



**Politecnico  
di Torino**

**Politecnico di Torino**

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

A.a. 2023/2024

Sessione di Laurea Aprile 2024

**Green bond e climate finance:  
analisi empirica sull'effetto dell'emissione di  
green bond sul mercato azionario.**

Relatori:

Laura Rondi

Candidati:

Giacomo Maffei

# Indice

1. INTRODUZIONE.....	3
2. CLIMATE FINANCE.....	6
2.1. Come pratiche ESG e CSR influenzino il mercato azionario .....	6
2.2. Carbon Risk Premium .....	9
3. “GREEN BOND”.....	13
3.1. Classificazione.....	16
3.1.1. Green Bond Principles .....	16
3.1.2. Climate Bond Standard .....	21
3.1.3. European Green Bond Standard .....	26
4. LETTERATURA EMPIRICA SUI “GREEN BOND” .....	29
4.1. Reazione del mercato all’emissione di green bond .....	29
4.2. “Greenium” .....	32
4.3. Impatto sulle performance degli emittenti.....	35
5. MERCATO DEI “GREEN BOND” .....	38
6. ANALISI EMPIRICHE .....	46
6.1. Reazione del mercato all’emissione di green bond .....	46
6.1.1. Dati .....	46
6.1.2. Modello.....	51
6.1.3. Risultati.....	53
6.2. Performance ambientali dopo l’emissione di “green bond” .....	66
6.3. “Carbon risk” e “green bond” .....	72
7. CONCLUSIONI .....	76
8. APPENDICE.....	78
9. RINGRAZIAMENTI.....	80
10. BIBLIOGRAFIA .....	81

# 1. INTRODUZIONE<sup>1</sup>

La crescente consapevolezza della minaccia che rappresenta il cambiamento climatico ha portato opinione pubblica, governi, investitori istituzionali e imprese ad agire per combatterlo. L'accordo sul clima di Parigi 2015 è il vero primo passo comune verso un futuro più sostenibile, con 195 stati firmatari, che si impegnano a limitare il riscaldamento globale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, e a proseguire gli sforzi per circoscriverlo a 1,5°C. Non solo i governi, ma anche gli investitori istituzionali danno importanza e tengono sotto controllo le emissioni di gas serra delle società, creando iniziative come la "Climate Action 100+". Iniziativa a cui hanno aderito più di 700 investitori che gestiscono asset per un valore totale di 68 trilioni di dollari, con l'obiettivo di assicurarsi che le società più inquinanti del mondo intraprendano le necessarie azioni nella lotta al cambiamento climatico.

L'importanza di agire contro il riscaldamento globale è anche dimostrata dalla volontà degli investitori comuni nelle loro scelte finanziarie. Il puro profitto non è l'unica bussola che guida l'investitore, in quanto ora l'attenzione si è spostata anche su altri aspetti. L'88% dei clienti di BlackRock, il più grande fondo di investimento del mondo, che gestisce oltre 9,42 trilioni di dollari, ha dichiarato che i rischi legati al clima sono in cima alle preoccupazioni per i loro portafogli. Gli investitori, infatti, sempre secondo il sondaggio di BlackRock, pianificano di raddoppiare i loro investimenti in asset ESG nei prossimi cinque anni<sup>2</sup>. Jean Boivin, capo del BlackRock Investment Institute, testimonia l'esistenza di un vero e proprio cambiamento nelle preferenze della società dovuto anche da una consapevolezza maggiore su cosa i rischi climatici potrebbero rappresentare in futuro. Questo cambiamento viene definito da lui stesso, come "l'onda della sostenibilità"<sup>3</sup>.

L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), organismo internazionale delle Nazioni Unite per la valutazione dei cambiamenti climatici, nel 2018 ha stimato, che per raggiungere l'obiettivo di mitigazione del riscaldamento globale fissato dagli accordi di Parigi, bisognerà

---

<sup>1</sup> Tesi realizzata nell'ambito delle attività di ricerca per il progetto NODES, "Ecosistemi dell'Innovazione", SPOKE2 "Green Technologies and Sustainable Industries", del PNRR- NextGenerationEU

<sup>2</sup> Questionario dedicato ai clienti di Blackrock: "BlackRock's Global Client Sustainable Investing Survey": <https://ir.blackrock.com/news-and-events/press-releases/press-releases-details/2020/BlackRock-Survey-Shows-Acceleration-of-Sustainable-Investing/default.aspx>

<sup>3</sup> "The sustainability wave and its impact on the markets": <https://www.blackrock.com/us/individual/insights/blackrock-investment-institute/sustainability-in-portfolio-construction>

raggiungere la neutralità carbonica<sup>4</sup> entro il 2050. Per raggiungere questo traguardo, IPCC ha valutato che servirebbero tra 1,6 e 3,8 trilioni di dollari di investimenti in efficientamento energetico ed energie rinnovabili<sup>5</sup>, ogni anno. Nel 2018, aveva fissato un ulteriore obiettivo: gli investimenti in energie rinnovabili avrebbero dovuto superare gli investimenti in combustibili fossili entro il 2025.

Obiettivo già raggiunto, a confermarlo è l'Agencia Internazionale per l'Energia (AIE), nel suo report annuale, World Energy Outlook 2023<sup>6</sup>, afferma che nel 2022 gli investimenti per l'energia pulita ammontavano a 1,6 trilioni di dollari mentre quelli in combustibili fossili a 1 trilioni di dollari. Allo stesso tempo, tuttavia, afferma che sarà molto difficile limitare il riscaldamento globale a 1,5°C e conseguire l'obiettivo di zero emissioni nette entro il 2050. Nonostante ci siano degli elementi positivi che danno speranza, come la crescita degli investimenti in energia pulita che sono aumentati del 40% rispetto al 2020, e il tasso di diffusione di utilizzo delle auto elettriche che è aumentato (se nel 2020 un'auto su 25 era elettrica ora il rapporto è di uno su cinque); secondo lo scenario di neutralità carbonica entro il 2050: gli investimenti annuali in combustibili fossili dovrebbero essere meno della metà di quelli attuali (0,4 trilioni di dollari), e gli investimenti in energia pulita più del doppio di quelli attuali (4,8 trilioni di dollari). Inoltre, sempre secondo lo scenario stimato da AIE, entro il 2030 la capacità produttiva di energia rinnovabile dovrebbe triplicare, mentre la domanda di combustibili fossili dovrebbe ridursi del 25%, così come le emissioni di CO<sub>2</sub> dovrebbero ridursi del 75%. Il monito è che bisogna accelerare nella transizione verso un'economia più pulita, per evitare scenari irreversibili.

Oltre al rischio climatico e tutti i disastrosi effetti che comporterebbero le emissioni di gas serra all'ambiente se non si raggiungessero gli obiettivi prefissati, IPCC, evidenzia anche un altro rischio di più di breve termine, ovvero l'accesso al finanziamento e la mobilitazione di fondi da investire in infrastrutture e progetti per la mitigazione e l'adattamento climatico.

Secondo il World Economic Forum (WEF)<sup>7</sup>, organizzazione internazionale non governativa, per far fronte a queste ingenti somme di denaro, i governi e le imprese ricorreranno sempre di più

---

<sup>4</sup> Neutralità climatica o neutralità carbonica rappresenta uno stato di equilibrio in cui la produzione di gas serra è compensata dalla rimozione dall'atmosfera di essi. Viene anche definita stato a zero emissioni nette.

<sup>5</sup> The Intergovernmental Panel on Climate Change (UN), Mitigation pathways compatible with 1.5°C in the context of sustainable development (2018): [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/02/SR15\\_Chapter2\\_Low\\_Res.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/02/SR15_Chapter2_Low_Res.pdf)

<sup>6</sup> World Energy Outlook 2023: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023?language=it>

<sup>7</sup> World Economic Forum. 2021. What are green bonds and why is this market growing fast?

spesso all'ausilio dei green bond, che ricopriranno un ruolo cruciale nell'avanzamento verso la sostenibilità.

I green bond sono obbligazioni destinate a finanziare unicamente progetti sostenibili. Il mercato di questi strumenti finanziari è relativamente nuovo, ma sta crescendo molto velocemente negli ultimi anni, diventando l'oggetto di molta letteratura.

In questa tesi verrà trattato l'argomento della finanza sostenibile: come gli investitori reagiscono e stanno reagendo alla problematica sempre più opprimente del riscaldamento globale. Analizzando poi i green bond, verrà fornita un'analisi descrittiva della regolamentazione vigente, e delle istituzioni che definiscono cosa è sostenibile, sottolineando sia i doveri sia gli obblighi di chi è certificato come green, evidenziando anche l'importanza della diffusione e della trasparenza delle informazioni. Si proseguirà con una revisione sistematica della letteratura esistente, descrivendo i motivi che supportano la decisione di emettere obbligazioni verdi. Verranno trattati tre temi principali: (1) come reagisce il mercato azionario all'annuncio dell'emissione di un green bond; (2) l'esistenza di un "greenium", ovvero che i possessori di green bond accettano un ritorno economico inferiore in cambio di un beneficio ambientale; (3) come le performance ambientali delle società cambiano dopo aver emesso un green bond, ossia se esiste "greenwashing".

Nel sesto capitolo si analizzerà lo stato attuale del mercato dei green bond, segmentandolo per paese, valuta, tipologia di emittente e altre caratteristiche proprie sia dell'emissione sia dell'emittente, in modo da avere una panoramica generale dell'evoluzione dei green bond negli anni.

Focalizzandomi sui green bond emessi da società quotate condurrò un'analisi empirica per stimare la reazione del mercato all'annuncio di un green bond, e capire quali variabili influenzano quella reazione. Analizzerò le caratteristiche ambientali delle società dopo l'emissione di green bond per verificare che i proventi dei green bond portino effettivamente dei miglioramenti in termini di emissioni e valutazioni ESG. Cercherò, infine di unire il concetto di "carbon risk premium" ai green bond.

## 2. CLIMATE FINANCE

Nella definizione di “Sustainable Finance”, secondo la Banca Europea per gli Investimenti (EIB), la sostenibilità non fa riferimento solo alla lotta all’ inquinamento, ma include criteri ambientali, sociali e di governance nelle decisioni di investimento<sup>8</sup>, i cosiddetti criteri ESG. Come detto in precedenza, gli investitori stanno cambiando le loro preferenze in tema investimenti, in quanto, l'importanza attribuita a tali criteri, nella valutazione di una società o di un asset è in crescita. La letteratura evidenzia come i criteri ESG (Environmental, Social, Governance) e CSR (Responsabilità Sociale d'Impresa) siano altamente valutati dal mercato, contribuendo alla creazione di valore per le aziende. Sono considerati, inoltre, strumenti di copertura contro “downside risk”.

### 2.1. Come pratiche ESG e CSR influenzino il mercato azionario

L’articolo (C. Flammer 2013) studia come il mercato azionario reagisce alle notizie relative all’ambiente, differenziando tra eventi aziendali “eco-friendly” ed eventi aziendali “eco-harmful”. Gli eventi “eco-friendly” sono quelle azioni perpetrate dalla società che portano benefici diretti o indiretti all’ambiente, come la creazione di un progetto per il riciclo, oppure per la riduzione di emissioni o ancora iniziative volte alla preservazione dell’ecosistema. Al contrario, gli eventi aziendali “eco-harmful”, sono notizie riguardanti l’inquinamento oppure il rilascio di rifiuti pericolosi o inquinanti nell’ambiente, quali i disastri petroliferi.

Le notizie aziendali relative all’ambiente sono state identificate tramite una ricerca per parole chiave tra gli articoli del Wall Street Journal.

Per valutare la reazione del mercato all’annuncio di queste notizie, Flammer C., ha utilizzato una metodologia “event study” calcolando il CAR, ossia il rendimento giornaliero anomalo cumulato, nell’intorno di un evento specifico. Un CAR diverso da zero, significa che il valore delle azioni della società è cambiato a causa di un evento esterno. Considerando diverse finestre temporali sia prima dell’evento sia dopo, tuttavia l’unico intervallo che risulta significativo è quello che

---

<sup>8</sup> <https://www.eib.org/en/stories/what-is-sustainable-finance>

comprende il giorno prima e il giorno stesso dell'annuncio; il che conferma che i risultati non sono influenzati da altre tendenze non correlate, relative alle date dell'evento.

Con un campione di 273 eventi totali tra il 1980 e il 2009, è risultato che in presenza di un evento "eco-friendly" il CAR medio, nell'intervallo (-1:0), considerando come giorno zero il giorno dell'annuncio, aumenta (+0,84%), mentre, in presenza di eventi "eco-harmful" il CAR medio è negativo (-0,65%). Questi risultati confermano le due ipotesi di partenza: gli investitori premiano le aziende che intraprendono azioni sostenibili e puniscono le aziende che danneggiano l'ambiente.

Flammer continua la sua analisi comparando il CAR (-1:0) tra le diverse decadi prese in esame: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009. Risulta che per gli eventi "eco-harmful" l'effetto negativo del mercato si intensifica negli anni; infatti, se negli anni Ottanta troviamo un -0,42% non significativo, negli anni Novanta diventa -0,66% significativo al 5%, fino ad arrivare ai primi anni duemila, dove arriviamo ad un CAR di -1,12% significativo all'1%. Dimostrando così che con l'aumento della consapevolezza riguardo i rischi ambientali, il mercato reagisce più negativamente, e annunci di questo tipo tendono a rovinare la reputazione della società.

Più la sostenibilità viene considerata la norma, più le aziende si impegnano ad intraprendere azioni e pratiche rispettose dell'ecosistema, più gli azionisti sanzionano i comportamenti considerati nocivi all'ambiente. Congruentemente la reazione positiva del mercato alle notizie "eco-friendly" si riduce, rimanendo però sempre significativa. Indagando più a fondo sui tre decenni presi in esame, si vede come il CAR passi da +1,19% significativo al 1%, ad un +0,68% significativo al 10%. A conferma che più la salvaguardia ambientale viene considerata la normalità, meno gli investitori reagiranno in maniera anomala all'annuncio di un evento "eco-friendly".

L'articolo si conclude, introducendo in una regressione OLS due variabili di controllo per misurare la sostenibilità delle società prese in esame: "KDL environmental strengths" e "KDL environmental concerns"<sup>9</sup>. Sono indicatori che valutano una società in base all'impegno dimostrato in ambiti ESG. Il primo indicatore include aspetti positivi che riflettono l'impegno e le prestazioni di un'azienda in ambito ambientale, mentre il secondo include fattori negativi che indicano aree di rischio o di debolezza nelle pratiche ambientali.

I risultati mostrano come gli azionisti delle società con performance sostenibili più alte, dunque un punteggio "KDL environmental strengths" più alto, reagiscono meno positivamente a notizie "eco-

---

<sup>9</sup> "MSCI KLD scores", indicatori creati da MSCI, che valutano una società in base all'impegno dimostrato in ambiti ESG: <https://nbs.net/msci-kld-scores/>

friendly” e meno negativamente a notizie “eco-harmful”. Analogamente gli azionisti di società meno sostenibili, reagiscono più positivamente agli annunci di notizie “eco-friendly” e più negativamente alle notizie “eco-harmful”. Coerente con la teoria neoclassica dei rendimenti marginali decrescenti: assumendo che il livello degli investimenti in sostenibilità segua lo stesso andamento, all’inizio sarà più facile e meno costoso ottenere risultati positivi. Come la società diventa più sostenibile diventerà sempre più complesso e costoso migliorare le proprie performance nella riduzione degli impatti ambientali.

Lo studio (Hoepner, et al. 2018 ), si focalizza sull’analisi che le pratiche ESG possano fungere da meccanismo di assicurazione e mitigazione contro il “downside risk”, ossia il rischio che il valore delle azioni possa scendere a causa di eventi esterni. Viene studiato un campione composto da 1443 azioni ESG intraprese da 485 società in tutto il mondo, dal 2005 al 2018. Le azioni ESG analizzate sono di tre tipologie distinte: il 51% riguarda politiche di governance, il 26% politiche relative all’ambiente e il restante 23% sono politiche sociali.

Il “downside risk” misura la volatilità del rendimento dell’azione, simile alla deviazione standard, che si concentra però solo sulla parte negativa della distribuzione. Gli autori lo stimano usando due indicatori differenti: “value at risk” (VaR) e “lower partial momentum” (LPM). Il primo indicatore misura la perdita massima possibile con un determinato intervallo di confidenza sulla finestra temporale presa in esame. In questo caso gli autori misurano il VaR calcolando i ritorni giornalieri in un mese che cadono nel quintile inferiore della distribuzione (VaR al 5%). Il secondo indicatore misura, invece, la distribuzione dei ritorni giornalieri inferiori allo 0%, in un mese.

Per verificare se le politiche ESG siano correlate ad una riduzione del “downside risk”, gli autori dell’articolo, procedono con un’analisi “difference-indifference” (DiD). Comparando ogni società del campione che una società il più simile possibile che però non ha intrapreso politiche ESG, nel periodo preso in esame. Per identificare le società del campione di controllo, hanno fatto corrispondere le seguenti caratteristiche: paese, settore, capitalizzazione di mercato, leva finanziaria, investimenti, margine di profitto, rapporto dividendo/prezzo.

