lo Z-score osservando variabili E ed S sul sottocampione di aziende non finanziarie, si nota che l'introduzione delle variabili ESG migliora il potere esplicativo del modello. Infatti, si osserva un R^2 corretto che passa da 0,797 a 0,812 con un aumento del 1,89% e del 4% senza considerare gli effetti fissi. In tabella 2, nel caso delle aziende manifatturiere il miglioramento è presente, sebbene più debole.
Prendendo in considerazione gli indici contabili come variabili esplicative per il rischio di credito, nel modello in tabella 1 le variabili Solvency Ratio, Current Ratio, ROA sono significative con un p-value di zero per i primi tre coefficienti e di 0.001 per Age.
Il modello in tabella 2, specifico per le aziende manifatturiere riporta un p-value pari a zero per le variabili "Solvency Ratio", "Current Ratio" e "ROE". La variabile "Exporter out of Europe" tuttavia è meno significativa delle altre con un p-value di 0,101, inferiore al 10%. Quindi nel test di significatività si accetterebbe l'ipotesi nulla del test bilaterale con un livello di significatività del 5% concludendo che il coefficiente non è significativo.

In sintesi, le variabili esplicative significative risultano le seguenti:

- Solvency Ratio = (Reddito Netto +Ammortamento) /(Debiti Lungo Termine + Debiti Breve Termine). Misura la capacità dell'azienda di far fronte ai debiti di lungo termine.
- Current Ratio = Attività Correnti/Passività Correnti. Misura la capacità dell'azienda di far fronte alle obbligazioni di breve termine con le attività correnti.
- ROA (Return On Assets) = Utile Netto/Attività Totali. Misura la redditività dell'azienda rispetto alle attività totali
- ROE (Return On Equity) = Utile Netto / Patrimonio Netto. Misura la redditività di un'azienda rispetto al suo patrimonio netto

Aziende con un Solvency Ratio (Current Ratio) più alto detengono più liquidità per ripagare i debiti a lungo termine (breve termine). Aziende con un ROA o un ROE più elevato sono più redditizie e hanno un rischio di credito inferiore. Le aziende che esistono da più anni sono più affidabili. Per le aziende manifatturiere potrebbe essere vantaggioso essere esportatori, ma i dati non confermano con certezza il risultato.

Lo scopo principale del contributo di Bonacorsi et al. (2024) è studiare l'impatto delle variabili ESG sul rischio di credito delle aziende, a parità di altre variabili (indici contabili). Per questo motivo sono integrate le variabili esplicative ESG in tabella 1 e 2.

Tabella 1 Risultati stima OLS su Z-score con variabili E ed S sul sottocampione di aziende non finanziarie. N=1033. Fonte: Bonacorsi (2024)

	(1) z_Score	(2) z_Score	(3) z_Score	(4) z_Score
X Solvency Ratio	0.0800***	0.0816***	0.0839***	0.0837***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
X Current Ratio	0.581***	0.554***	0.566***	0.556***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
X ROA	0.109***	0.105***	0.107***	0.105***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
X Age	0.00479***	0.00297***	0.00333***	0.00235**
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.001)
E Biodiv./Land Use			−0.000144	−0.000626
—(Medium Intensity)			(0.902)	(0.610)
E Moderate Carbon			−0.00498***	−0.00409***
—Emission Business			(0.000)	(0.000)
E Moderate Carbon			0.00325**	0.00338*
—Emission Area			(0.009)	(0.032)
E Carbon Emissions			−0.0922***	−0.0581*
—Reduction Target			(0.000)	(0.035)
E Green Building			−0.00810**	−0.00647*
—(High level)			(0.001)	(0.024)
E Water stress			−0.00628**	−0.00483
—(High risk area)			(0.005)	(0.147)
S Unsust. Lending			−0.00452**	−0.00316+
—(Medium risk area)			(0.001)	(0.096)
S Health Safety			−0.00405***	−0.00384**
—(Low Risk Business)			(0.000)	(0.001)
S Human Capital			0.00350***	0.00272**
—(Medium level)			(0.000)	(0.002)
S Privacy Security			0.0108***	0.0128***
—(Medium-risk area)			(0.000)	(0.000)
S Product Safety/ Quality			− 0.00255+	− 0.00211
—(High Risk)			(0.052)	(0.137)
S Responsible Investment			−0.00875	−0.00711
—(High Risk)			(0.692)	(0.733)
E Carbon Emissions			0.194*	0.160+
—Disclosure			(0.021)	(0.070)
Constant	−2.209***	−2.206***	−1.933***	−2.077***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Country Fixed-effects	No	Yes	No	Yes
Sector Fixed-effects	No	Yes	No	Yes
R^2	0.776	0.805	0.807	0.822
Adjusted R^2	0.775	0.797	0.804	0.812
F	355.8	57.80	113.1	53.64
rmse	1.334	1.267	1.246	1.220
Observations	1033	1033	1033	1033

Tabella 2 Risultati stima OLS su Z-score con variabili ESG sul sottocampione di aziende manifatturiere.N=464. Fonte: Bonacorsi (2024).