Vengono stabilite quattro milestones nella vita di una politica ESG: gli investitori sollevano una preoccupazione riguardo un argomento (MS1); la società riconosce che l’argomento sollevato è un problema (MS2); la società intraprende azioni per affrontare il problema (MS3); gli investitori riconoscono l’impegno (MS4). Per gli autori il successo di una politica ESG è definito quando questa raggiunge o MS3 o MS4.



Le analisi sono svolte tramite regressione per entrambe le variabili dipendenti in esame: VaR e LPM. I risultati sono molto simili in entrambi i modelli. Per le società che hanno raggiunto solamente MS1, non ci sono evidenze significative di un effetto di riduzione del “downside risk”. Per le società che hanno raggiunto almeno MS2, la riduzione del rischio è significativa, corrispondendo ad una riduzione del 9,3% della deviazione standard. L’effetto di riduzione del rischio aumenta di circa tre volte se consideriamo le società che hanno raggiunto almeno MS3. Proseguendo l’analisi, suddividono il campione in zone geografiche, trovando evidenze significative solo per le società situate in Nord America, mentre in Europa e nel resto del mondo i risultati non sono significativi. Concludono l’analisi controllando il “downside risk” per ogni pilastro ESG. Emerge che solo le politiche ambientali portano benefici significativi in termini di riduzione del rischio.

Questi due articoli dimostrano, attraverso analisi empiriche che le preferenze degli investitori sono cambiate negli anni, dando sempre più importanza alla sostenibilità ambientale, e come questi cambiamenti influenzino il mercato riguardo il valore e il rischio delle società.

## 2.2. Carbon Risk Premium

Il “carbon risk premium” è la remunerazione aggiuntiva, appunto premio, che gli investitori domandano per il rischio dovuto alla loro esposizione alle emissioni di carbonio. La sua esistenza è stata dimostrata empiricamente da Bolton P. e Kacperczyk M., che nel loro articolo “Do investors care about carbon risk?” (Bolton e Kacperczyk 2021), analizzano come i rendimenti azionari variano in funzione delle emissioni di anidride carbonica delle società.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono classificate in tre tipologie: “scope 1”, sono le emissioni dirette dovute all’attività produttiva di una società; “scope 2” sono le emissioni indirette derivanti dal consumo di energia acquistata e utilizzata dalla società; “scope 3” sono le altre emissioni indirette generate nella catena del valore della società come la produzione dei materiali acquistati e le attività esternalizzate.

Hanno analizzato ritorni mensili di un campione composto da 3421 società statunitensi, tra il 2005 e il 2017, utilizzando un modello di regressione “cross-sectional”. Hanno indagato la correlazione tra i rendimenti e le tre tipologie di emissioni di CO<sub>2</sub>, utilizzando come variabili di controllo una serie di caratteristiche proprie delle società, includendo gli effetti fissi di settore.

L’effetto sui rendimenti è stato stimato con tre regressioni: la prima considerando il logaritmo naturale delle emissioni totali in tonnellate di anidride carbonica, la seconda considerando la

crescita percentuale annua delle emissioni, e la terza per intensità di emissione, ossia il rapporto tra le emissioni totali di CO<sub>2</sub> in tonnellate, e il fatturato della società in milioni di dollari.

Risulta che per tutte e tre gli “scope” troviamo un effetto positivo e statisticamente significativo sui ritorni delle azioni. Per un incremento di una deviazione standard di “scope 1”, otteniamo un aumento di 13 punti base sul rendimento mensile dell’azione che corrisponde ad 1,5% all’anno; per lo “scope 2” otteniamo un aumento di 23 punti base che corrispondono a 2,8% all’anno; per lo “scope 3” otteniamo un aumento di 30 punti base che corrispondono ad un aumento dei rendimenti delle azioni di 3,6% all’anno. Considerando anche gli effetti fissi di settore i risultati aumentano e diventano più significativi. La regressione con variabile indipendente il tasso di crescita annuale delle emissioni, riporta risultati simili: tutti e tre le tipologie di “scope” hanno un effetto positivo e significativo sui rendimenti mensili. In questo caso gli effetti fissi di settore non variano i risultati. Per quanto riguarda l’ultima regressione, usando come variabile l’intensità delle emissioni non sono stati trovati, per nessuna categoria di emissioni, effetti significativi sui rendimenti delle azioni.

Per verificare l’ipotesi che negli anni la consapevolezza degli investitori riguardo il rischio delle emissioni sia cambiata, Bolton e Kacperczyk, hanno analizzato il “carbon premium” prima e dopo l’Accordo di Parigi. Momento in cui si stima sia aumentata la consapevolezza di quali effetti possano avere le emissioni di CO<sub>2</sub>, e sia nata la possibilità che gli stati intervenissero per limitare tali emissioni. Dall’analisi eseguita si osserva che il premio è statisticamente più alto dopo l’Accordo di Parigi. I risultati ottenuti, tuttavia, sono influenzati dal fatto che il campione è aumentato dopo il 2015. Escludendo, dunque, le società quotate dopo questa data, trovano un premio non significativo. Bolton e Kacperczyk attribuiscono questo risultato alla debole potenza statistica dovuta al campione ridotto e all’alta volatilità dei rendimenti.

Per far fronte a questa problematica, dunque ricostruiscono il campione. Considerano solo le società che si posizionano nel quartile più alto della distribuzione delle aziende che hanno le emissioni maggiori alla fine del 2014. Creano, inoltre, un gruppo di controllo formato da società con caratteristiche il più simile possibili al nuovo campione, identificate attraverso il metodo di “nearest neighbors”. Proseguendo poi con una regressione “difference-in-difference” (DiD), comparano il nuovo campione con il campione di controllo, prima e dopo l’Accordo di Parigi. Trovando così un premio positivo e significativo se si osservano le emissioni totali di “scope 1”; i ritorni, infatti aumentano in media del 10,6% nei sei mesi successivi all’Accordo di Parigi. Per lo “scope 2” e lo “scope 3” i risultati non sono significativi. Rimangono non significativi anche se stimiamo il premio considerando la crescita percentuale delle emissioni per tutti e tre gli “scope”.

Questi risultati dimostrano che le emissioni di carbonio influenzino i rendimenti azionari in maniera significativa, arrivando alla conclusione che gli investitori domandano un ritorno maggiore quando la società inquina di più, provando empiricamente l'esistenza del "carbon risk premium".

L'articolo (Bolton e Kacperczyk 2022), ricordando anche il monito dell'Agenzia Internazionale dell'Energia (AIE), tratta proprio dei rischi che le imprese e gli investitori incorreranno nella corsa alla transizione verso un'economia a zero emissioni nette. Il "carbon-transition risk" racchiude al suo interno diversi fattori, tra cui: cambiamenti nelle politiche climatiche, cambiamenti nelle preferenze degli investitori, cambiamenti nelle norme di mercato, innovazione tecnologica, costo delle spese per la decarbonizzazione e la conseguente conversione in energia rinnovabile, e ovviamente le emissioni di CO<sub>2</sub>.

Basandosi sul loro precedente lavoro, (Bolton e Kacperczyk 2021), gli autori hanno usato le emissioni di carbonio come indici per misurare l'esposizione di una società al "carbon-transition risk", valutando l'effetto che questo ha sui rendimenti azionari. Considerano le emissioni come variabili di stato dipendenti dal tempo. Assumendo come punto di arrivo la neutralità carbonica del 2050, se le emissioni di un'azienda rimangono costanti, vuol dire che l'anno successivo dovrà intraprendere una decarbonizzazione maggiore per raggiungere l'obiettivo. Questo significa che la percezione del rischio da parte degli investitori cambia con l'aggiornamento delle informazioni.

Il livello totale delle emissioni di carbonio, dunque, è visto come la distanza che l'azienda deve percorrere per raggiungere la neutralità carbonica, diventando una misura di rischio a lungo termine, mentre il tasso di crescita delle emissioni rappresenta la velocità con cui si sta decarbonizzando, quindi una misura di rischio a breve termine.

Il campione utilizzato in questa analisi comprende 14,400 società quotate in 77 paesi. I risultati della regressione mostrano come, in media, in tutto il mondo, un incremento di una deviazione standard nei livelli totali di emissioni "scope 1", comporta un premio sul ritorno dell'azione di 1,06% all'anno. Così come gli effetti delle emissioni totali "scope 3" sono positivi e significativi, un incremento di una deviazione standard è associato ad un rendimento di +1,97% all'anno. I risultati rispetto alla crescita delle emissioni sono anch'essi significativi e positivi. Ad un aumento nella crescita annua delle emissioni di "scope 1" e "scope 3" di una deviazione standard, corrisponde, rispettivamente, un premio di 2,17% e 3,38% all'anno. Non sono stati individuati effetti significativi per le emissioni di tipo "scope2".

Gli autori hanno proseguito l'articolo, andando ad indagare come varia il "carbon-transition risk" in base alla zona geografica. Hanno individuato quattro regioni differenti: Nord America, Europa,

Asia e restanti (definiti come emisfero meridionale). I risultati della regressione considerando le emissioni totali e suddividendo per regione, sono positivi ma non significativi, l'unica eccezione è lo "scope 1" che è significativo al 10%. Guardando invece i risultati della regressione sulla crescita delle emissioni, notiamo che gli effetti sui rendimenti azionari sono maggiori per il Nord America e l'Asia, piuttosto che per l'Europa. Un'ulteriore distinzione proposta dagli autori è stata la suddivisione del mondo in economie sviluppate ed economie in via di sviluppo, assumendo che le prime avessero un premio sul "carbon risk" maggiore. Maggiore perché essendo le principali responsabili dell'inquinamento degli ultimi due secoli, ci si aspetta che si assumano più responsabilità, impegnandosi di più in politiche per combattere il riscaldamento globale. Inoltre, le zone in via di sviluppo rappresentano una percentuale minore delle emissioni totali. Le regioni considerate sviluppate, sono quelle appartenenti al G20. La regressione, tuttavia mostra che sia per "scope 1" sia per "scope 3", sia per livelli totali di emissioni, sia per crescita delle emissioni, i risultati sono tutti positivi e significativi, ma soprattutto sono comparabili per impatto sui rendimenti azionari. Non c'è una distinzione netta tra i due sottocampioni.

Come detto in precedenza, un aspetto importante che determina il "carbon-transition risk" sono: l'innovazione tecnologica nella produzione di energia rinnovabile e le tecnologie per la decarbonizzazione. Bolton e Kacperczyk, testano l'ipotesi secondo cui le società in nazioni con un alto utilizzo di energia rinnovabile hanno un minore premio. I risultati dimostrano vera l'ipotesi se si considera la crescita annuale di emissioni; se, invece si considera il livello totale di emissioni, le correlazioni sono piccole e non significative.

Gli autori, prendendo spunto dal loro precedente articolo (Bolton e Kacperczyk 2021), analizzano come è cambiato il "risk carbon premium" con la crescita della consapevolezza del rischio posto dal riscaldamento climatico, che stimano sia avvenuta con l'Accordo di Parigi del 2015. Confrontano il premio stimato nell'intervallo 2014-2015, con il premio stimato nell'intervallo 2016-2017. La regressione con i livelli di emissioni totali, non mostra nessun risultato significativo prima, mentre un premio positivo e significativo dopo, sia considerando lo "scope 1" sia considerando lo "scope 3". Sorprendentemente risultano effetti positivi sui rendimenti prima dell'Accordi di Parigi e nessun premio dopo, se nella regressione si usa la crescita di emissioni come variabile indipendente. La spiegazione, fornita Bolton e Kacperczyk, è che grazie alla COP21 gli investitori si sono focalizzati sul rischio di transizione a lungo termine.

(Bolton e Kacperczyk 2021) e (Bolton e Kacperczyk 2022) mostrano evidenze empiriche dell'esistenza del "carbon risk premium".

### 3. “GREEN BOND”

I green bonds sono obbligazioni nate a metà anni duemila come un innovativo strumento finanziario con l’obiettivo di raccogliere capitale per finanziare progetti con un impatto positivo sulla sostenibilità ambientale. Più in generale, il fine è quello di facilitare la transizione verso un’economia meno inquinante, con zero emissioni di gas serra e con un uso efficiente delle risorse rinnovabili. Negli ultimi anni hanno avuto una crescita esponenziale grazie anche al grande interesse mostrato da parte di istituzioni finanziarie sia pubbliche sia private, elogiandoli come promettenti strumenti per la sostenibilità. Il loro fascino è dovuto anche alla loro semplicità, infatti sono praticamente uguali alle obbligazioni standard, sono soggetti alla stessa regolamentazione generale per quanto riguarda il quadro giuridico e la relativa documentazione, nonché i requisiti finanziari. Tuttavia, quando si emette un green bond, l’emittente è tenuto a fornire informazioni aggiuntive volte a rassicurare gli investitori sull’uso dichiarato sostenibile del capitale raccolto. La trasparenza è un altro aspetto molto importante per il successo di queste obbligazioni verdi.

La nascita del concetto di obbligazioni per uso sostenibile può essere ricondotta all’emissione del “*Climate Awareness Bond*” da parte della Banca Europea per gli Investimenti (EIB) nel 2007<sup>10</sup>. In quell’occasione furono raccolti 600 milioni di euro con l’obiettivo di finanziare progetti nel campo dell’energia rinnovabile e dell’efficientamento energetico. Una particolarità fu la creazione di un indice ad hoc a cui legare i rendimenti di questa obbligazione. FTSE Group creò apposta per questa transazione il “FTSE4GOOD ENVIRONMENTAL LEADERS EUROPE 40 INDEX”, indice che si basava sul già esistente FTSE4GOOD Europe Index, che includeva società che rispettavano determinati standard ESG. Per essere inclusi in questo nuovo indice le società, tuttavia, dovevano soddisfare ulteriori requisiti, in particolare sul tema della sostenibilità ambientale. Gli investitori, inoltre, avevano l’opzione di usare parte dei loro ricavi per comprare, e cancellare, degli EU ETS<sup>11</sup>,

---

<sup>10</sup> European Investment Bank, "EPOS II—The 'Climate Awareness Bond' EIB Promotes Climate Protection via Pan-EU Public Offering", 2007, [http://www.eib.org/investor\\_relations/press/2007/2007-042-epos-ii-obligation-sensible-au-climat-la-bei-oeuvre-a-laprotection-du-climat-par-le-biais-de-son-emission-a-l-echelle-de-l-ue.htm?lang=en](http://www.eib.org/investor_relations/press/2007/2007-042-epos-ii-obligation-sensible-au-climat-la-bei-oeuvre-a-laprotection-du-climat-par-le-biais-de-son-emission-a-l-echelle-de-l-ue.htm?lang=en).

<sup>11</sup> EU Emission Trading Scheme, introdotto in Europa con la Direttiva 2003/87/CE, è un meccanismo per ridurre la produzione di gas serra nei settori energivori, ossia a più alta intensità energetica. Coinvolge più di 11.000 siti industriali di cui 1.200 in Italia. Ai soggetti coinvolti sono concesse delle “quote di inquinamento”, le *carbon credit*, ogni quota corrisponde ad una tonnellata di CO<sub>2</sub>. Il numero di carbon credit che spetta all’azienda è assegnato basandosi sulle emissioni calcolate sui benchmark degli impianti più efficienti. Ogni anno i soggetti sono obbligati a dichiarare le proprie emissioni, e se hanno emesso meno CO<sub>2</sub> di quella che gli consentivano le quote allora può vendere le carbon credit in eccesso su uno specifico mercato che funziona esattamente come una borsa finanziaria, d’altra parte chi ha emesso di più rispetto alle quote in suo possesso dovrà acquistare nuovi carbon credit. È un

i cosiddetti “permessi ad inquinare”. La scelta di non utilizzare la tradizionale struttura a cedola fissa degli strumenti di debito, ma di optare per un rendimento variabile dipendente da un indice legato alle performance delle società che operano secondo criteri di rispetto ambientale e sociale, e l’aggiunta dell’opzione di acquisto dei carbon credit, fu fatta per sensibilizzare ulteriormente gli investitori e il mercato sul tema della sostenibilità.

Questo fu il primo strumento obbligazionario creato specificatamente per far fronte al cambiamento climatico; tuttavia, il primo bond etichettato come “green bond” fu il “*World Bank Green Bond*” emesso il 6 novembre 2008 dalla collaborazione tra Banca internazionale per la costruzione e lo sviluppo (IBRD), la Skandinaviska Enskilda Banken (SEB) e diversi investitori istituzionali svedesi. Furono questi ultimi, infatti, a esprimere per primi la necessità di intraprendere azioni per risolvere il problema del riscaldamento globale. Problema che le Nazioni Unite, l’anno precedente, accertarono essere causato dall’uomo.<sup>12</sup> Gli investitori desideravano una destinazione sicura e remunerativa per il proprio denaro, ma che al contempo aiutasse a migliorare il clima. Si rivolsero allora alla SEB che a sua volta chiese aiuto alla Banca Mondiale. L’ultimo tassello fu l’assistenza da parte di CICERO, Centre for International Climate and Environmental Research, un centro di ricerca interdisciplinare sul clima con sede a Oslo; il suo compito era quello di assicurare gli investitori che i progetti finanziati avessero un reale impatto positivo sull’ambiente.

Raggiunto l’accordo tra i diversi attori, fu creata la prima obbligazione verde con l’obiettivo di aumentare la consapevolezza e stimolare gli investitori pubblici e privati sul tema del cambiamento climatico, sostenendo, di fatto, gli sforzi di IBRD per adattarsi e soddisfare i bisogni crescenti per investimenti sostenibili e responsabili. I traguardi da raggiungere, secondo Annika Falkengren, presidente e amministratore delegato della SEB, erano tre:

1. prendere posizione sulla lotta al riscaldamento globale;
2. supportare la strategia della Banca Mondiale;
3. assicurare agli investitori un ritorno maggiore rispetto ai Titoli di Stato.

Robert B. Zoellick, 11° presidente della Banca Mondiale, in questa occasione si pronunciò così: “Affrontare il cambiamento climatico richiederà risorse immense, che potranno provenire solo da un flusso ben orchestrato di finanziamenti pubblici e privati. Questa operazione è un primo

---

meccanismo per premiare che efficienti il proprio impianto dal punto di vista delle emissioni e allo stesso tempo punire chi inquina facendogli pagare una specie di penale. ([https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets\\_it](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_it).)

<sup>12</sup> Climate Change 2007: Synthesis Report: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4.syr.pdf>

importante sforzo per mostrare un modo in cui ciò può essere fatto. Ci auguriamo che dimostri che i privati cittadini possono investire in modo sicuro e redditizio i loro risparmi oggi, contribuendo al contempo a garantire un mondo migliore per i loro figli<sup>13</sup>.

Il bond fu emesso in corone svedesi per un importo totale di 2.325 miliardi, con un coupon fisso al 3,5% per una durata di sei anni. Il 14 novembre 2008, solamente otto giorni dopo, la Banca Mondiale emise nuovi green bond per un valore di 375 milioni di corone svedesi aggiuntivi, arrivando ad un importo totale di 2.7 miliardi. Questo incremento fu la risposta ad un aumento di domanda da parte dei più grandi fondi pensionistici scandinavi che mostrarono un grande interesse per questo progetto incentrato e orientato sul salvaguardare l'ambiente. IBRD decise di emettere ulteriori tranche di obbligazioni: il 6 febbraio 2009 aumentò l'importo totale di 150 milioni di SEK, il 29 novembre 2011 fu aumentato di ulteriori 300 milioni di SEK ed infine l'ultima tranche fu emessa il 13 dicembre 2011, con un aumento di 200 milioni di SEK. Tutte le obbligazioni di queste tranche aggiuntive furono emesse sopra la pari. Dopo queste transazioni, il nuovo importo totale del capitale circolante era arrivato di 3.350 miliardi di SEK.<sup>14</sup>

Questo risultato, nato dalla collaborazione tra istituti finanziari, investitori con una forte preoccupazione per l'ambiente e centri di ricerca ha fondato le basi per il mercato dei green bond per come lo conosciamo oggi. Ha dimostrato che si possono sostenere progetti per combattere il riscaldamento globale senza rinunciare ad un rendimento positivo.

---

<sup>13</sup> World Bank and SEB partner with Scandinavian Institutional Investors to Finance "Green" Projects: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2008/11/06/world-bank-and-seb-partner-with-scandinavian-institutional-investors-to-finance-green-projects>

<sup>14</sup> World Bank "Green Bonds" Increased to SEK 2.7 billion: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2008/11/14/world-bank-green-bonds-increased-to-sek-2-7-billion>.

“What are Green Bonds?”, guida pubblicata il 1° dicembre 2015 da “The World Bank Treasury”: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/400251468187810398/pdf/99662-REVISED-WB-Green-Bond-Box393208B-PUBLIC.pdf>

10 anni di obbligazioni verdi: creazione del progetto per la sostenibilità nei mercati dei capitali: <https://www.worldbank.org/it/news/immersive-story/2019/03/18/10-years-of-green-bonds-creating-the-blueprint-for-sustainability-across-capital-markets>

### 3.1. Classificazione

Per determinare quali obbligazioni possono essere etichettate come green bond, vengono applicati specifici criteri e processi di valutazione; tuttavia, non esiste un metodo di classificazione univoco in tutto il mondo, e soprattutto non esistono leggi per regolamentare questo mercato. Attualmente i principali sistemi di classificazione riconosciuti e applicati maggiormente, sono tre: Green Bond Principles (GBP) definiti da ICMA, Climate Bond Standard (CBS) stabiliti da Climate Bond Initiative (CBI) e lo Standard Europeo per Green Bond definito dall'Unione Europea.

#### 3.1.1. Green Bond Principles

I Green Bond Principles (GBP), stabiliti dall'International Capital Market Association (ICMA), sono un insieme di linee guida volontarie che mirano a sostenere gli emittenti nel finanziamento di progetti sostenibili chiarificando l'approccio per l'emissione di un green bond. I principi proposti hanno l'obiettivo di incentivare la trasparenza, la divulgazione e la trasmissione di informazioni per creare un mercato in cui tutti i partecipanti condividono le stesse regole. Il fine è supportare gli emittenti nella transizione verso modelli di business sostenibili e a zero emissioni, proteggendo l'ambiente e le risorse naturali. La mission dichiarata da ICMA è promuovere il ruolo che i mercati globali dei capitali di debito possono svolgere nel finanziare il progresso verso la sostenibilità ambientale.

I green bonds sono definiti dai GBP, come uno strumento obbligazionario il cui ricavato, o una somma equivalente, viene destinato esclusivamente a finanziare o rifinanziare, in tutto o in parte, nuovi e/o preesistenti progetti che hanno i requisiti per essere verdi e che sono allineati con i quattro principi fondanti dei GBP. Attualmente, secondo ICMA, esistono quattro tipologie di green bond: "Standard Green Use of Proceeds Bonds", "Green Revenue Bonds", "Green Project Bonds", "Secured Green bonds". I primi sono come le obbligazioni tradizionali, ma allineate con i principi dei GBP. Non sono garantite e gli investitori hanno pieno diritto di rivalsa sull'emittente. I secondi sono obbligazioni allineate con i GBP, ma senza diritto di rivalsa sull'emittente. In questa tipologia di obbligazione, l'esposizione del credito è legata a dei flussi di cassa garantiti. Il denaro raccolto attraverso l'emissione di questi bond viene utilizzato per finanziare progetti verdi, che possono essere sia correlati sia non correlati a queste entrate. La terza tipologia riguarda obbligazioni, sempre allineate con i GBP, i cui proventi possono essere usati per finanziare uno o diversi progetti verdi. In questo caso l'investitore ha un'esposizione diretta sul rischio del progetto o dei progetti, e può o non può avere il diritto di rivalsa sull'emittente. Infine, l'ultima tipologia comprende bond garantiti, dove il ricavato verrà esclusivamente utilizzato per finanziare o rifinanziare uno o più



progetti verdi. Se questi progetti saranno usati come collaterali sottostanti il bond, allora si tratterà di “Secured Green Collateral Bond”, se invece i progetti verdi garantiscono il bond solo in parte oppure non lo garantiscono affatto, allora si tratterà di “Unsecured Green Standard Bond”.

I principi dei GBP sono stati redatti per la prima volta all'inizio del 2014 e aggiornati continuamente negli anni, l'ultima versione risale a giugno 2021, a cui poi è stata aggiunta un'appendice nel giugno 2022<sup>15</sup>. Sono basati sul contributo di 432 organizzazioni, provenienti da 44 paesi diversi, divise in “members” e “observers”. I membri sono organizzazioni che hanno emesso, sottoscritto, garantito o investito in obbligazioni denominate green, social o sustainability bonds; si dividono in: issuer member, underwriter member, investor member. Gli osservatori sono organizzazioni attive nell'ambito della finanza sostenibile, ma che non sono qualificabili come membri; compongono questa categoria ONG, università, società di consulenza e audit<sup>16</sup>. È richiesto un contributo volontario annuale di 15.500 euro a tutti i Membri e Osservatori registrati che non sono membri paganti dell'ICMA. I GBP sono coordinati da un Comitato Esecutivo formato da 24 membri, otto per ciascuna categoria: emittenti, investitori e sottoscrittori. I componenti del comitato sono eletti tra i membri, gli osservatori non possono fare parte del comitato, e rimangono in carica per due anni. Il loro ruolo principale è quello di aggiornare periodicamente i GBP, approvando nuovi principi o modificando quelli esistenti. L'International Capital Market Association (ICMA) agisce come segretario dei GBP, fornendo consulenza su governance e altre questioni, nonché supporto organizzativo. I principi vengono aggiornati tramite una richiesta del segretariato su input derivanti da membri ed osservatori, e vengono redatti dal comitato esecutivo. Ogni versione dei principi è identificata dall'anno di pubblicazione e rimane in vigore fino a quando non viene sostituita da una versione successiva approvata dal comitato esecutivo, che, su necessità, può anche emettere linee guida supplementari.<sup>17</sup>

I GBP stabiliscono le migliori pratiche da adottare e le raccomandazioni da seguire al fine di sostenere l'integrità del mercato attraverso la promozione della trasparenza e della divulgazione. Incoraggiano l'emittente a definire in anticipo come verrà utilizzato il capitale raccolto attraverso l'obbligazione e raccomandano trasparenza e divulgazione delle informazioni riguardanti l'utilizzo

---

<sup>15</sup> The Green Bond Principles Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds, 2022: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/2022-updates/Green-Bond-Principles-June-2022-060623.pdf>

<sup>16</sup> The Principles: Benefits of membership, Maggio 2023: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/The-Principles-membership-benefits-May-2023-090523.pdf>

<sup>17</sup> The Governance framework of the Principles, 5 Maggio 2020: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/GBP-SBP-GovernanceFinal5-May-2020-110520.pdf>

e l'allocazione dei fondi. Non essendo obbligatorie, l'emittente è libero di non seguire queste procedure.

I quattro principi fondanti dei GBP sono:

1. Utilizzo dei proventi: il fondamento del green bond, come già detto in precedenza, è l'utilizzo dei ricavi che deve essere usato per finanziare progetti sostenibili. L'emittente dovrebbe descrivere adeguatamente per cosa verranno utilizzati i proventi nella documentazione legale dell'obbligazione prima dell'emissione e inoltre indicare quali categorie di progetti verranno finanziati. ICMA fornisce una lista di categorie in cui il progetto dovrebbe rientrare per essere etichettato come verde.
2. Processo per la valutazione e la selezione dei progetti: l'emittente di un green bond deve comunicare chiaramente agli investitori: gli obiettivi ambientali che si vogliono raggiungere con il progetto; i processi mediante i quali l'emittente determina come i progetti sono compatibili con le categorie di "progetti verdi" proposte dai GBP; e infine i requisiti di eleggibilità relativi a tali progetti e informazioni complementari sui processi per identificare e gestire i rischi ambientali associati.
3. Gestione dei proventi: i ricavi netti derivanti dal green bond o un importo equivalente dovrebbero essere accreditati su un altro conto specifico in modo da poter essere tracciati con facilità. Fintanto che il bond è in circolazione, il saldo dei proventi dovrebbe essere aggiornato periodicamente in modo da avere chiaro quanti fondi sono stati allocati a quel progetto durante quel periodo, e inoltre, l'emittente dovrebbe comunicare agli investitori dove sono stati temporaneamente posizionati i fondi non ancora allocati. I GBP promuovono un elevato livello di trasparenza e raccomandano che la gestione dei proventi di un emittente sia supportata da un revisore esterno o da un'altra terza parte per verificare il metodo di tracciamento interno e l'allocazione dei fondi derivanti dal green bond.
4. Reporting: l'emittente dovrebbe rendere disponibili e aggiornare annualmente, tramite un report, le informazioni sull'uso dei proventi fino alla piena allocazione. Il rapporto annuale dovrebbe includere un elenco dei progetti a cui sono stati allocati i proventi, una breve descrizione di essi e del loro andamento, e gli importi assegnati a ciascuno. Dovrebbe includere anche gli impatti previsti dei progetti e/o quelli raggiunti tramite l'utilizzo di indicatori di performance; i GBP raccomandano trasparenza, dunque divulgare anche la metodologia, i dati e le ipotesi adottate nel determinare quei KPI.

Tipicamente il report annuale è composto da due sezioni denominate “Allocation Report” e “Impact Report”. In questi documenti è richiesto che l’emittente sia più chiaro e preciso possibili. Vista la grande quantità e il dettaglio di dati richiesto, soprattutto per l’Impact Report, ICMA fornisce ulteriori linee guida e modelli da utilizzare.<sup>18</sup>

Riguardo alla definizione di "verde", i GBP riconoscono molteplici categorie generali di eleggibilità per progetti green, che contribuiscono ad affrontare problematiche ambientali chiave. La lista fornita, tuttavia è indicativa e non esaustiva; infatti, elenca le dieci tipologie più comuni di progetti che sono usati o che ci si aspetta che siano appoggiati dal mercato dei green bond. Le categorie dei progetti green eleggibili come tali, aggiornate al 2022, sono:

1. energia rinnovabile (inclusa produzione, trasporto, elettrodomestici e prodotti);
2. efficienza energetica (ad esempio in edifici nuovi e ristrutturati, stoccaggio di energia, teleriscaldamento, reti elettriche intelligenti, elettrodomestici e prodotti);
3. prevenzione e controllo dell'inquinamento (incluso trattamento delle acque di scarico, riduzione delle emissioni atmosferiche, controllo dei gas serra, bonifica del suolo, prevenzione dei rifiuti, riduzione dei rifiuti, riciclaggio e gestione efficiente in termini di energia/emissioni dei rifiuti per la produzione di energia, prodotti a valore aggiunto da rifiuti e ricondizionamento, e monitoraggio ambientale associato);
4. gestione ambientale sostenibile delle risorse naturali e dell’utilizzo del suolo (inclusa: agricoltura sostenibile dal punto di vista ambientale; allevamento di animali sostenibile dal punto di vista ambientale; produzione agricola intelligente dal punto di vista climatico come la protezione biologica delle colture o l'irrigazione a goccia; pesca e acquacoltura sostenibili dal punto di vista ambientale; silvicoltura sostenibile dal punto di vista ambientale incluso l’imboschimento, il rimboschimento, e la conservazione o ripristino di paesaggi naturali);
5. conservazione della biodiversità terrestre e acquatica (inclusa la protezione degli ambienti costieri, marini e di bacini idrici);

---

<sup>18</sup> Handbook, Harmonised Framework for Impact Reporting, ICMA, giugno 2023: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/2023-updates/Handbook-Harmonised-framework-for-impact-reporting-June-2023-220623.pdf>

6. trasporto pulito (come trasporti elettrici, ibridi, pubblici, ferroviari, non motorizzati o multimodali, infrastrutture per veicoli a energia pulita e riduzione delle emissioni nocive);
7. gestione sostenibile dell'acqua e delle acque di scarico (incluse: infrastruttura sostenibile per acqua pulita e/o potabile, trattamento delle acque reflue, sistemi di drenaggio urbano sostenibili e correzioni dei corsi d'acqua e altre forme di mitigazione delle inondazioni);
8. adattamento ai cambiamenti climatici (inclusi gli sforzi per rendere le infrastrutture più resilienti ai cambiamenti climatici, così come sistemi informativi di supporto, come osservatori per il monitoraggio del clima e sistemi d'allerta precoce);
9. prodotti, tecnologie di produzione e processi eco-efficienti e/o di economia circolare (come lo sviluppo e l'introduzione di prodotti a minor impatto ambientale, con marchio di qualità ambientale o certificazioni di sostenibilità ambientale, imballaggi sostenibili e distribuzione efficiente dal punto di vista delle risorse);
10. edifici verdi che soddisfano standard o certificazioni riconosciuti a livello regionale, nazionale o internazionale.

Queste categorie non sempre si escludono a vicenda, ma possono sovrapporsi, inoltre lo scopo dei GBP non è prendere posizione su quali tecnologie, standard, affermazioni e dichiarazioni siano ottimali per ottenere dei benefici ambientali, per questo motivo i GBP affermano che non forniranno indicazioni dettagliate su cosa sia verde, lasciando ciò agli emittenti stessi o ad altre parti con competenze specializzate. Questa flessibilità serve agli emittenti per non essere limitati o vincolati in alcun modo sullo sviluppo sostenibile. Per questo motivo la trasparenza svolge un ruolo così importante, comunicando con più facilità agli stakeholders quali sono gli obiettivi ambientali da raggiungere e le modalità con cui raggiungerli.