	(1) z_Score	(2) z_Score	(3) z_Score	(4) z_Score
X Solvency Ratio	0.105***	0.103***	0.106***	0.104***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
X Current Ratio	0.427***	0.430***	0.418***	0.423***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
X ROE	0.0589***	0.0598***	0.0586***	0.0600***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
X Exporter out of	0.731+	0.621	0.764+	0.679
—Europe	(0.074)	(0.123)	(0.066)	(0.101)
E Moderate Carbon			0.00562**	0.00697**
—Emission Area			(0.007)	(0.004)
E Carbon Emissions			−0.0274	−0.0215
—Reduction Target			(0.474)	(0.580)
E Financing Environmental			0.00953	0.0117
—Projects			(0.458)	(0.335)
E Green Building			−0.0275**	−0.0286***
—(Low Level)			(0.002)	(0.000)
S Chemical Safety			0.00143	0.00125
—(Low Risk)			(0.450)	(0.499)
S Health Safety			0.0129*	0.00830
—(High Risk Area)			(0.038)	(0.196)
S Privacy Security			−0.00281	−0.00248
—(Moderate Risk)			(0.116)	(0.187)
G Number of Executives			−0.00283	−0.0000514
			(0.587)	(0.992)
Constant	−3.477***	−3.431***	−1.002	−0.888
	(0.000)	(0.000)	(0.251)	(0.259)
Country Fixed-effects	No	Yes	No	Yes
R^2	0.751	0.773	0.764	0.784
Adjusted R^2	0.749	0.761	0.758	0.769
F	140.4	40.53	51.41	35.64
rmse	1.354	1.321	1.331	1.300
Observations	464	464	464	464

In riferimento alla tabella 1, la variabile "E Moderate Carbon Emission Business" che fa riferimento ai ricavi in percentuale provenienti unità di business che hanno un livello moderato di emissioni ha un p-value di 0,00 e quindi la variabile è significativa con segno positivo se i ricavi provenienti da linee di business con minori emissioni di carbonio aumentano, migliora il merito creditizio. La variabile "E Moderate Carbon Emission Area" è stimata con segno positivo e conferma questa tesi riportando in tabella 2 un p-value del 0,4%: essa fa riferimento alla percentuale di ricavi provenienti da paesi dove le normative sul carbonio sono più severe.

Questi risultati potrebbero essere smentiti dai dati in tabella 2. La variabile esplicativa "E Green Building (Low Level)" che indica la porzione degli edifici "Green" nell'azienda ha segno negativo: se aumentano gli edifici "Green" peggiora il merito creditizio dell'azienda. (P-value = 0%). Questo accade perché è necessario sostenere un investimento iniziale.

Inoltre, la variabile in tabella 1 "E Carbon Emission Reduction" ha segno negativo: se l'azienda si pone come obiettivo quello di ridurre le emissioni, il merito creditizio peggiora per il costoso investimento che dovrebbe sostenere. Tutttavia quest'ultima variabile è significativa con un p-value dello 0% se non si considerassero gli effetti fissi del paese e del settore, altrimenti sarebbe significativa con un p-value del 3,5% (quindi significativa con alpha pari al 5%).

Considerando il fattore sociale, “S” in tabella 1 si è osservato che aumentare la sicurezza sui posti di lavoro; quindi, “Health Safety, Low Risk Busines” ha un impatto negativo sul merito di credito. Parallelamente alla variabile “Green Building (Low Level)”, il miglioramento delle condizioni di sicurezza sarebbe possibile solamente tramite un investimento, che riduce l’utile netto di esercizio dell’azienda, e quindi, a parità di altre variabili aumenta il rischio di credito. Sempre in tabella 1, la variabile “S Privacy security Medium Risk Area” è statisticamente significativa con segno positivo e un p-value del 0%. essere localizzati in un'area con una regolamentazione migliore sulla privacy ha un impatto positivo sul merito creditizio.

Variabile	Tabella 6: Imprese Non Finanziarie	Tabella 7: Imprese Manifatturiere
E Moderate Carbon Emission Business	I ricavi provenienti da business con minori emissioni di carbonio migliorano il merito creditizio. (p-value = 0.000)	
E Moderate Carbon Emission Area	I ricavi provenienti da paesi con normative sul carbonio più severe migliorano il merito creditizio. (p-value = 0.032)	I ricavi da aree con normative ambientali severe migliorano il merito creditizio. (p-value = 0.004)
E Green Building (Low Level)		L'aumento degli edifici sostenibili, con alti requisiti energetici, riduce il merito creditizio a causa dei costi di investimento. (p-value = 0.000)
E Carbon Emission Reduction	L'obiettivo di ridurre le emissioni peggiora il merito creditizio a causa degli alti costi di investimento. (p-value = 0.035)	
S Health Safety (Low Risk Business)	Migliorare la sicurezza sui posti di lavoro richiede investimenti significativi, che riducono il merito creditizio. (p-value = 0.001)	
S Privacy Security (Medium Risk Area)	Essere localizzati in un'area con una migliore regolamentazione sulla privacy migliora il merito creditizio. (p-value = 0.000)	Essere in aree con regolamenti sulla privacy moderati non ha un impatto significativo. (p-value = 0.187)

Figura 12: Significatività delle variabili. Fonte: Elaborazione personale

L'analisi delle tabelle 1 e 2 del documento ha evidenziato l'importanza delle variabili ESG nella valutazione del merito creditizio.