I GBP raccomandano agli emittenti di green bond di richiedere revisioni esterne indipendenti<sup>19</sup> per confermare il loro allineamento con le caratteristiche chiave dei quattro principi sopra elencati. I fornitori di revisioni esterne includono società di consulenza, società di contabilità, analisti ESG e organizzazioni accademiche. I GBP forniscono linee guida anche per i revisori, indicando dei

---

<sup>19</sup> ICMA mette a disposizione una lista di revisori esterni che hanno confermato il loro allineamento con i GBP: <https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/external-reviews/>

principi etici e professionali da seguire<sup>20</sup>. Esistono diverse tipologie di revisioni esterne indipendenti e variano in base allo scopo. Sono divise in quattro tipologie:

1. Second Party Opinion: riguarda una valutazione sulla conformità del progetto ai principi dei GBP, per esempio allineamento con gli obiettivi o principi delle procedure dell'emittente in relazione alla sostenibilità ambientale.
2. Verifica: l'emittente può ottenere una verifica sul rispetto di specifici criteri e standard, per esempio, la garanzia di rispetto al metodo di tracciabilità nell'uso dei proventi, all'allocazione di fondi derivanti dai proventi dei Green Bond, oppure verifiche sulle dichiarazioni di impatto ambientale o di conformità ai GBP.
3. Certificazione: l'emittente può far verificare i propri green bond, e l'utilizzo dei proventi rispetto a standard riconosciuti di valutazione ambientale esterne. ICMA non fornisce certificazioni direttamente.
4. Scoring/Rating dei green bonds: riguarda la valutazione della obbligazione da parte di un'agenzia di rating, che può includere un approfondimento sui dati legati alla performance ambientale o sul procedimento legato ai GBP.

### 3.1.2. Climate Bond Standard

La Climate Bond Initiative, è una ONG internazionale nata nel 2010 con l'obiettivo di mobilitare il mercato obbligazionario globale per sviluppare soluzioni climatiche attraverso lo sviluppo del "Climate Bonds Standard and Certification Scheme". È uno schema di certificazioni, basato su precisi criteri, per assicurare che strumenti di debito, e non solo, siano coerenti con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi di limitare a 1,5° il riscaldamento globale.

Il CBS si basa sulle linee dell'ICMA, infatti essere certificati da CBI significa essere allineati anche ai Green Bond Principles. A differenza dei GBP, Climate Bond Initiative rilascia certificazioni a suo nome. Può fare ciò perché il Climate Bonds Standard è costruito su criteri scientifici specifici per ogni settore, basati su una tassonomia, la "Climate Bonds Taxonomy", redatta con l'aiuto e includendo tutte le ricerche scientifiche sul tema ambientale di Intergovernmental Panel on Climate

---

<sup>20</sup> Guidelines for External Reviews, ICMA 2022: [https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/2022-updates/External-Review-Guidelines\\_June-2022-280622.pdf](https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/2022-updates/External-Review-Guidelines_June-2022-280622.pdf)

Change (IPCC)<sup>21</sup> e di International Energy Agency (IEA)<sup>22</sup>. L'obiettivo è creare un metodo indipendente, basato sulla scienza, per classificare quali investimenti hanno un reale impatto positivo sull'ambiente e sono coerenti con una transazione verso un'economia a zero emissioni di carbonio.

La versione più recente della Climate Bonds Taxonomy risale a settembre 2021<sup>23</sup>. Redatta per la prima volta nel 2012 e aggiornata periodicamente è il pilastro fondante usato da CBI per determinare quali progetti o assets sottostanti i bond sono eleggibili come "green". Il documento definisce otto macrocategorie in cui devono rientrare i progetti finanziati dai proventi dell'obbligazione. Le macroaree sono: Energia, Trasporti, Acqua, Edifici, Uso del suolo e risorse marine, Industria, Controllo dei rifiuti e dell'inquinamento e ICT. Per ogni categoria sono definite diverse tipologie di progetti che sono coerenti con l'Accordo di Parigi e dunque certificabili da CBI.

La tassonomia fornisce una panoramica delle opportunità di investimento verde nei principali settori dell'economia globale. Serve come selezione iniziale per individuare quali settori includere e quali escludere, ed è utilizzata dalla Climate Bonds Initiative quando valuta obbligazioni o altri titoli di debito da includere nella sua lista di green bond. Come detto in precedenza un elemento cruciale per stabilire se un'obbligazione è classificabile come "green" sono i Criteri di Idoneità del Settore. Ogni settore ha degli specifici criteri che devono essere soddisfatti affinché i progetti o gli asset siano considerati idonei<sup>24</sup>. Alcuni dei Criteri di Idoneità del Settore includono requisiti per la dimostrazione continua di idoneità tramite metriche o indicatori di performance nel tempo, mentre altri si riferiscono semplicemente alle caratteristiche intrinseche degli asset. Questi criteri sono determinati attraverso un lungo processo che include molti stakeholders diversi. Inizialmente viene creato un gruppo di tecnici, Technical Working Group, che discute sui criteri insieme a un gruppo di specialisti del settore in analisi, il cosiddetto Industry Working Group. Nel processo vengono anche incluse organizzazioni di tipo non-profit e organizzazioni del settore accademico così come organizzazioni governative, in modo da ricevere consulenza. Una prima versione viene rilasciata

---

<sup>21</sup> Foro scientifico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale e il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente allo scopo di studiare il riscaldamento globale: <https://www.ipcc.ch/>

<sup>22</sup> Organizzazione internazionale intergovernativa fondata nel 1974 dall'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE): <https://www.iea.org/>

<sup>23</sup> Climate Bonds Taxonomy, Settembre 2021: [https://www.climatebonds.net/files/files/Taxonomy/CBI\\_Taxonomy\\_Tables-08A%20%281%29.pdf](https://www.climatebonds.net/files/files/Taxonomy/CBI_Taxonomy_Tables-08A%20%281%29.pdf)

<sup>24</sup> Sul sito di Climate Bonds Initiative sono disponibili i criteri specifici di ogni settore, sia i criteri che sono in fase di sviluppo in questo momento: <https://www.climatebonds.net/standard/sector-criteria>

per essere revisionata pubblicamente. Infine, vengono esaminati dal Climate Bonds Standard Board che decide se approvarli.

Oltre la tassonomia e i criteri di idoneità, CBI rilascia il Climate Bonds Standard. La versione più recente è stata pubblicata nell'aprile del 2023<sup>25</sup>. Questo documento, basato sulle migliori pratiche internazionali nella finanza verde, definisce i processi da seguire e i Criteri di Settore che devono essere soddisfatti per ottenere la certificazione secondo Climate Bonds Standard. Il documento è diviso in quattro sezioni, una per ogni tipologia di strumento che può essere certificato dal CBS:

1. “Use of Proceeds (UoPs)”. Certificazioni a strumenti di debito i cui ricavi devono essere allocati a specifici progetti che rispettano i criteri di idoneità dello specifico settore.
2. “Assets”. Comprende certificazioni ambientali per specifici beni che soddisfano i criteri di idoneità.
3. “Entities”. Certificazioni per enti che erogano prodotti o servizi non finanziari, che hanno obiettivi di ridurre il loro impatto ambientale e che questi obiettivi sono allineati con il CBS.
4. Sustainability-Linked Debt “. Sono strumenti di debito emessi da enti non finanziari i cui ricavi dipendono dal raggiungimento da parte dell'emittitore di determinati obiettivi di sostenibilità o ESG, misurati tramite KPI. Questi possono essere certificati se rispettano tutti i criteri di idoneità di settore e gli standard di trasparenza e divulgazione stabiliti nel CBS.

Ogni sezione stabilisce chiaramente tutti i requisiti e le pratiche da adottare per poter ottenere la certificazione per ogni tipologia. Concentrandoci sulla prima tipologia che sarà anche quella presa in analisi in questa tesi, vediamo che i requisiti riprendono i 4 principi fondanti dei Green Bond Principles di ICMA, ovvero utilizzo dei proventi, processo per la valutazione e selezione dei progetti, gestione dei proventi e reporting; ma sono più strutturati e precisi. Il CBS, infatti prevede che questi quattro criteri vengano rispettati sia prima dell'emissione sia dopo l'emissione per ottenere la certificazione. In entrambi i momenti l'emittente dovrà dichiarare in maniera chiara e trasparente, attraverso dei report ufficiali tutte le informazioni richieste.

---

<sup>25</sup> Climate Bonds Standard, Aprile 2023: [https://www.climatebonds.net/files/files/CBI\\_Standard\\_V4.pdf](https://www.climatebonds.net/files/files/CBI_Standard_V4.pdf)

L'emittente, prima dell'emissione o al momento dell'emissione del bond, deve rendere pubblico il "Green Finance Framework", un documento che deve includere:

1. Una dichiarazione che attesti la conformità con il Climate Bonds Standard e/o altri standard riconosciuti come i Green Bond Principles dell'ICMA o gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite<sup>26</sup>;
2. una sintesi su come si prevede di utilizzare i proventi derivanti dall'emissione del bond, ovvero quali progetti in linea con i CBS si vuole finanziare;
3. una descrizione dei processi che hanno portato alla selezione dei progetti idonei, certificando che rispettino i criteri di idoneità e quali obiettivi legati al clima e all'ambiente l'emittente vuole raggiungere;
4. una descrizione su quali politiche e procedure si intende usare per tracciare e monitorare in maniera trasparente l'allocazione di questi fondi per garantire che siano utilizzati esclusivamente per progetti idonei ai criteri, ciò include anche la gestione dei ricavi non ancora allocati;
5. una descrizione dei metodi di reporting e di revisione esterna che l'emittente dovrà mettere in atto.

Un altro documento che l'emittente deve rendere pubblico insieme al Green Finance Framework è il "Disclosure Documentation". Il quale dovrebbe includere una lista dei progetti sottostanti l'obbligazione e la macroarea in cui rientrano, così come informazioni sulla metodologia e sulle ipotesi utilizzate per confermare che le caratteristiche di questi progetti siano conformi ai criteri di settore. Deve inoltre indicare l'"Approved Verifier"<sup>27</sup> a cui l'emittente intende affidarsi per una verifica indipendente sulla conformità al Climate Bonds Standard.

Se l'Approved Verifier certifica il Green Finance Framework, il bond riceve una certificazione che attesta che è green, questa è chiamata Pre-Issuance Certification, e ha una durata massima di 12 mesi dell'emissione dell'obbligazione.

---

<sup>26</sup> Sustainable Development Goals (SDG), sono 17 obiettivi definiti dalle Nazioni Unite nel gennaio 2015 con la formalizzazione dell'Agenda 2030: <https://sdgs.un.org/goals>

<sup>27</sup> Esiste una lista di tutte le organizzazioni che sono state approvate dal Climate Bonds Standard Board e che possono certificare la conformità dell'obbligazione al CBI: <https://www.climatebonds.net/certification/approved-verifiers>



Per ricevere la Post-Issuance Certification, l'emittente deve fornire o rendere pubblicamente disponibile un Update Report. Anch'esso deve essere garantito da un Approved Verifier. L'Update report deve contenere:

1. Allocation Report: Questo documento conferma l'allocazione dei proventi del bond a progetti e attività ammissibili. È obbligatorio per tutti gli strumenti di debito certificati. Il suo obiettivo è garantire che i fondi raccolti siano effettivamente utilizzati per finanziare progetti e attività idonei, in linea con gli obiettivi dichiarati del bond. Inoltre, deve includere una lista dei progetti e indicare per ognuno la quota parte di fondi assegnata.
2. Eligibility Report: Questo documento conferma le caratteristiche o le prestazioni di progetti e attività per dimostrare la loro idoneità secondo i criteri settoriali pertinenti. È anch'esso obbligatorio per tutti gli strumenti di debito certificati. Serve a verificare che i progetti e le attività finanziati soddisfino i criteri specifici del settore, mantenendo così la conformità con gli standard di sostenibilità e ambientali.
3. Impact Reporting: Questo documento divulga le metriche o gli indicatori che riflettono l'impatto previsto o effettivo dei progetti e delle attività ammissibili. Sebbene sia incoraggiato per tutti gli strumenti di debito certificati, non è obbligatorio. Il rapporto di impatto mira a fornire una visione trasparente dell'effetto reale dei progetti sul clima e sull'ambiente, permettendo così agli investitori di valutare l'efficacia del loro investimento dal punto di vista sostenibile.

Per mantenere la certificazione di green bond, l'emittente dovrà fornire al CBI e rendere pubblico per tutti gli investitori, l'Update Report, ogni anno, fino alla scadenza dell'obbligazione.

La Pre-Issuance Certification e la Post-Issuance Certification possono essere ottenute solo da enti che hanno avuto l'approvazione del Climate Bonds Standard Board; tuttavia, esistono altre tipologie di revisioni esterne<sup>28</sup> che l'emittente può richiedere, le principali sono: Third party Assurance e Second party Opinion. Entrambe possono essere effettuate sia prima sia dopo l'emissione. La Third party Assurance è fornita da società di revisione contabile o audit, e se effettuate prima dell'emissione questa garantisce che il bond è effettivamente allineato ai Green Bond Principles. La Second party Opinion invece è fornita da organizzazioni che forniscono servizi

---

<sup>28</sup> Elenco dettagliato di tutte le tipologie di revisioni esterne che possono essere richieste e da chi possono essere effettuate: <https://www.climatebonds.net/market/second-opinion>

di governance ambientale e sociale, o esperti scientifici, e certifica la “greenness” dei progetti, ovvero se i progetti che verranno finanziati sono conformi ai criteri stabiliti dal CBS. Dopo l’emissione, le due tipologie di revisione svolgono lo stesso ruolo, ovvero assicurare che i proventi dell’obbligazione siano stati allocati ai progetti idonei.

Essere certificati CBI ha un costo<sup>29</sup>. CBI richiede una commissione minima (minimum fee) di 2.000\$ per gli emittenti dei cosiddetti Paesi Sviluppati, mentre per gli emittenti di paesi in via di sviluppo la commissione minima è di 1.000\$. Inoltre, viene richiesta una commissione variabile (variable fee) di un decimo di punto base rispetto al totale emesso.

### 3.1.3. European Green Bond Standard

Il 22 novembre 2023 è stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell’Unione Europea il regolamento 2023/2631<sup>30</sup>, ossia l’European Green Bond Standard (Eugbs), dove il Parlamento Europeo e il Consiglio dell’UE stabiliscono le regole che gli emittitori devono rispettare per ottenere la certificazione comunitaria di green bond. Le procedure sono volontarie, non sono norme legalmente vincolanti. L’UE vuole creare uniformità sul tema delle obbligazioni verdi affinché si arrivi a definizioni comuni di attività economiche sostenibili così da definire norme univoche. Le tematiche principali riguardano la divulgazione di informazioni, la trasparenza e la responsabilità dei verificatori esterni, così come i criteri di ammissibilità per progetti ecosostenibili. La divergenza attuale su questi argomenti impedisce agli investitori di avere una visione chiara di quali obbligazioni sono realmente ecosostenibili. L’UE vuole contrastare i tentativi di greenwashing, dove un emittente raccoglie fondi con la promessa di utilizzarli per progetti sostenibili e poi li spende in tutt’altro modo.

Il regolamento rappresenta un ulteriore passo nell’attuazione della strategia dell’UE sul finanziamento della crescita sostenibile e della transizione verso un’economia climaticamente neutra<sup>31</sup> ed efficiente dal punto di vista delle risorse, in linea con il Patto verde Europeo (The

---

<sup>29</sup> Commissioni da pagare per certificare le obbligazioni di tipo “Use of Proceeds”: <https://www.climatebonds.net/certification/fee-policy>

<sup>30</sup> Regolamento 2023/2631, 22 novembre 2023: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202302631](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302631)

<sup>31</sup> Neutralità climatica o neutralità carbonica rappresenta uno stato di equilibrio in cui la produzione di gas serra è compensata dalla rimozione dall’atmosfera di essi. Viene anche definita stato a zero emissioni nette.

European Green Deal)<sup>32</sup>. Il nuovo standard favorirà la coerenza e la comparabilità nel mercato dei green bond, a beneficio sia degli emittenti che degli investitori.

L'European Green Bond Standard ha come pilastro fondante la EU Taxonomy<sup>33</sup>, ovvero un sistema di classificazione che aiuta gli investitori a identificare gli investimenti sostenibili dal punto di vista ambientale. A differenza della tassonomia di CBI, non definisce i settori e le caratteristiche che i progetti devono avere per essere certificati, ma definisce sei obiettivi ambientali a cui il progetto deve contribuire per ottenere l'etichetta green. Stabilisce anche per ogni obiettivo ambientale i contributi che i progetti devono fornire.

Ai fini del regolamento s'intendono per obiettivi ambientali: a) la mitigazione dei cambiamenti climatici; b) l'adattamento ai cambiamenti climatici; c) l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine; d) la transizione verso un'economia circolare; e) la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento; f) la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi. Il Regolamento sulla Tassonomia stabilisce quattro condizioni fondamentali che un progetto deve soddisfare per essere qualificato come sostenibile dal punto di vista ambientale:

1. Apportare un contributo sostanziale ad almeno un obiettivo ambientale;
2. Non arrecare un danno significativo a nessuno degli altri cinque obiettivi ambientali;
3. Essere conforme alle salvaguardie minime;
4. Essere conforme ai criteri di vaglio tecnico definiti nella Tassonomia.