Alla luce di quanto riportato nelle regressioni stimate, si può affermare che i fattori ESG possono avere due effetti contrapposti sul merito di credito delle aziende. Alcuni sembrerebbero impattare positivamente il merito creditizio, e altri negativamente.
I ricavi provenienti da business con minori emissioni di carbonio migliorano il merito creditizio. Questo potrebbe essere causato dalla fiducia degli investitori nell'investire nelle aziende sostenibili, come ipotizzato anche nel contributo Devalle et al. (2017).
I ricavi da aree con normative ambientali severe migliorano il merito creditizio perché potrebbero essere esposte a un minor rischio ambientale/regolamentare con conseguente aumento della fiducia degli investitori e riduzione del rischio di credito.
Essere localizzati in un'area con una migliore regolamentazione sulla privacy migliora il merito creditizio: la regolamentazione sembra ridurre il rischio di violazioni della privacy, che possono portare una perdita di fiducia da parte dei clienti.
D'altra parte, i fattori ESG possono portare effetti negativi sul rischio di credito:
L'obiettivo di ridurre le emissioni peggiora il merito creditizio a causa dei costi di investimento. Per le imprese manifatturiere, l'aumento degli edifici sostenibili, riduce il merito creditizio. Questo potrebbe verificarsi a causa dei costi di investimento per l'acquisto di materiali ecocompatibili e/o l'installazione di tecnologie avanzate per l'efficienza energetica. Di conseguenza l'investimento ridurrebbe la liquidità disponibile per far fronte al pagamento dell'impianto. Questo scenario può portare a una percezione di maggiore rischio da parte dei creditori, peggiorando il merito creditizio.

Un ambito di indagine di particolare interesse è la possibile correlazione tra gli investimenti in aree con normative ambientali rigide e l'adozione di edifici sostenibili. È plausibile ritenere che queste due variabili: "Moderate Carbon Emission Area" e "Green Building" possano essere correlate. Una possibile motivazione è che le aziende che investono in aree con normative ambientali severe tendono anche a investire in edifici sostenibili, perché le normative stringenti richiedono alle aziende elevati standard di sostenibilità. Inoltre, uno stato con una legislazione attenta al tema della sostenibilità potrebbe fornire incentivi per la costruzione di edifici Green

Se è presente un'alta correlazione tra due variabili esplicative nel modello, si verifica un fenomeno chiamato autocorrelazione. A causa dell'autocorrelazione si osserva un aumento delle varianze dei coefficienti e questo si riflette in intervalli di confidenza più ampi per i coefficienti, a parità di livello di confidenza e della dimensione campionaria.

Un'ulteriore problematica emergente dalla disamina del modello di Bonacorsi et al. (2024) è l'endogeneità. Essa si verifica quando alcune variabili esplicative sono correlate con il termine di errore. Per risolvere questo problema sarebbe necessario inserire delle variabili strumentali che siano rilevanti (correlate con la variabile esplicativa) ed esogene (non correlate con l'errore) all'interno del modello.
Per questo penso sarebbe opportuno sostituire la variabile esplicativa "Moderate Carbon Emission Area" con delle variabili strumentali, una delle quali potrebbe descrivere il numero di sussidi e incentivi governativi per la sostenibilità. Questi incentivi migliorano le pratiche ESG (l'aumento dei sussidi aumenta le pratiche ESG, si pensi anche al bonus del 110%), ma d'altra parte influenzano positivamente lo Z-score non direttamente, ma solo attraverso l'aumento delle pratiche ESG.

Un'ulteriore criticità può essere individuata nelle variabili omesse. Sebbene il modello includa esaustivamente diversi indici di bilancio e di redditività, si potrebbe prendere in considerazione l'ulteriore inserimento del r_{wacc} (Weighted Average Cost of Capital): esso rappresenta il costo medio ponderato del capitale di un'azienda. È calcolato come la media ponderata dei costi del capitale di debito e del capitale proprio. In tal senso, un r_{wacc} più basso consente all'azienda di investire con un costo d'uso del capitale minore.
Oltre a questo, facendo riferimento ai flussi di cassa di un'azienda (concetto chiave per determinare il merito creditizio), diverse conclusioni possono essere tratte per r_{wacc} differenti: se un flusso di cassa futuro, o la somma dei flussi di cassa attesi per ciascun periodo nel futuro, vengono scontati al valore presente tramite la formula, allora è anche vero che al diminuire di r_{wacc}, a parità di flussi di cassa attesi futuri, il valore attualizzato al presente dei flussi di cassa sarà più elevato e quindi il rischio di credito associato all'azienda sarà inferiore.