Per ottenere la certificazione dell'European Green Bond Standard, l'emittente prima dell'emissione dovrà rendere pubblico un documento, chiamato scheda informativa sulle obbligazioni verdi europee, dove dovrà specificare: strategia e logica ambientale, allocazione prevista per i proventi delle obbligazioni, impatto ambientale dei proventi delle obbligazioni. Al contrario del CBS, i proventi non devono essere usati esclusivamente per progetti conformi alla tassonomia, ma l'emittente può destinare fino al 15% del totale emesso per finanziare progetti non allineati ai criteri di vaglio tecnico. Questo documento deve essere sottoposto a un revisore esterno. Ogni anno, fino alla data dell'allocazione integrale dei proventi, l'emittente dovrà redigere una relazione

---

<sup>32</sup> Attraverso il Green Deal, l'Unione Europea si impegna a raggiungere 3 obiettivi chiave per il cambiamento climatico: diventare un continente a neutralità climatica entro il 2050, ridurre di almeno il 55% le emissioni di gas serra entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990), piantare 3 miliardi di alberi entro il 2030. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

<sup>33</sup> La tassonomia europea è il regolamento 2020/852, pubblicato il 18 giugno 2020, e definisce i criteri che deve soddisfare un investimento per essere considerato sostenibile. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852>

sull’allocazione dei proventi, dimostrando che essi siano stati assegnati conformemente allo standard europeo. La relazione sarà soggetta a una revisione post-emissione da parte di un revisore esterno.

Un importante novità introdotta dall’European Green Bond Standard è il controllo su chi certifica; infatti, i revisori esterni saranno supervisionati dall’European Securities and Markets Authority (ESMA)<sup>34</sup>. L’obiettivo è quello di ridurre possibili conflitti d’interesse derivanti dal fatto che, fino a questo momento, il soggetto che stabiliva se un’obbligazione poteva essere etichettata come “Green Bond”, era retribuito dall’emittente stesso dell’obbligazione.

Lo standard europeo per i green bond inizierà ad essere applicato dal novembre del 2024. L’obiettivo dell’Unione Europea è che attraverso questo standard si possa creare un mercato di obbligazioni sostenibili uniforme per tutti gli emittenti.

---

<sup>34</sup> L’Autorità europea degli strumenti finanziari e dei mercati (ESMA) è un’agenzia dell’Unione europea che ha come obiettivo il salvaguardare la stabilità del sistema finanziario dell’Unione europea, garantendo l’integrità, la trasparenza, l’efficienza e il regolare funzionamento dei mercati mobiliari, nonché di migliorare la tutela degli investitori. <https://www.esma.europa.eu/>

## 4. LETTERATURA EMPIRICA SUI “GREEN BOND”

Perché emettere green bond? Secondo (C. Flammer 2021) esistono tre possibili motivazioni. Il primo caso è segnalare il proprio impegno in materia sostenibile. Il fatto stesso di emettere green bond, per le loro caratteristiche descritte prima, segnala in maniera credibile la propria sostenibilità e questo può creare valore per l'azienda. Solitamente c'è una forte asimmetria informativa tra l'azienda e l'investitore, tuttavia, in questo caso, la trasparenza intrinseca nel green bond crea valore, poiché l'investitore viene a conoscenza di informazioni aggiuntive che gli permettono di valutare l'effettivo impatto degli investimenti. Nel secondo caso, l'emissione di un green bond permette di raccogliere fondi ad un costo minore facendo leva sulla volontà degli investitori di rinunciare ad un ritorno economico in cambio di un beneficio in termini ambientali e/o sociali. Il terzo caso riguarda il fenomeno del greenwashing, ovvero dipingersi come sostenibili attraverso l'emissione di green bond, ma senza poi effettuare azioni concrete per l'ambiente.

In questo capitolo revisionerò la letteratura riguardo queste tre motivazioni, rispondendo prima alla domanda: come reagisce effettivamente il mercato all'emissione di un green bond, mostrando i risultati fino ad ora ottenuti. Proseguirò descrivendo gli studi in merito a quello che viene definito “greenium”, ossia se i green bond sono emessi ad un costo minore rispetto ai bond non green. Infine, tratterò gli effetti dei green bond sulle performance degli emittenti per vedere se effettivamente chi li emette ottiene un miglioramento sia a livello finanziario sia a livello di sostenibilità.

### 4.1. Reazione del mercato all'emissione di “green bond”

Il mercato azionario è molto sensibile e reattivo a qualsiasi tipo di informazione, e sono proprio le informazioni ad avere un valore per gli investitori (Akerlof 1970). La letteratura ci insegna che il mercato risponde in maniera negativa all'emissione di titoli azionari a causa dell'asimmetria informativa (Myers e Majiluf 1984), e non reagisce in maniera significativa all'emissione di titoli obbligazionari (Eckbo, Masulis e Norli 2007). Nel caso dell'emissione di un green bond abbiamo da una parte il fatto di essere un titolo di debito, che il mercato azionario tipicamente ignora, e da una parte la divulgazione di informazioni intrinseche nella natura del green bond.

Il primo articolo su come l'emissione di un green bond influenzi il prezzo delle azioni dell'emittente è stato pubblicato da (Roslen, Yee e Ibrahim 2016). Lo studio è stato condotto su un

campione di 118 green bond emessi da società pubbliche in tutto il mondo nel periodo tra il 2010 e il 2015. Il metodo utilizzato è stato “event study”, calcolando il AAR (abnormal average return), ovvero il ritorno medio oltre il ritorno di mercato e il CAR (cumulative average return), ossia il ritorno medio cumulato oltre il ritorno di mercato, per delle finestre temporali nell’intorno della data di annuncio. Questi due valori sono degli indici rappresentanti la volontà del mercato, se sono maggiori di zero significa il mercato ha reagito in maniera positiva all’annuncio dell’emissione del green bond. I risultati ottenuti sono i seguenti: un AAR del +1,166% il giorno dopo l’annuncio, a significare che il mercato ha avuto una reazione positiva all’annuncio, e un CAR di -2,198% nell’intervallo che va dal giorno prima dell’annuncio al giorno dopo. Quest’ultimo risultato è stato attribuito alla visione negativa degli investitori dovuto all’aumento dell’indebitamento da parte dell’emittente.

L’articolo di Baulkaran, (Baulkaran 2019), utilizza un campione di 54 green bond emessi da società quotate in tutto il mondo. La metodologia utilizzata è stata quella di calcolare il CAR su una finestra temporale che include da dieci giorni prima della data dell’annuncio fino a dieci giorni dopo. Il risultato ottenuto è stato un CAR di +1,48%. Baulkaran ha proseguito poi il suo studio con una regressione, utilizzando come variabile dipendente il CAR e come variabili indipendenti sia delle caratteristiche delle aziende emittenti sia delle caratteristiche dei bond emessi. L’unica caratteristica significativa del bond è stata il tasso cedolare, correlato negativamente con il CAR; infatti, maggiore è la cedola minore è il ritorno. Assumendo che il tasso cedolare possa essere utilizzato come indicatore del costo del debito, la correlazione negativa significa che la reazione del mercato all’emissione di un green bond è inferiore per quelle aziende che hanno un costo del debito più elevato. Questo risultato può essere spiegato secondo la teoria per cui le aziende che emettono obbligazioni ad una cedola maggiore sono sicure di generare abbastanza flussi di cassa per poterle ripagare. Il mercato vede questo come un simbolo di stabilità finanziaria e non di rischio. A supporto di ciò la regressione mostra una correlazione negativa tra il CAR e la variabile dipendente “CF ratio”, ovvero il rapporto tra i flussi di cassa e gli asset totali. Un’altra caratteristica dell’emittente che mostra una correlazione significativa con il CAR è “Growth”, variabile che indica la crescita avuta dall’azienda, calcolata come la media geometrica degli asset totali sui cinque anni precedenti l’emissione. Risulta che il mercato reagisce più positivamente nei confronti delle aziende con un’opportunità di crescita maggiore. In linea con l’ipotesi secondo cui emettendo green bond si finanziano progetti per una crescita sostenibile e non per ottenere finanziamenti facendo leva sulla responsabilità ambientale degli investitori.

Zhou e Cui (Zhou e Cui 2019), focalizzandosi sul mercato cinese, hanno analizzato 144 green bond emessi da 70 società, tra il 2016 e il 2019. Nel loro studio hanno diviso il loro campione tra società

operanti nel settore finanziario e società non operanti nel settore finanziario, e hanno trovato una correlazione positiva tra l'emissione di green bond e i prezzi delle azioni sul mercato. Dopo l'annuncio dell'emissione, l'AAR è significativamente positivo per entrambi i gruppi in analisi. Una particolarità riscontrata è stata l'AAR positivo con una significatività del 1% il giorno prima dell'emissione. Consistente con ciò è stato trovato un CAAR (cumulative abnormal average return) positivo nella finestra temporale che va dal giorno prima dell'annuncio al giorno dopo, con una significatività del 1%. Questi risultati possono essere interpretati come una diffusione di informazioni riguardanti il green bond prima della data formale di annuncio.

Jakubik e Uguz (Jakubik e Uguz 2021) hanno indagato sulle compagnie assicurative europee nel periodo 2012-2019, e come il mercato ha reagito al loro annuncio di adozione di politiche sostenibili. Hanno analizzato un campione di 15 società quotate a cui corrispondono 24 annunci in totale per tre tipologie di attività green diverse: 7 emissioni di green bond, 15 investimenti in green bond e 2 avviamenti di fondi green. Utilizzando un modello di regressione lineare su tutto il campione non si è evidenziato nessun risultato significativo; dunque, hanno ricondotto l'analisi separando però le tre tipologie di attività. È risultato che il mercato ha una reazione positiva solo all'emissione di green bond propri o al lancio di fondi green.

Nell'articolo (Lebelle, et al. 2020), utilizzando un campione di 475 green bond, emessi da 145 società quotate differenti, in tutto il mondo nel periodo 2007-2018, è stata riscontrata una reazione negativa da parte del mercato all'annuncio dell'emissione di green bond. Nel loro studio, gli autori hanno calcolato il CAR utilizzando il Capital Asset Pricing Model su finestre temporali diverse, e per ognuna di esse il CAR risultava essere negativo con una significatività del 5%. Hanno poi continuato l'analisi dividendo il campione in sottogruppi. Prima hanno confrontato il CAR di quando una società emetteva un green bond per la prima volta, con il CAR di quando una società emetteva un green bond avendo già emesso un green bond in precedenza. Il risultato è che il CAR per le prime emissioni era negativo il doppio rispetto alle emissioni successive. Gli investitori pongono più attenzione alla prima volta. Hanno anche confrontato i CAR tra le emissioni avvenute in paesi in via di sviluppo con quelle nei paesi sviluppati. È risultato che i paesi sviluppati reagiscono in maniera più negativa. Infine, nel confronto tra società finanziarie e società non finanziarie è risultato che le prime hanno avuto un CAR negativo minore, ma la differenza non è significativa. Per indagare oltre la reazione negativa del mercato, hanno condotto una regressione OLS, utilizzando il CAR come variabile dipendente, e delle caratteristiche degli emittenti come variabili indipendenti. Hanno dimostrato empiricamente che il CAR ha una correlazione positiva con la leva finanziaria, significando che le aziende che hanno meno vincoli finanziari e quindi riescono accedere al mercato del debito più facilmente sono viste in maniera più positiva dagli

investitori. Inoltre, il CAR risulta avere una correlazione positiva con gli indici di crescita dell'azienda, coerentemente con il lavoro di (Baulkaran 2019).

In (Tang e Zhang 2020) gli autori indagano un campione di 241 green bond emessi tra il 2007 e il 2017. Anche loro utilizzano il Capital Asset Pricing Model per calcolare il CAR. Le finestre temporali prese in analisi sono due: una che va da dieci giorni prima dell'annuncio fino a dieci giorni dopo, e una che va da cinque giorni prima a dieci giorni dopo. Per entrambi gli intervalli il CAR risulta positivo e significativo solo per le società che emettevano il green bond per la prima volta e per le società non finanziarie.

In (C. Flammer 2021), viene analizzato un campione di 565 green bond emessi da 169 società quotate, nel periodo che va dal 2013 al 2018. Anche lei utilizza il modello "event study" per calcolare il CAR. L'intervallo preso in considerazione comprende da cinque giorni prima la data dell'annuncio fino a dieci giorni dopo. Il risultato è un CAR di +0,49% con un livello di significatività al 5%, indicando una reazione positiva all'annuncio dell'emissione di un green bond. Procedendo nell'analisi, Flammer trova un CAR che è molto maggiore e significativo per la prima volta che si emette un green bond rispetto al CAR delle emissioni successive. Questo risultato è coerente con l'ipotesi che le informazioni hanno un valore per gli investitori la prima volta che vengono divulgate, e una emissione successiva potrebbe essere più simile ad una emissione di un bond convenzionale siccome l'informazione riguardo la sostenibilità dell'azienda è già stata recepita dal mercato; infatti, il CAR per il sottocampione delle emissioni successive è non significativo. A rafforzare questa teoria si aggiungono anche i risultati del confronto tra il CAR dei green bond certificati con il CAR dei green bond non certificati da un revisore esterno; infatti, per i primi si ottiene un risultato molto grande e significativo, rispetto a un risultato non significativo per i green bond non certificati.

#### 4.2. "Greenium"

Con il termine "greenium" si intende il premio che si attribuisce ai green bond, ovvero si utilizza quando i green bond hanno un tasso di interesse inferiore alle obbligazioni non green, e quindi permettono all'emittente di finanziarsi ad un costo più basso. Il motivo per cui questo avviene è attribuito alla volontà degli investitori di rinunciare ad un ritorno finanziario, pagando un prezzo più alto, per investire nella sostenibilità. La letteratura non mostra un consenso unanime sull'argomento, i risultati differiscono in base allo studio.



Nell'articolo (Hachenberg e Schiereck 2018), i due autori hanno analizzato un campione formato da 63 green bond emessi in tutto il mondo, nel periodo 2015-2016. Ad ogni green bond hanno associato due bond non green con il metodo di "matching". Per essere considerato comparabile il bond non green deve rispettare diverse caratteristiche: essere emesso dallo stesso emittente, avere lo stesso rating, emesso nella stessa valuta, avere la stessa struttura di coupon e l'ammontare emesso deve essere simile. Per analizzare la differenza di prezzo sul mercato secondario, tra i green bond e i corrispettivi bond non green, hanno utilizzato gli "i-spread" di Bloomberg, come indici di rendimento dei bond. Analizzando tutto il campione assieme non hanno trovato differenze di prezzo significative, mentre suddividendo il campione per rating, si è trovato che i bond con rating singola-A sono scambiati ad un prezzo maggiore rispetto ai bond non green. Per tutte le altre classi di rating non si sono riscontrate differenze significative. Gli autori hanno poi approfondito quali variabili fossero determinanti nella differenza di prezzo attraverso una regressione, concludendo che gli aspetti significativi sono: il settore in cui opera l'emittente, la tipologia dell'emittente, e il rating ESG della società. I green bond emessi dai governi vengono scambiati ad un prezzo minore rispetto ai titoli di stato non green, mentre per le società finanziarie avviene l'opposto.

Lo studio di Karpf e Mandel (Karpf e Mandel 2017) ha indagato il mercato secondario statunitense dei bond municipali. Hanno confrontato un campione di 1880 green bond con 36000 bond etichettati come non green emessi dagli stessi emittenti, nel periodo 2010-2016. Analizzando circa 2,1 milioni di transazioni con il metodo della decomposizione di Oaxaca-Blinder, hanno riscontrato che il mercato penalizza i green bond, che vengono comprati e venduti ad un rendimento più alto, quindi ad un prezzo più basso.

Nello studio (Bachelet, Becchetti e Manfredonia 2019) sono stati analizzati 89 green bond emessi in tutto il mondo nel periodo tra il 2013 e il 2017, con l'obiettivo di verificare la presenza di un premio sul mercato secondario. Con il metodo di "matching" hanno associato ad ogni green bond, un bond tradizionale e per ogni coppia hanno calcolato degli indicatori che misurassero: la differenza di rendimento, la liquidità e la volatilità. Utilizzando la differenza tra i rendimenti come variabile dipendente, hanno condotto una regressione OLS, che ha riportato il seguente risultato: i green bond hanno un rendimento maggiore, una liquidità maggiore e sono meno volatili rispetto ai bond tradizionali. I green bond godono di un premio negativo, quindi gli investimenti green possono essere finanziati a sconto; tuttavia, questo premio è maggiore per i bond emessi da istituzioni governative o da società private certificate da terzi. Risultati in linea con la teoria che gli investitori danno valore alle informazioni credibili: in un caso verifica da parte di un ente esterno e dall'altra la reputazione di una istituzione.

(Larcker e Watts 2020) nel loro articolo analizzano un campione di 640 green bond municipali statunitensi, tra il 2013 e il 2018, e accoppiandoli attraverso il “nearest neighbors matching method” con bond emessi dalle stesse organizzazioni, ma non green. Lo studio non riscontra nessuna differenza significativa di prezzo. Questo metodo di scegliere il campione di controllo è molto più rigido del semplice “matching method”, infatti richiede che i due bond, oltre essere stati emessi dallo stesso emittente, siano anche stati emessi lo stesso giorno, e alle stesse condizioni: stesso rating, stessa maturity e stesso coupon. Per calcolare il premio hanno utilizzato delle regressioni con effetti fissi, prima con il rendimento all’emissione come variabile dipendente poi con lo spread al momento dell’emissione, non trovando nessuna differenza significativa di prezzo tra le due tipologie di bond. Gli investitori, dunque, non sono disposti a rinunciare ad un ritorno finanziario per investire in progetti sostenibili, concludono affermando che la crescita del mercato dei green bond è dovuta solo alla volontà degli investitori di differenziare il loro portafoglio.

Anche (C. Flammer 2021) nel suo articolo sui green bond non ha riscontrato nessun greenium. A differenza di (Larcker e Watts 2020) ha analizzato un campione di 152 coppie di bond emessi da società quotate. Ha proceduto con lo stesso metodo dei due autori statunitensi, “nearest neighbors matching”, creando delle coppie di bond praticamente uguali, stesso emittente, stesso totale emesso, stessa maturity, stesso coupon, eccetto che per la sostenibilità. La variabile analizzata è stata il rendimento al momento dell’emissione, non trovando nessuna differenza significativa tra i green bond e i bond non green.

(Pástor, Stambaugh e Taylor 2022) analizzano i bond tedeschi, in particolare quelli che gli autori definiscono bond “gemelli”. Si tratta di una coppia di obbligazioni, emesse dal governo tedesco, di cui uno è un green bond mentre l’altro è un bond convenzionale. Essendo entrambi emessi dallo stesso emittente, avendo la stessa maturity, la stessa cedola, rappresentano la coppia perfetta per studiare l’esistenza o meno del “greenium”. Confrontando i rendimenti a scadenza dei due bond, nel periodo tra l’8 settembre 2020 e il 17 novembre 2021, risulta una differenza media di -4,6 punti base. Questa differenza è il “greenium”, per gli investitori mantenere questo bond fino a scadenza comporterebbe ottenere un ritorno minore rispetto al possedere il bond gemello non green. Il rendimento a scadenza è una misurazione che proietta la visione nel futuro; tuttavia, se guardiamo al passato e calcoliamo i ritorni effettivamente realizzati, risulta che il green bond ha performato meglio del “gemello” non green. Gli autori calcolano i ritorni cumulati di un portafoglio formato da una posizione long sul green bond e da una posizione short sul bond convenzionale. Il ritorno medio giornaliero di questo portafoglio è di +0,12 punti base, e il suo ritorno cumulato nel periodo preso in esame è di +37 punti base, ovvero il green bond ha performato meglio. Questo non significa che il ritorno atteso del portafoglio è positivo, anzi se si terranno i titoli fino a scadenza il

green bond otterrà un ritorno minore di 1,6 punti base rispetto al bond convenzionale. La spiegazione a questo fenomeno è dovuta al fatto che nel periodo preso in esame il “greenium” è aumentato in valore assoluto, passando da -1,6 bps a -6,2 bps. Questa diminuzione è probabilmente dovuta alla preferenza degli investitori per gli asset green che ha alzato il prezzo del green bond. Concludono alludendo alla possibilità che l’aumento delle preferenze nei green asset da parte degli investitori sia dovuto alle condizioni climatiche estreme sofferte dalla Germania, e da tutta l’Europa, nell’estate 2021, come forti alluvioni seguite da periodi di siccità.

### 4.3. Impatto sulle performance degli emittenti

Un ulteriore ambito di studio riguarda l’analisi delle prestazioni e della struttura proprietaria dell’azienda dopo che questa ha emesso un green bond, per capire se l’emissione porta dei cambiamenti significativi.

Nell’articolo (Zhou e Cui 2019), gli autori hanno testato le seguenti ipotesi: l’emissione di green bond ha un impatto positivo sulle performance finanziarie dell’emittente, e l’emissione ha un impatto positivo sulla valutazione CSR (Corporate Social Responsibility) dell’azienda. Per verificare queste ipotesi hanno analizzato un campione di 43 società non finanziarie che hanno emesso green bond nel periodo 2016-2018 a cui hanno accoppiato una società il più simile possibile che però abbia emesso un bond tradizionale. È stato utilizzato il “nearest neighbor matching method”, per far sì che le coppie di aziende che si sono create fossero davvero confrontabili. Le compagnie del gruppo di controllo dovevano rispettare determinate caratteristiche sia a livello del bond emesso sia a livello societario. Il bond tradizionale doveva essere stato emesso nello stesso anno e alle stesse condizioni (valuta, ammontare, tipologia di coupon, maturity...), e la società doveva operare nello stesso settore e avere gli stessi indici di profittabilità, liquidità, indebitamento, capitalizzazione, rispetto all’emittente di green bond. Attraverso una regressione DID (Difference in Difference), per ogni variabile analizzata, hanno scoperto che l’emissione di un green bond ha un impatto positivo e significativo sul ROA, sul margine operativo lordo e sulla capacità di innovazione, calcolata come spese per la ricerca e lo sviluppo diviso il reddito operativo. L’analisi è stata poi ripetuta per altri indici di profittabilità risultando sempre positiva e significativa, ma con un impatto minore rispetto alle variabili viste in precedenza, confermando di fatto l’ipotesi iniziale che l’emissione di green bond favorisce le performance dell’azienda. Concludono eseguendo una regressione DID con variabile dipendente la valutazione CSR, e ne risulta che le aziende che hanno emesso un’obbligazione verde vedono la loro valutazione secondo i principi di responsabilità societaria, crescere maggiormente rispetto chi emette bond tradizionali.

Concentrandosi sulla struttura proprietaria, (Tang e Zhang 2020), hanno analizzato come questa cambi dopo l'emissione di un green bond. Hanno analizzato un campione formato da 241 green bond emessi da 132 società quotate differenti tra il 2008 e il 2017. Come variabile dipendente per la regressione DID hanno utilizzato le quote di azioni possedute da investitori istituzionali in percentuale della capitalizzazione di mercato. Questi investitori includono fondi pensione, fondi di investimento, banche e compagnie assicurative. Il campione di comparazione è stato creato partendo dalle società che hanno emesso green bond e accoppiandogli un'altra società il più simile possibile eccetto per il fatto che ha emesso un bond tradizionale. I risultati mostrano che dopo l'emissione del green bond la quota partecipativa in possesso degli investitori istituzionali cresce di circa l'8% rispetto ad un'emissione di un bond tradizionale. Questo risultato è significativo solo per gli investitori istituzionali domestici, ovvero che risiedono nella stessa nazione dell'emittente.

Caroline Flammer, nel suo articolo (C. Flammer 2021), ha indagato sia come cambia la struttura proprietaria, sia come variano le valutazioni di sostenibilità dell'emittente. Analizza un campione di 225 società quotate che hanno emesso un green bond, e utilizza il "nearest neighbor matching method" per creare un campione di controllo. Questo metodo permette di trovare una società che abbia la stessa profittabilità, le stesse opportunità di crescita, lo stesso livello di indebitamento e la stessa valutazione ESG della società emittente di green bond prima dell'emissione, in modo che i due gruppi siano confrontabili per l'analisi. Attraverso delle regressioni difference-in-difference (DiD), ha riscontrato che la valutazione ESG, indice calcolato da Thomson Reuters' ASSET4, di una società che ha emesso green bond cresce del 8,7% in più rispetto a una società identica che ha emesso bond tradizionali; inoltre riscontra una riduzione del 13% di tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse per milione di euro di asset totali. Per quanto riguarda la struttura proprietaria, al contrario di (Tang e Zhang 2020), non trova nessun aumento significativo della percentuale di investitori istituzionali nella compagine sociale, ma trova un incremento di investitori a lungo termine, ovvero trova evidenze empiriche che suggeriscono che gli investitori istituzionali tengono in loro possesso azioni per un periodo superiore alla media. Inoltre, si dimostra un aumento di investitori green negli anni successivi all'emissione. Gli investitori green sono definiti tali, se sono membri del Ceres INCR<sup>35</sup>. Conclude rivisitando le analisi introducendo una nuova variabile: la certificazione del green bond. Tutti i risultati precedentemente ottenuti diventano significativi solo per i green bond

---

<sup>35</sup> Ceres Investor Network on Climate Risk and Sustainability, organizzazione non-profit formata da più di 200 investitori istituzionali provenienti da tutto il mondo, con lo scopo di promuovere una migliore comprensione dei rischi finanziari e delle opportunità di investimento derivanti dal cambiamento climatico. <https://www.ceres.org/networks/ceres-investor-network>

che sono stati certificati da un revisore esterno, esito in linea con la teoria che la certificazione è un segnale credibile di impegno verso l'ambiente.

## 5. MERCATO<sup>36</sup> DEI “GREEN BOND”

Si analizzerà l’evoluzione del mercato dei green bond negli ultimi anni. Ho rielaborato i dati ottenuti da Refinitiv Eikon per creare delle tabelle e dei grafici, rappresentando le caratteristiche sia delle obbligazioni sia degli emittenti. Dal 2008 a oggi<sup>37</sup> sono stati emessi un totale di 7240 green bonds, da 2336 emittenti distinti, per un ammontare complessivo di circa 2.500 miliardi di dollari. È un mercato ancora piccolo se si guarda al mercato globale delle obbligazioni, solo nel 2022 il totale emesso in bond supera i 22 trilioni di dollari. Il mercato dei green bonds è cresciuto moltissimo negli anni, con un aumento medio annuo del 74%<sup>38</sup>. Nel 2022, tuttavia, si è registrato un calo del 12% rispetto all’anno precedente; infatti, da circa 644 miliardi di dollari emessi nel 2021, arriviamo a circa 566 miliardi di dollari, cifra che sembra essere riconfermata per il 2023 con 567 miliardi di dollari, definendo di fatto una crescita dello 0%. Il calo avvenuto nel 2022 non riguarda solo il mercato dei green bond. Secondo il “Capital Markets Fact Book”<sup>39</sup> pubblicato da SIFMA nel 2023, il mercato globale delle obbligazioni, nel 2022 ha avuto un calo del 17,5% in valore emesso. I dati relativi ai green bond sono mostrati in tabella 1 e in figura 1.

Tabella 1. Emissioni di green bond negli anni.

Anno	Totale emesso (M\$)	N° di Green Bonds	Emittenti
2008	109	1	1
2012	673	4	4
2013	388	1	1
2014	11.727	30	20
2015	13.208	90	22
2016	32.033	59	39
2017	101.370	195	111
2018	86.843	211	130
2019	220.265	681	392
2020	256.752	890	462
2021	644.191	1.858	967
2022	565.699	1.678	867
2023	567.106	1.542	824
Totale	2.500.363	7.240	2.336

<sup>36</sup> I dati utilizzati per fare questa analisi provengono da Refinitiv Eikon, in particolare dalla sezione dedicata “Green Bond Guide”.

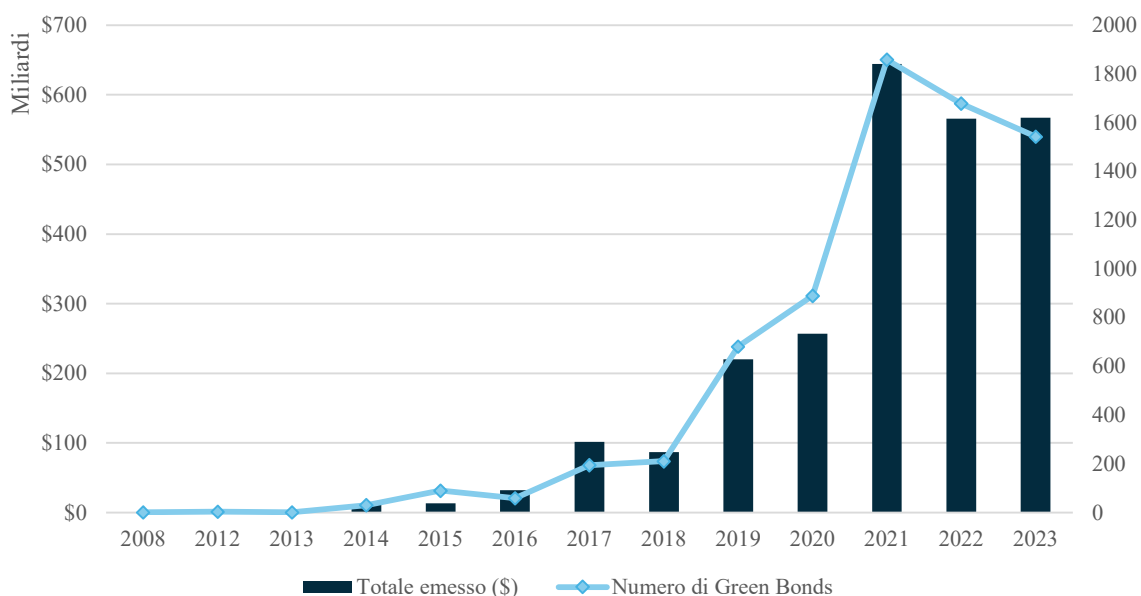
<sup>37</sup> Dati aggiornati al 2 dicembre 2023.

<sup>38</sup> La media è calcolata a partire dal 2015, ossia non considerando gli anni che vanno dal 2008, anno dell’emissione del primo green bond, al 2014. Poiché considerando questo periodo la variazione percentuale su base annua sarebbe del 339%, un valore estremo dovuto all’impressionante aumento avvenuto tra il 2013 e il 2014, in cui il totale emesso è passato da circa 390 milioni di dollari a 11.8 miliardi di dollari, ovvero una crescita del 2900%.

<sup>39</sup> <https://www.sifma.org/wp-content/uploads/2022/07/2023-SIFMA-Capital-Markets-Factbook.pdf>

La Figura 2 mostra le quote di mercato per ogni tipologia di emittente, calcolate in base al totale emesso su base annuale. Il settore dominante è quello privato, etichettato come “Corporate”, con più del 91% degli emittenti. In “Corporate” sono considerate oltre le imprese tradizionali anche le banche ed erogatori di servizi finanziari privati. Gli emittenti di tipo “Agency” sono enti o agenzie governative che hanno lo scopo di sostenere specifici obiettivi sociali o economici. La categoria “Govt/Treasury/Central Bank” comprende i green bond emessi direttamente dai governi o dalla banca centrale di un paese. Infine, “Supranational” sono organizzazioni internazionali formate da più governi nazionali con lo scopo di promuovere la cooperazione economica e lo sviluppo. Esempi di tali entità includono la Banca Mondiale e la Banca Europea per gli Investimenti (EIB). Come si vede dalla Tabella 2, tutte le organizzazioni non private sommate insieme, rappresentano meno del 9% degli emittenti; tuttavia, hanno emesso green bond per il 35% del valore totale. La tabella 2 infatti mostra come il valore dell’emissione media per queste organizzazioni sia circa quattro volte superiore rispetto ad una società privata.

Figura 1. Emissioni di green bond negli anni.



I green bond più comunemente emessi, come si vede dalla Tabella 3, sono obbligazioni a cedola fissa, 81% dei bond, mentre il restante 19% si divide in bond: a cedola variabile, ovvero che il tasso di interesse cambia nel corso del tempo ma la modalità di calcolo e le variazioni del tasso sono definite all’emissione del bond; a cedola a intervallo, ossia il tasso di interesse varia entro un determinato intervallo definito al momento dell’emissione, e varia all’interno di questi limiti in base a determinati parametri, come l’andamento di un indice di mercato; a cedola fluttuante, i bond

con questo tipo di coupon hanno un tasso di interesse che è espresso come un indice di riferimento, come il LIBOR o l'Euribor, più uno spread fisso.

Figura 2. Green bond per tipologia di emittente.