Equazione 6: attualizzazione dei flussi di cassa con rwacc. Fonte: Berk J., DeMarzo P. (2018)

$$PV(FCF) = \sum_{t=0}^{n} \frac{FCF_t}{(1 + Rwacc)^t}$$

Per questo motivo si ritiene opportuno inserire r_{wacc} all'interno del modello. Esso migliorerebbe la robustezza delle stime e permetterebbe di ridurre la distorsione da variabili omesse.

3.2 La relazione tra rating ESG e Rischio di credito: analisi empirica

L'obiettivo dell'analisi è quello di verificare empiricamente il modello di Bonacorsi et al. (2024). A tal fine, si applicano le stesse variabili esplicative presenti nelle tabelle 1 e 2, prendendo un campione di aziende e osservando le stime per l'anno 2019. Successivamente, si confrontano tali stime con quelle degli anni successivi nel seguente modo:

- Stima del modello di regressione con variabile dipendente z-score e variabili esplicative indicate nella tabella 1 per gli anni di riferimento dal 2019 al 2023.
- Suddivisione del modello principale in due regressioni ausiliarie: in cui nella prima vengono osservati i dati per gli anni 2019-2021 e nella seconda vengono osservati i dati per gli anni 2022-2023.

In seguito, si applica il test di Chow di stabilità strutturale tra gli anni 2019-2021 e per gli anni 2022-2023 per vedere se il valore atteso dello z-score condizionato alle variabili esplicative è significativamente diverso nei due periodi storici di riferimento. La scelta del periodo è stata fatta per osservare gli effetti pre-covid e post-covid.

Successivamente, si procede con la stima di una regressione ausiliaria in cui vengono riportati i residui del modello principale come variabile dipendente con l'inserimento del ritardo primo per condurre infine il test di Breush-Godrey (attraverso il test di significatività di bk) per verificare l'autocorrelazione di ordine 1.

Tabella 3: Regressioni ausiliarie. Fonte: elaborazione personale

	1)	2)	3)	4)
variabile dipendente	Z SCORE	Z SCORE	Z SCORE	RES
periodo	2019-2023	2019-2021	2022-2023	2019-2023
X solvency ratio				
X Current Ratio				
X ROA				
X Age				
E				
S				
G				
RES_t1				**Bk**
costante				
n	na+nb	na	nb	(na+nb)-1
R^2				
RSS				

Il test per verificare la stabilità strutturale permette di determinare se le relazioni tra le variabili sono rimaste costanti dal 2019 oppure se ci sono stati cambiamenti significativi dopo questi periodi. Se i dati non presentano cambiamenti strutturali significativi le stime possono essere considerate attendibili.
Il test di autocorrelazione permette di escludere la dipendenza temporale tra i residui del modello. È intuitivo pensare che lo Z-score osservato in un'azienda nell'anno 2020 dipenda dallo Z-score osservato nell'anno precedente: le performance finanziarie di un'azienda tendono ad essere persistenti nel tempo. Se un'azienda ha un buon z-score in un anno, è probabile che continui ad avere buone performance anche l'anno successivo a meno che non ci siano cambiamenti significativi nelle condizioni di mercato o nella gestione aziendale.
L'implementazione dell'analisi descritta richiede l'accesso ai dati "grezzi" ESG di MSCI ESG Manager, oggi indisponibili (richiesto contatto con provider Bloomberg, rigettato).

Viene dunque di seguito presentata un'analisi alternativa.
In questa particolare, analizzeremo la relazione tra i rating ESG e il rischio di credito delle imprese. Il database utilizzato è Refinitiv Lseg Workspace. Ho considerato le informazioni rivenienti da due database: Thomson Reuters Europe Large Growth e Thomson Reuters Europe Large Value, che rappresentano rispettivamente grandi aziende europee che mostrano caratteristiche di crescita e grandi aziende europee.

Il dataset iniziale era composto da 212 aziende: 98 nel dataset "Thomson Reuters Europe Large Growth" e 114 nel dataset "Thomson Reuters Europe Large Value".
Una volta escluse le aziende appartenenti al settore finanziario, (la letteratura suggerisce che i risultati relativi allo Z-score differiscono significativamente in questo settore), escluse le aziende con dati mancanti, gli outlier, il campione finale si compone di 129 osservazioni.

Variabili utilizzate

La variabile dipendente considerata è lo Z-score così stimato:

Equazione 7 Modello di stima per Z-score. Fonte: Bonacorsi et al. (2024)

$$Z = 6.56X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4$$

Dove:

X1=Capitale Circolante/Totale Attivo

X2= Utili Trattenuti/Totale Attivo

X3=EBIT/Totale Attivo

X4= Valore Contabile del Capitale proprio/Valore Contabile delle Passività.