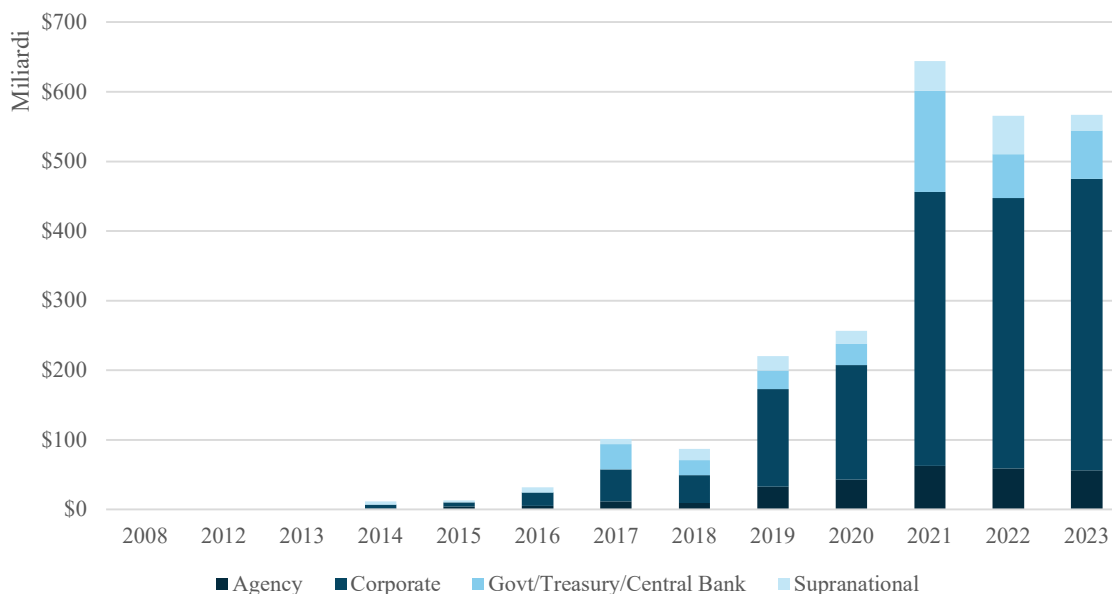


Tabella 2. Green bond per tipologia di emittente.

Tipologia di emittente	Totale emesso		N° di green bond		Emittenti		Media per bond (M\$)	Media per emittente (M\$)
	Valore (M\$)	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale		
Agency	285.068	11%	502	7%	87	4%	568	3.277
Corporate	1.622.605	65%	6.080	84%	2.126	91%	267	763
Govt/Treasury/Central Bank	393.396	16%	109	2%	80	3%	3.609	4.917
Supranational	199.294	8%	549	8%	43	2%	363	4.635
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.500.363</b>	<b>100%</b>	<b>7.240</b>	<b>100%</b>	<b>2.336</b>	<b>100%</b>	<b>345</b>	<b>1.070</b>

Tabella 3. Green bond per tipologia di coupon.

Tipologia di coupon	Totale emesso		N° di Green Bonds	
	Valore (M\$)	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale
Fixed Coupon	2.139.143	86%	5.843	81%
Others	361.221	14%	1.397	19%
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.500.363</b>	<b>100%</b>	<b>7.240</b>	<b>100%</b>

Nel capitolo 4, abbiamo visto come lo standard più utilizzato al momento per classificare i green bond è il Climate Bonds Standard definito da Climate Bonds Initiative. Questa classificazione viene



utilizzata anche da Refinitiv Eikon, che attraverso la dicitura “ESG Bond-Type” differenzia i bond in base al tipo di certificazione. Troviamo tre tipologie di etichette:

1. “CBI Aligned Green Bond”, per indicare i green bond che sono allineati con i principi stabiliti dal Climate Bonds Initiative.
2. “CBI Certified Green Bond”, per indicare i green bond che sono stati realmente certificati da Climate Bonds Initiative.
3. “Self-Labeled Green Bond”, per indicare i green bond che non sono certificate da CBI, ma che nemmeno sono in linea con i suoi principi.

Nella figura 3 vediamo come la maggioranza dei bond emessi, 68%, siano obbligazioni allineate ai principi e ai criteri stabiliti da CBI, mentre solo 4% è effettivamente certificato; il restante è autocertificato dall'emittente (tabella 4).

Figura 3. Green bond per tipologia di certificazione.

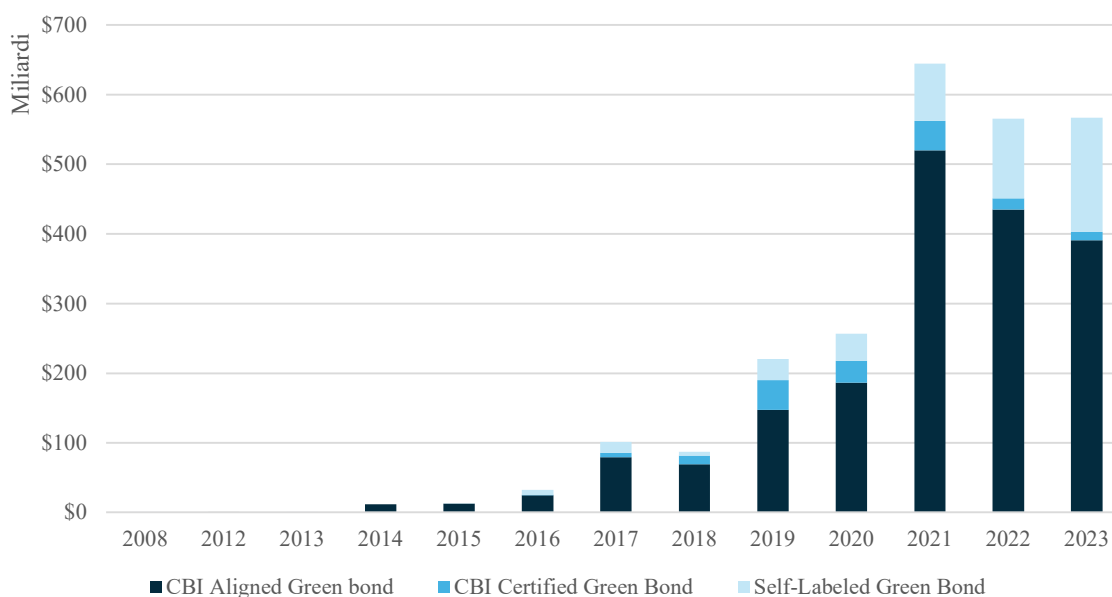


Tabella 4. Green bond per tipologia di certificazione.

ESG Bond-Type	Totale emesso		N° di green bond	
	Valore (M\$)	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale
CBI Aligned Green bond	1.876.840	75%	4900	68%
CBI Certified Green Bond	164.579	7%	318	4%
Self-Labeled Green Bond	458.945	18%	2022	28%
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.500.363</b>	<b>100%</b>	<b>7240</b>	<b>100%</b>

La moneta più utilizzata degli emittenti di green bond è l'euro. Più di un quarto dei bond emessi è stato emesso in euro, coprendo quasi la metà del valore emesso (tabella 5). Seguono con grande distacco il dollaro e lo yuan cinese, a cui corrispondono rispettivamente il 21,7% e il 10,3% del valore emesso cumulato dal 2008 al dicembre 2023. La voce "Altre" comprende 37 valute distinte. Ciascuna di esse ha un valore cumulato emesso inferiore all'1% del totale.

Per quanto riguarda le nazioni più prolifiche di green bond emessi dal punto di vista dell'ammontare totale, vediamo la Germania prima, seguita da Francia e Cina, tutte e tre con una somma simile. Tuttavia, se osserviamo il numero di singoli emittenti notiamo che la Cina surclassa tutte le altre nazioni, infatti più del 25% degli emittenti globali sono cinesi. La tabella 6 mostra il numero di green bond emessi divisi per nazione, così come il valore totale emesso e il numero di singoli emittenti. In tabella 6, la voce "Altre", comprende 72 nazioni il cui valore cumulato emesso negli anni è inferiore al 4% del totale. Si nota come per la Cina, avendo molti emittenti, il valore medio emesso per bond si riduce notevolmente rispetto alla media globale. La nazione che ha la media per bond più alta è il Belgio, con un valore oltre i 4 miliardi di dollari in media per bond. Questo è dovuto al fatto che l'Unione Europea ha sede proprio a Bruxelles, e ha emesso prima un green bond nel 2021 per un valore di oltre 20 miliardi di dollari, e poi ha effettuato un'emissione in tre tranches nel 2022 per un valore complessivo di oltre 33 miliardi di dollari. Un altro valore anomalo è la media per emittente del Lussemburgo, luogo in cui ha la sede la European Investment Bank (EIB), che oltre ad essere stata la prima ad emettere un green bond, è stata molto attiva negli anni, emettendo quasi 69 miliardi di dollari dal 2008 al 2023.

Tabella 5. Green bond per tipologia di valuta utilizzata all'emissione.

Valuta	Totale emesso		N° di green bond	
	Valore (M\$)	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale
Euro	1.244.130	50%	1888	26%
US Dollar	541.949	22%	1173	16%
Chinese Yuan	257.089	10%	1144	16%
British Pound	98.991	4%	130	2%
Swedish Krona	60.809	2%	621	9%
Canadian Dollar	55.196	2%	110	2%
Japanese Yen	43.731	2%	502	7%
Australian Dollar	31.298	1%	97	1%
Swiss Franc	30.474	1%	142	2%
Norwegian Krone	21.921	1%	248	3%
South Korean Won	19.549	1%	273	4%
Altre	95.227	4%	912	13%
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.500.363</b>	<b>100%</b>	<b>7240</b>	<b>100%</b>

Refinitiv Eikon mostra anche il motivo per cui sono stati emessi i green bond (Tabella 7). Nell'etichetta "Use or proceeds" infatti, è indicato lo scopo per il quale verranno investiti i proventi derivanti dall'obbligazione. Al primo posto troviamo "Clean Transport", seguito da "Energy Efficiency" e "Climate Change Adaptation". Refinitiv Eikon in questo caso adotta una nomenclatura mista tra le classificazioni possibili viste nel capitolo 4. Trasporto pulito ed Efficienza Energetica, infatti sono aree definite dai Green Bond Principles, mentre Adattamento ai cambiamenti climatici è un obiettivo definito nello standard europeo. La voce "Altri" in tabella 7, contiene al suo interno 56 "Use of proceeds" differenti. Ciascuno con un valore emesso, cumulato negli anni, inferiore all'1% del totale complessivo.

Utilizzando la classificazione TRBC<sup>40</sup> (The Reference data Business Classification) si possono distinguere per settore e per industria gli emittenti dei green bonds. In Tabella 8 Panel A. viene mostrato il valore emesso e il numero di green bond emessi per ogni settore individuato dalla classificazione TRBC; la tabella mostra anche la media per ogni emissione, espressa in milioni di dollari. Il settore che comprende quasi il 40% del mercato, sia per totale emesso, sia per numero di green bond è il settore "Financials", che include tutte quelle società che operano nel settore finanziario, come banche, assicurazioni e fondi di investimento. In Tabella 8 Panel B., sono mostrati, sempre divisi per settore, i percentili relativi agli importi emessi in green bond. Dai dati riportati si evince una certa dispersione negli importi emessi in tutti i settori, andando da emissioni nell'ordine delle decine di milioni di dollari fino a emissioni di quasi un miliardo di dollari.

---

<sup>40</sup> TRBC è una classificazione orientata al mercato, ovvero classifica le aziende in settori e industrie in base al consumo di prodotti e servizi piuttosto che alla loro produzione. È formato da una struttura gerarchica a 5 livelli: 13 Economic sectors, 33 Business sectors, 62 Industry groups, 154 Industries, 898 Activities. <https://www.lseg.com/en/data-analytics/financial-data/indices/trbc-business-classification>

Tabella 6. Green bond per nazione di provenienza.

Nazione	Totale emesso		N° di green bond		Emittenti		Media per bond (M\$)	Media per emittente (M\$)
	Valore (M\$)	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale		
Germania	290.350	12%	708	10%	64	3%	410	4.537
Francia	287.424	11%	372	5%	70	3%	773	4.106
Cina	254.125	10%	1.118	15%	595	25%	227	427
Stati Uniti	187.736	8%	470	6%	138	6%	399	1.360
Paesi Bassi	175.025	7%	222	3%	65	3%	788	2.693
Regno Unito	110.790	4%	176	2%	60	3%	629	1.846
Lussemburgo	95.764	4%	214	3%	31	1%	447	3.089
Italia	88.998	4%	93	1%	35	1%	957	2.543
Belgio	82.932	3%	36	0%	20	1%	2.304	4.147
Spagna	79.094	3%	136	2%	40	2%	582	1.977
Giappone	76.742	3%	535	7%	203	9%	143	378
Svezia	70.973	3%	615	8%	117	5%	115	607
Altre	700.409	28%	2.545	35%	898	38%	275	780
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.500.363</b>	<b>100%</b>	<b>7.240</b>	<b>100%</b>	<b>2.336</b>	<b>100%</b>	<b>345</b>	<b>1.070</b>

Tabella 7. Green bond per finalità di utilizzo.

Use of proceeds	Totale emesso		N° di green bond		Media per bond (M\$)
	Valore (M\$)	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale	
Clean Transport	986.122	39%	2.137	30%	461
Energy Efficiency	485.889	19%	1.965	27%	247
Climate Change Adaptation	377.475	15%	840	12%	449
Renewable Energy Projects	159.511	6%	394	5%	405
Green Construction/Buildings	126.876	5%	529	7%	240
Aquatic Biodiversity Conservation	98.164	4%	101	1%	972
Circular Economy	44.018	2%	121	2%	364
Altri	222.309	9%	1.153	16%	386
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.500.363</b>	<b>100%</b>	<b>7.240</b>	<b>100%</b>	<b>345</b>

Tabella 8. Green bond per settore.

Panel A. Caratteristiche green bond per settore					
TRBC Sector	Totale emesso		N° di green bond		Media per bond (M\$)
	Valore (M\$)	% sul totale	Valore assoluto	% sul totale	
Financials	952.084	38%	2.869	40%	332
Utilities	493.490	20%	1.395	19%	354
Real Estate	389.022	16%	870	12%	447
Industrials	297.347	12%	873	12%	341
Government Activity	150.575	6%	480	7%	314
Basic Materials	68.501	3%	222	3%	309
Energy	49.910	2%	176	2%	284
Consumer Cyclical	45.665	2%	148	2%	309
Consumer Non-Cyclical	22.160	1%	72	1%	308
Technology	21.187	1%	99	1%	214
Healthcare	5.145	0%	19	0%	271
Academic & Educational Services	4.639	0%	12	0%	387
Institutions, Associations & Organizations	637	0%	5	0%	127
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.500.363</b>	<b>100%</b>	<b>7.240</b>	<b>100%</b>	<b>345</b>

Panel B. Percentili del totale emesso per settore <sup>41</sup>					
TRBC Sector	Totale emesso (M\$)				
	p10	p25	Mediana	p75	p90
Financials	10,00	34,06	102,32	409,83	750,00
Utilities	15,46	43,05	136,23	500,00	816,08
Real Estate	11,02	34,06	103,06	500,00	790,00
Industrials	10,00	38,58	114,92	435,00	816,08
Government Activity	13,47	41,50	109,97	500,00	816,08
Basic Materials	5,93	32,64	105,54	544,05	816,08
Energy	2,14	6,42	49,11	269,71	761,67
Consumer Cyclical	10,00	52,75	139,63	522,03	750,00
Consumer Non-Cyclical	7,49	28,02	95,89	326,43	544,05
Technology	16,32	42,03	117,80	544,05	750,00
Healthcare	1,36	42,03	70,04	544,05	816,08
Academic & Educational Services	28,11	66,77	375,00	570,31	1000,00
Institutions, Associations & Organizations	7,49	7,49	26,11	95,96	500,00

<sup>41</sup> Nella tabella le variabili riportate rappresentano: il decimo percentile (p10), il venticinquesimo percentile (p25), il cinquantesimo percentile (mediana), il settantacinquesimo percentile (p75), il novantesimo percentile (p90).

## 6. ANALISI EMPIRICHE

L'obiettivo delle analisi successive è testare le seguenti tre ipotesi:

1. Il mercato reagisce positivamente all'annuncio dell'emissione di un green bond. La letteratura ha evidenziato una relazione positiva tra le azioni a favore dell'ambiente e la reazione degli investitori.
2. I proventi derivanti dal green bond vengono realmente utilizzati per finanziare progetti sostenibili, dunque, una società che ha emesso green bond migliora le sue performance ambientali. In altre parole, chi emette green bond non effettua greenwashing, e quindi le performance ambientali della società, come le emissioni o le valutazioni ESG, migliorano negli anni successivi all'emissione.
3. L'emissione di green bond è una mitigazione al "carbon risk". Gli studi (Bolton e Kacperczyk 2021) e (Bolton e Kacperczyk 2022) hanno evidenziato una possibile correlazione tra il rendimento di una società e le sue emissioni. Basandomi su questa assunzione, testo la possibilità che una società, emettendo un green bond, riduce il suo rischio legato alle emissioni di CO<sub>2</sub>.

### 6.1. Reazione del mercato azionario all'emissione di "green bond"

In questo capitolo esamino la reazione del mercato azionario all'annuncio dell'emissione di un green bond da parte di una società quotata.