La variabile esplicativa è “ESG SCORE” che rappresenta il “punteggio complessivo dell'azienda basato sulle informazioni auto-dichiarate nei pilastri ambientale, sociale e di governance aziendali”

Statistiche descrittive

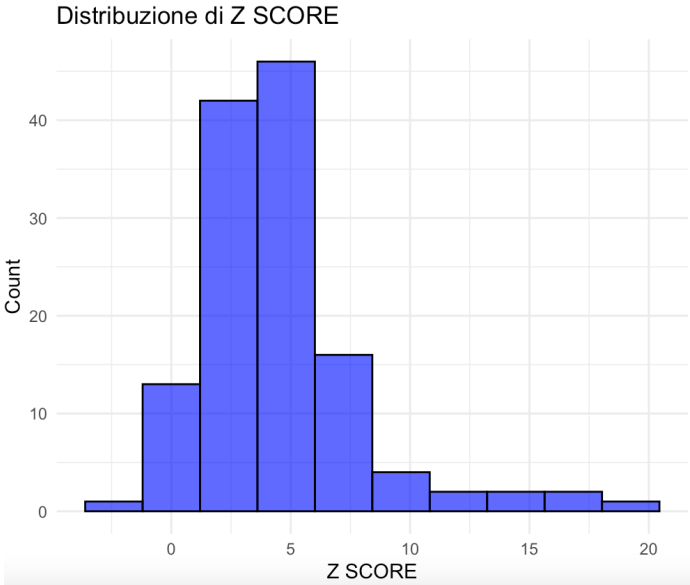

Figura 11: distribuzione di Z-score nel campione di 129 osservazioni. Fonte elaborazione personale

Tabella 4. Statistiche descrittive dello Z-score. Fonte: elaborazione personale

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range
X1	1	129	4.433562	3.365406	4.036071	4.035837	2.796085	-2.55161	19.09652	21.64813

La distribuzione dello Z-score mostra una media di 4.44, con una deviazione standard di 3.37. La distribuzione dello Z-score mostra che la maggior parte delle aziende ha uno Z-score compreso tra 0 e 7, con pochi valori estremi oltre i 10. Le soglie specificate sono utili per capire la condizione finanziaria delle aziende:

- **$Z < 1.1$**: Queste aziende sono in difficoltà finanziaria e rischiano l'insolvenza.
- **$1.1 \leq Z \leq 2.6$**: Queste aziende si trovano in una "zona grigia", con un rischio di credito moderato e possibili problemi finanziari.
- **$Z > 2.6$**: Queste aziende sono considerate sicure, con un basso rischio di credito.

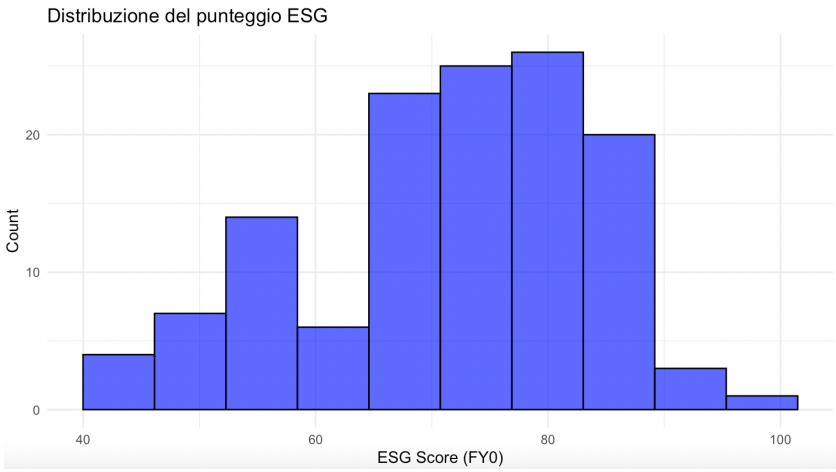

Figura 12 distribuzione dello score ESG nel campione di 129 osservazioni. Fonte elaborazione personale

Tabella 5 Statistiche descrittive del punteggio ESG. Fonte: elaborazione personale.

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range
X1	1	129	71.37729	12.41637	73.01281	72.14247	11.96042	40.0263	95.38127	55.35497

La distribuzione del punteggio ESG mostra una media di 71.38: La maggior parte del campione presenta punteggi ESG elevati. La deviazione standard dei dati è abbastanza alta ed è pari 12.42: i dati sono dunque piuttosto dispersi attorno al valore medio.

Specificazione del modello

Il modello per stimare la relazione tra il rating ESG e lo Z-score è il seguente:

Equazione 8: specificazione del modello. Fonte: elaborazione personale

$$\text{Z_SCORE} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{ESG_Score_FY0} + \epsilon$$

Dove:

- Z_SCORE è la variabile dipendente che rappresenta il rischio di credito delle aziende: se Z score aumenta, diminuisce il rischio di credito.
- ESG_Score_FY0 è la variabile indipendente che rappresenta il punteggio ESG delle aziende per l'anno corrente.
- β0 rappresenta l'intercetta
- Il coefficiente di regressione β1 rappresenta l'effetto marginale dell'ESG score sullo Z-score: indica di quanto cambia lo Z-score per ogni variazione unitaria del punteggio ESG.
- ϵ è l'errore residuo

Risultati

La regressione è stata stimata con il metodo OLS, mediante il software R

Di seguito sono presentati i risultati principali dell'output della regressione (Tabella 7) e dell'Analisi della Varianza (ANOVA) (Tabella 6).

Tabella 6 ANOVA (Analysis of variance). Fonte: elaborazione personale

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ESG_Score_FYO	1	170.6035	170.60349	16.93872	6.897914e-05
Residuals	127	1279.1194	10.07181	NA	NA

Tabella 7 output di regressione. n=129. Fonte: elaborazione Personale

```
Call:
lm(formula = Z_SCORE ~ ESG_Score_FYO, data = REGRESSIONE)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max 
-6.6808 -2.0726 -0.0533  1.4233 12.6437 

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)    
(Intercept)   11.07030    1.63658   6.764  4.4e-10 ***
ESG_Score_FYO -0.09298    0.02259  -4.116  6.9e-05 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 3.174 on 127 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1177,	Adjusted R-squared:  0.1107 
F-statistic: 16.94 on 1 and 127 DF,  p-value: 6.898e-05
```

L'output della regressione lineare in tabella 7 mostra i coefficienti stimati per l'intercetta β0 e per il punteggio ESG β1, insieme agli errori standard, ai valori t e ai p-value.

La stima di β0 è pari a 11,073 con un errore standard di 1,6366. Il valore del test t è 6,764 con un p-value molto significativo di 4.4e-10.

La stima di β1 è pari a -0,09298. Il p-value è 6.9e-05. Entrambi i coefficienti sono significativi ad un livello di significatività a=0,001.

R^2 pari a 0,1177 mostra la bontà dell’adattamento del modello ai dati.

La statistica F si distribuisce con k gradi di libertà al numeratore, pari alle variabili comprese nel modello, e con n-k-1 gradi di libertà al denominatore. Il valore critico $F_{(a=0,001;1;129-2)}$ è 10,83. Il valore osservato di F è 16,94 quindi è possibile affermare che la regressione è significativa.

La statistica F e il relativo p-value confermano che il modello di regressione utilizzato per studiare la relazione tra lo Z-score e l'ESG score è significativo, suggerendo che il punteggio ESG è un fattore importante nel predire il rischio di credito delle aziende.

Il grafico mostra la relazione tra il punteggio ESG e lo Z-score per un campione di 129 aziende. La linea rossa rappresenta la retta di regressione ottenuta tramite il metodo dei minimi quadrati ordinari (OLS).

La pendenza negativa della linea di regressione indica una relazione inversa tra il punteggio ESG e lo Z-score. Infatti, la correlazione risulta pari a -0,343: a un punteggio più alto ESG corrisponde un punteggio Z-score più basso e ciò significa che aziende con migliore pratiche ambientali tendono ad avere un maggiore rischio di credito. Se il rating ESG aumenta di una unità, l'effetto atteso sullo Z-score è una diminuzione di 0,093 punti.

La spiegazione più plausibile di questo fenomeno è l'effetto dell'investimento: Le aziende che investono nelle pratiche ESG devono sostenere costi iniziali elevati.

L'investimento richiede esborsi iniziali considerevoli, che riducono i flussi di cassa finanziari. Sebbene la maggior parte di questi costi venga iscritta tra le attività e solo una parte sia rilevata nel conto economico, con impatti non significativi sull'utile di esercizio, l'investimento determina in ogni caso una riduzione dei flussi di cassa finanziari. Questo fenomeno si verifica poiché è necessario sostenere un significativo investimento iniziale e/o contrarre debiti per finanziare tale investimento, i quali generano oneri finanziari da ripagare nel medio-lungo termine.

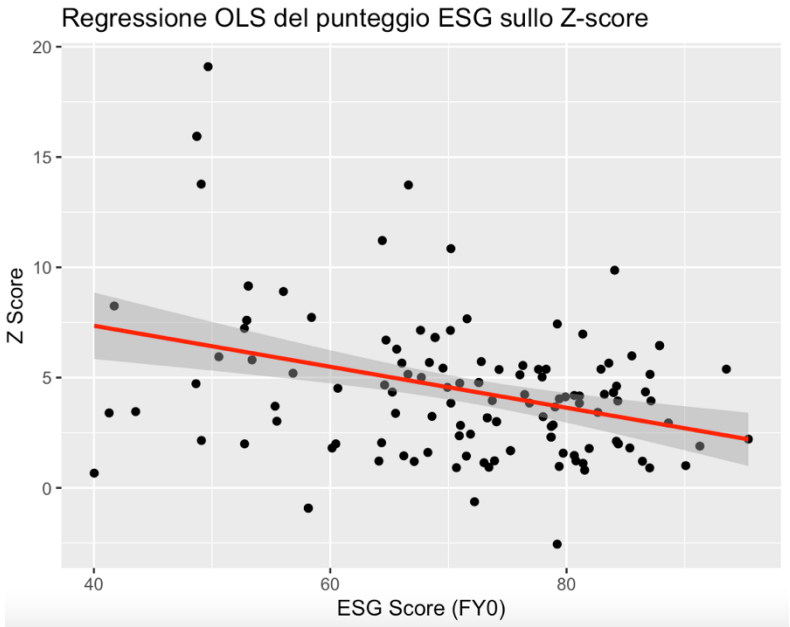

Figura 16: Regressione OLS del punteggio ESG sullo Z-score. Fonte: elaborazione personale

Limiti e criticità del modello:

I dati utilizzati in questa analisi provengono dai database Thomson Reuters Europe Large Growth e Thomson Reuters Europe Large Value, che rappresentano rispettivamente grandi aziende europee con caratteristiche di crescita e grandi aziende europee di valore. È naturale

aspettarsi Z-score elevati in questo campione, poiché le aziende incluse hanno mostrato caratteristiche di crescita e solidità finanziaria.
La variabile dipendente scelta per questa analisi è il rating ESG, piuttosto che i fattori grezzi ESG. I rating ESG sono forniti da agenzie private e la letteratura evidenzia che i rating possono variare significativamente a seconda del provider. Questa scelta è stata dettata dalla disponibilità dei dati, poiché i rating ESG erano gli unici dati accessibili per la consultazione.

Il modello tiene traccia di eteroschedasticità: il test di white con due gradi di libertà è pari a 20.70399 e il test di Breusch-Pagan è pari a 17.54. le stime dei coefficienti con standard error robusti risultano:

Tabella 8: output di regressione sotto ipotesi di eteroschedasticità. n=129. Fonte: elaborazione Personale

```
               Estimate Std. Error t value  Pr(>|t|)
(Intercept)   11.070297   2.337631  4.7357 5.741e-06 ***
ESG_Score_FY0 -0.092981   0.030360 -3.0626  0.002679 **
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1
```

Le stime dei coefficienti rimangono invariate, mentre gli standard error sono più elevati. Il test sul coefficiente di ESG_SCORE-FY0 calcolato con gli errori standard robusti èsignificativo al livello di 0,001 con un p-value di 0.002679, risultando meno significativo rispetto al test di significatività condotto sotto l’ipotesi nulla di omoschedasticità.

Il modello non tiene conto delle variazioni temporali. I punteggi ESG e gli Z-score possono variare nel tempo a causa di cambiamenti nelle condizioni economiche o di decisioni aziendali. Un'analisi temporale potrebbe fornire ulteriori approfondimenti sulla relazione tra queste variabili.
Il modello evidenzia una relazione negativa tra i fattori ESG e il rischio di credito nel breve termine. Tuttavia, nel lungo termine, potrebbe emergere un effetto opposto: l'investimento in pratiche sostenibili, dopo aver superato l'onere iniziale, potrebbe migliorare il merito creditizio delle aziende grazie a una maggiore fiducia da parte degli investitori.
Un problema cruciale con i rating ESG è la loro recente introduzione, che comporta la mancanza di serie temporali sufficientemente lunghe e dettagliate. Di conseguenza, al momento non è possibile effettuare un'analisi approfondita delle tendenze storiche dei rating ESG e della loro correlazione con il rischio di credito. Tali studi saranno tuttavia realizzabili in futuro, quando saranno disponibili dati più completi e consolidati nel tempo.

Osservazioni conclusive

L'analisi condotta ha evidenziato l'importanza crescente dei fattori ESG nel contesto della valutazione del rischio di credito delle imprese. I risultati empirici dimostrano una relazione complessa tra questi fattori e la solidità finanziaria aziendale, che varia in funzione del settore di riferimento e del periodo temporale considerato.

Nel breve termine, l'adozione di pratiche sostenibili può comportare un aumento del rischio di credito a causa degli elevati investimenti iniziali necessari per l'implementazione di politiche ESG. Questi costi possono ridurre temporaneamente la liquidità e la capacità di pagamento delle imprese, influenzando negativamente il loro merito creditizio.

Tuttavia, nel lungo termine, le imprese che investono in sostenibilità potrebbero tendere a beneficiare di una maggiore fiducia da parte degli investitori e del mercato. La crescente attenzione verso le pratiche ESG favorisce una migliore reputazione aziendale, attrattività per gli investitori e, di conseguenza, un miglioramento del rating di credito. Questo effetto positivo a lungo termine si riflette in una maggiore resilienza delle imprese durante periodi di crisi, come dimostrato durante la pandemia di COVID-19. Albuquerque et al. (2020)

Un aspetto critico emerso dallo studio riguarda la recente introduzione dei rating ESG, che limita la disponibilità di serie temporali sufficientemente lunghe per un'analisi approfondita delle tendenze storiche. Attualmente, l'analisi dei dati è circoscritta a periodi relativamente brevi, il che limita la capacità di trarre conclusioni definitive sulla relazione tra ESG e rischio di credito.

È quindi necessario attendere l'accumularsi di dati più estesi e consolidati nel tempo per poter effettuare studi più completi e robusti sulle serie storiche.
Come dice la famosa canzone dei Queen, “The show must go on”.

Riferimenti bibliografici:

- **Albuquerque**, R., Koskinen, Y., Yang, S., Zhang, C., (2020), *Resiliency of Environmental and Social Stocks: An Analysis of the Exogenous COVID-19 Market Crash*, in "The Review of Corporate Finance Studies", Volume 9, Issue 3, November 2020, Pages 593–621, https://doi.org/10.1093/rcfs/cfaa011
- **Altman, Edward I. (1968),** "Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Cor- porate Bankruptcy," The Journal of Finance, 23 (4), 589–609.
- **Antolín-López**, R. and Ortiz-De-Mandojana, N. (2023), Measuring and disclosing Environmental, Social and Governance (ESG) information and performance, EUR 31372 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-61587-3, doi:10.2760/864272, JRC131932.
- **Berg,** F., Kölbel, J., Rigobon, R. (2022), *Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings,* in "Review of Finance", Volume 26, Issue 6, Pages 1315–1344
- **Bloomberg** ESG Scores, (November 2023) https://hr.bloombergadria.com/data/files/Pitanja%20i%20odgovori%20o%20Bloomberg%20ESG%20Scoreu.pdf
- **Bloomberg ESG Scores**, (novembre 2023).
- **Bonacorsi, L., Cerasi, V., Galfrascoli, P., Manera, M.** (2024). ESG Factors and Firms' Credit Risk. Journal of Climate Finance, Vol. 6, https://doi.org/10.1016/j.jclimf.2024.100032 .
- Commissione Europea. direttiva NFRD con la Corporate Sustainability. Reporting Directive (CSRD), (2022) https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
- **Confindustria**, 2023. https://www.confindustria.it/home/centro-studi/prodotti/EDV/rapporto/capitolo/Tendenze+delle+imprese+e+dei+sistemi+industriali/rapporto-esportare-la-dolce-vita-2023/4cccfb84-09bd-4894-a4a5-1c8f52961df5
- Consultazione MEF Osservazioni Confindustria sullo schema di decreto di recepimento della Direttiva 2022/2464 (CSRD) sulla rendicontazione societaria di sostenibilità. Marzo 2024.
- **COP26,** United Nations, Glasgow Climate Pact, 2021. Report of the Conference of the
- **COP26**, United Nations.Glasgow Climate Pact, 2021.Report of the Conference of the
- **Devalle**, A., Fiandrino, S., & Cantino, V. (2017). ESG disclosure and firm performance: evidence from the European Union. Journal of Cleaner Production, 165, 890-904.

- **Devalle**, A., Fiandrino, S., & Cantino, V. (2017). The linkage between esg performance and credit ratings: A firm-level perspective analysis. International Journal of Business and Management, 12, 53.
- **ESMA** (giugno 2022): https://www.esma.europa.eu/press-news/esma-news/esma-publishes-results-its-call-evidence-esg-ratings
- **Friede**, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. Journal of Sustainable Finance & Investment, 5(4), 210-233.
- **Grunert**, J., Norden, L., & Weber, M. (2005). The role of non-financial factors in internal credit ratings, Journal of Banking and Finance, No. 29, 509-531. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.05.017
- **Light** RJ, **Smith** PV (1971) Accumulating evidence: Procedures for resolving contradictions among research studies. Harvard Educational Review 41:429-471.
- **LSEG** working space. https://www.lseg.com/en/data-analytics/products/workspace
- **Matos**, P. (2020). ESG and responsible institutional investing around the world: A critical review. CFA Institute Research Foundation Literature Reviews.
- **Moody's** Investors Service (2020) https://www.moodys.com
- **MSCI** (2021). https://www.msci.com/sustainable-investing/esg-ratings
- **Parlamento Europeo.** Direttiva sulla Rendicontazione Non Finanziaria (NFRD) del 2014.
- **Parlamento Europeo**. Regolamento sulla Finanza Sostenibile (SFDR). (2019) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/ALL/?uri=CELEX%3A32019R2088
  Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on its third session.
  Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on its third
- **Parlamento Europeo** e **Consiglio dell'Unione Europea**. (2014). Direttiva 2014/95/UE del 22 ottobre 2014. Comunicazione di informazioni non finanziarie e di informazioni sulla diversità da parte di alcune grandi imprese e gruppi. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0095
- **Resti A., Sironi A.** (2008**),** Rischio e valore nelle banche. Misura, regolamentazione, gestione; Egea.
- **Stellner**, C., Klein, C., & Zwergel, B. (2015). Corporate social responsibility and Eurozone corporate bonds: The moderating role of country sustainability. Journal of Banking Finance, 59, 538-549. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.04.032
- **Unioncamere del Veneto:** Il nuovo accordo di Basilea sul capitale delle banche (2005). https://www.unioncamereveneto.it/wp-content/uploads/pre/ID191__QdR5.pdf

Nota finale. Parole utilizzate: 9742