#### 6.1.1. Dati

I dati, come detto nel capitolo precedente, sono stati raccolti tramite l'utilizzo del database Refinitiv Eikon. Per l'analisi è stato considerato il periodo 2014-2023; inoltre sono stati esclusi tutti i green bond emessi da enti governativi o internazionali, e sono stati esaminati solo i dati relativi a società quotate. Le società dovevano rispettare i seguenti vincoli: essere quotate da almeno un anno prima dell'emissione del primo green bond; i ritorni delle azioni nel periodo preso in esame, dovevano essere disponibili sul database, così come dovevano essere disponibili su Refinitiv Eikon anche i dati finanziari relativi all'anno fiscale precedente all'emissione. Ottenendo così un dataset composto da 1828 emissioni di green bond per cui erano disponibili i ritorni giornalieri. Per 1822

di queste emissioni erano disponibili anche i dati finanziari dell'anno fiscale precedente all'emissione.

I ritorni giornalieri delle azioni sono stati calcolati tramite una funzione specifica direttamente da Refinitiv Eikon, considerando le variazioni di prezzo giornaliera e i dividendi rilasciati. Sempre con l'impiego di Refinitiv Eikon, ho costruito le seguenti variabili, utilizzate nelle analisi successive:

1. "Coupon": è la cedola annuale del green bond espressa in percentuale.
2. "Issued Amount": è il totale emesso dal green bond, variabile espressa in milioni di dollari.
3. "Maturity": è il periodo di tempo tra la data di emissione e quella di scadenza espressa in anni.
4. "SIZE": rappresenta il logaritmo naturale degli asset totali.
5. "ROA": return on total asset, calcolata come utile operativo (EBIT) fratto gli asset totali, espressa in percentuale.
6. "ROE": return on equity, calcolata come utile operativo (EBIT) fratto il patrimonio netto (shareholders equity), espressa in percentuale.
7. "GROWTH": variabile che rappresenta la crescita della società emittente nei tre anni prima dell'emissione. Calcolata come la crescita percentuale dei ricavi totali annuali. Espressa in percentuale.
8. "TOBINQ": calcolata come asset totali più capitalizzazione di mercato dell'azienda meno il valore totale dell'equity, tutto fratto il valore totale degli asset.
9. "LEVERAGE": variabile che rappresenta la leva finanziaria, calcolata come il valore del debito di lungo periodo più la frazione di debito nelle passività correnti, tutto fratto il valore totale degli asset.
10. "TANGIBILITY": variabile che rappresenta la frazione tra il valore delle immobilizzazioni materiali e il valore totale degli asset.
11. "ESGscore": variabile calcolata da Refinitiv Eikon, che assegna un punteggio all'azienda basato sulle informazioni riportate nei pilastri ambientale, sociale e di governance. Questo punteggio tiene conto anche dell'esposizione dell'azienda a

controversie ed eventi negativi ambientali, sociali e di governance riflessi nei media globali.

12. “Escore”: variabile calcolata da Refinitiv Eikon, rappresenta il punteggio assegnato solo al pilastro Environment degli ESG. Il pilastro ambientale misura l'impatto di un'azienda sui sistemi naturali viventi e non viventi, inclusi l'aria, la terra e l'acqua, così come gli ecosistemi completi. Riflette quanto bene un'azienda utilizza le migliori pratiche di gestione per evitare rischi ambientali e sfruttare le opportunità ambientali al fine di generare valore a lungo termine per gli azionisti.
13. “EnvEx”: variabile che rappresenta il logaritmo naturale dell'importo totale speso dalla società in progetti, investimenti o attività per la protezione dell'ambiente o per prevenire gli impatti ambientali.
14. “LOGSCOPE1”, “LOGSCOPE2”, “LOGSCOPE3”: variabili che rappresentano, rispettivamente, il logaritmo naturale delle emissioni scope1, scope2, scope3, espresse in tonnellate di gas serra<sup>42</sup> prodotte dalla società.

In tabella 9 è mostrato il dataset così creato, per ogni anno preso in esame, ovvero dal 2014 al 2023, sono riportati: il totale emesso in milioni di dollari, il numero di emissioni di green bond, e il numero di emittenti. Nella tabella 10 è mostrato il dataset suddiviso per settore TRBC, mentre nella tabella 11 è mostrato suddiviso per nazione.

Nella tabella 12 sono mostrate le statistiche riassuntive per le variabili sopra citate. Nel Panel A. sono riportate le variabili caratterizzanti dell'emissione; nel Panel B. sono riportate le variabili che si riferiscono alla situazione finanziaria degli emittenti, nel Panel C., infine, sono mostrate le variabili che rappresentano le caratteristiche ambientali degli emittenti. I dati mostrati nel Panel B. e nel panel C. fanno riferimento all'anno fiscale precedente all'anno dell'emissione del green bond.

---

<sup>42</sup> Refinitiv nel calcolo delle emissioni considera i seguenti gas serra: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), ossido di azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFC), composti perfluorurati (PFC), esaossido di zolfo (SF<sub>6</sub>), trifluoruro di azoto (NF<sub>3</sub>).



Tabella 9. Dataset: green bond per anno.

<b>Anno</b>	<b>Totale emesso (M\$)</b>	<b>N° di green bond</b>	<b>N° di emittenti</b>
2014	3.319	4	4
2015	2.180	64	6
2016	3.309	8	6
2017	14.859	29	18
2018	10.252	26	19
2019	49.175	167	111
2020	60.450	185	130
2021	147.260	476	283
2022	168.142	504	253
2023	158.925	365	198
<b>Totale complessivo</b>	<b>617.871</b>	<b>1828</b>	<b>629</b>

Tabella 10. Dataset: green bond per settore.

<b>Settore</b>	<b>Totale emesso (M\$)</b>	<b>N° di green bond</b>	<b>N° di emittenti</b>
Basic Materials	30.012	103	45
Consumer Cyclical	28.943	62	33
Consumer Non-Cyclical	8.827	32	21
Energy	11.320	102	19
Financials	289.344	600	152
Healthcare	2.663	8	5
Industrials	26.890	139	83
Real Estate	73.775	403	139
Technology	31.047	70	33
Utilities	115.049	309	99
<b>Totale complessivo</b>	<b>617.871</b>	<b>1828</b>	<b>629</b>

Tabella 11. Dataset: green bond per nazione.

<b>Nazione</b>	<b>Totale emesso (M\$)</b>	<b>N° di green bond</b>	<b>N° di emittenti</b>
Germania	80.225	185	20
Cina	77.458	169	99
Stati Uniti	73.410	149	47
Francia	75.444	154	52
Italia	41.947	64	17
Giappone	34.930	306	136
Paesi Bassi	28.503	35	10
Spagna	27.920	43	12
Norvegia	21.729	95	24
Corea del Sud	21.041	101	32
Danimarca	20.190	37	6
Svezia	19.559	134	36
Regno Unito	13.587	24	16
Finlandia	13.403	40	11
Irlanda	11.221	14	3
Canada	9.682	29	16
Emirati Arabi Uniti	7.276	20	5
Portogallo	6.801	8	1
Cile	5.556	18	6
Belgio	5.530	15	8
Austria	5.501	30	7
Svizzera	5.257	30	12
Hong Kong	4.708	14	3
Australia	3.371	6	4
Taiwan	3.146	20	5
Polonia	2.878	7	6
Messico	2.851	5	4
Tailandia	2.785	46	13
Brasile	1.913	17	6
India	1.778	6	4
Israele	1.500	2	2
Nuova Zelanda	1.400	12	5
Grecia	1.338	3	3
Islanda	723	4	1
Sud Africa	668	14	5
Turchia	594	6	5
Slovenia	544	1	1
Singapore	541	4	1
Filippine	534	3	3
Ungheria	514	3	2
Indonesia	506	6	3
Colombia	239	4	2
Malesia	193	1	1
Argentina	17	1	1
<b>Totale complessivo</b>	<b>617.871</b>	<b>1828</b>	<b>629</b>

Tabella 12. Dataset: caratteristiche riassuntive.

Panel A. Caratteristiche bond				
	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>N</b>
Issued Amount	338,0037	140,0835	434,5888	1828
Maturity	10,5284	5,0000	57,6269	1798
Coupon	2,5297	2,3400	2,0033	1397
Panel B. Caratteristiche finanziarie degli emittenti				
	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>N</b>
SIZE	24,2503	23,9314	2,2269	1822
ROA	3,4656	2,5078	6,5022	1822
ROE	10,8750	9,5564	17,1007	1822
GROWTH	20,2646	5,6864	194,5467	1822
TOBINQ	1,3713	1,0099	1,5777	1822
MTB	0,9796	0,7429	1,6227	1822
LEVERAGE	0,3033	0,2993	0,1619	1822
TANGIBILITY	0,2197	0,4813	0,2640	1822
Panel C. Caratteristiche ambientali degli emittenti				
	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>N</b>
ESGscore	64,0608	67,8426	18,7145	1540
Escore	67,3543	72,5249	23,5851	1540
EnvEx	19,5895	19,5993	3,8908	403
LOGSCOPE1	10,7457	10,4636	3,7396	1352
LOGSCOPE2	10,9213	10,8884	2,6511	1354
LOGSCOPE3	12,6831	13,7999	3,7360	1159

### 6.1.2. Modello

Per analizzare la reazione del mercato azionario all’annuncio dell’emissione di un green bond ho adottato il metodo “event study”, che consiste nell’esaminare la variazione del ritorno delle azioni, nell’intorno della data di annuncio dell’evento. La data dell’annuncio è la data rilevante ai fini di quest’indagine, poiché è il giorno in cui l’informazione viene fornita al mercato, mentre al giorno dell’emissione, non viene trasmessa nessuna nuova informazione agli investitori. Seguendo i lavori di (Lebelle, et al. 2020) e (C. Flammer 2021) ho calcolato il ritorno medio cumulato oltre il ritorno di mercato, il CAAR, in diverse finestre temporali, nell’intorno della data di annuncio del green bond. Per prima cosa ho calcolato i ritorni attesi delle società per l’emissione  $i$ , al giorno  $t$ . Utilizzando una regressione OLS, ho stimato i coefficienti alfa e beta del capital asset pricing model, specifici per ogni emissione. Per le regressioni ho utilizzato i ritorni giornalieri in una finestra temporale che comprende 200 giorni che vanno dal giorno -220 al giorno -21, considerando come giorno zero il giorno dell’annuncio.

La formula, dunque, è la seguente:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i \times R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

dove  $R_{it}$ , è il ritorno giornaliero dell'azione calcolato da Refinitiv Eikon,  $R_{mt}$  è il ritorno di mercato giornaliero del paese in cui è quotata la società. Non avendo a disposizione i ritorni degli indici di borsa ho utilizzato come proxy dei ritorni di mercato i ritorni giornalieri degli ETF che simulano l'andamento del mercato nel paese in cui la società è quotata<sup>43</sup>.

I ritorni attesi nell'intervallo [-20; +20] sono stati stimati così:

$$\hat{R}_{it} = \hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i \times R_{mt}$$

Successivamente ho calcolato il ritorno giornaliero anormale oltre il ritorno di mercato (AR), per ogni emissione  $i$ , e per ogni giorno  $t$  compreso nell'intervallo [-20; +20], con la seguente formula:

$$AR_{it} = R_{it} - \hat{R}_{it}$$

Il ritorno cumulato giornaliero oltre il ritorno di mercato (CAR) è stato calcolato per varie finestre temporali  $T [t_1; t_2]$ , per ogni emissione  $i$ , usando la formula:

$$CAR_{iT} = \sum_{t=t_1}^{t=t_2} AR_{it}$$

Infine, ho calcolato il ritorno giornaliero anormale medio oltre il ritorno di mercato (AAR) per ogni giorno  $t$  compreso tra [-20; +20], e il ritorno cumulativo anormale medio oltre il ritorno di mercato (CAAR) per i diversi intervalli temporali  $T$ . "N" rappresenta il numero totale di emissioni  $i$ .

Le formule usate sono le seguenti:

$$AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{i=N} AR_{it}$$

---

<sup>43</sup> Nell'appendice è riportata la tabella "ETF" in cui vengono mostrati gli ETF utilizzati e a quale paese si riferiscono.

$$CAAR_T = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{i=N} CAR_{iT}$$

### 6.1.3. Risultati

La Tabella 13 riporta i risultati ottenuti. Per valutare la significatività dei risultati, ho condotto dei t-test. Ho testato l'ipotesi nulla che il ritorno medio anormale ( $AAR_t$ ) fosse pari a zero. Nel caso in cui non fosse possibile respingere l'ipotesi nulla, ciò indicherebbe che il ritorno stimato dalla regressione non differisce in modo significativo dal ritorno effettivamente registrato; quindi, non si è verificata nessuna variazione anormale nel prezzo delle azioni. Se l'ipotesi nulla fosse vera, allora, l'emissione di un green bond non ha effetti sul mercato azionario.

Tabella 13. AAR nell'intervallo [-20; +20]. Questa tabella mostra i valori ottenuti dei ritorni giornalieri medi anormali per ogni t compreso tra [-20; +20]. Sono riportati anche gli errori standard e la statistica t ottenuta dal t-test per testare l'ipotesi nulla che  $AAR(t)$  sia uguale a zero. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano una significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

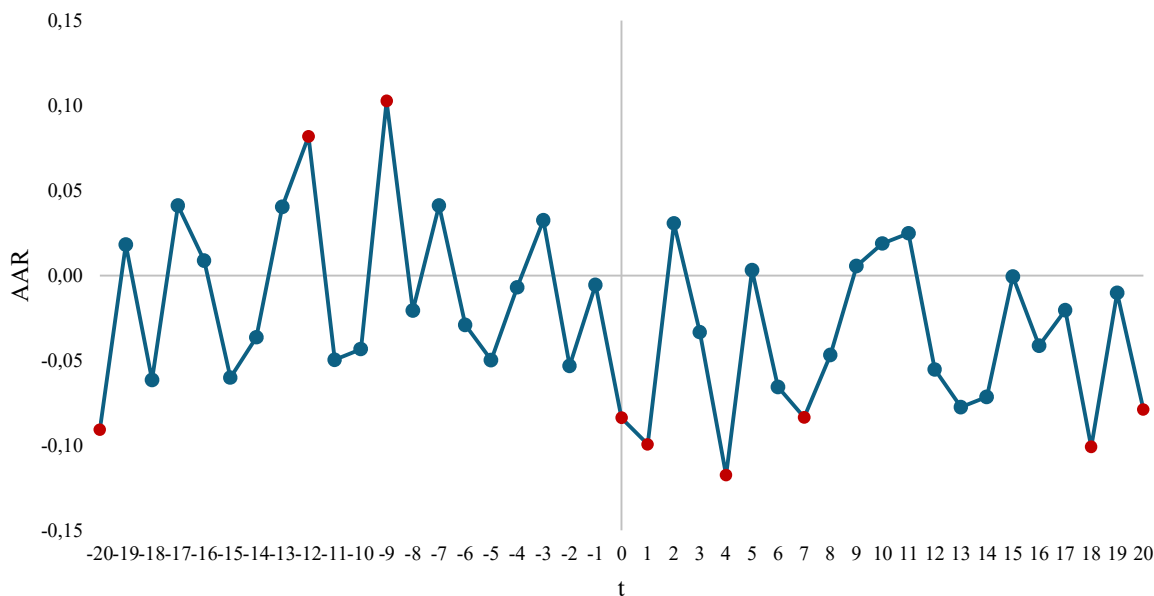
t	AAR	Std. Err	t-statistic	N	t	AAR	Std. Err	t-statistic	N
-20	-0,0908*	0,0544	-1,6690	1828	1	-0,0994**	0,0491	-2,0248	1828
-19	0,0181	0,0471	0,3840	1828	2	0,0307	0,0541	0,5679	1828
-18	-0,0614	0,0476	-1,2893	1828	3	-0,0334	0,0436	-0,7665	1828
-17	0,0411	0,0490	0,8383	1828	4	-0,1176***	0,0445	-2,6424	1828
-16	0,0087	0,0431	0,2016	1828	5	0,0030	0,0479	0,0626	1828
-15	-0,0601	0,0451	-1,3320	1828	6	-0,0656	0,4513	-1,4540	1828
-14	-0,0364	0,0501	-0,7264	1828	7	-0,0835*	0,0471	-1,7715	1828
-13	0,0404	0,0466	0,8668	1828	8	-0,0469	0,0444	-1,0569	1828
-12	0,0817*	0,0468	1,7470	1828	9	0,0055	0,0506	0,1080	1828
-11	-0,0496	0,0532	-0,9332	1828	10	0,0187	0,0491	0,3817	1828
-10	-0,0433	0,0474	-0,9127	1828	11	0,0248	0,0427	0,5792	1828
-9	0,1025**	0,0516	1,9883	1828	12	-0,0554	0,0580	-0,9545	1828
-8	-0,0206	0,4431	-0,4646	1828	13	-0,0774	0,0552	-1,4026	1828
-7	0,0411	0,0542	0,7590	1828	14	-0,0714	0,0455	-1,5700	1828
-6	-0,0292	0,5168	-0,5650	1828	15	-0,0006	0,0479	-0,0125	1828
-5	-0,0499	0,0469	-1,0637	1828	16	-0,0414	0,0461	-0,8977	1828
-4	-0,0070	0,0477	-0,1460	1828	17	-0,0204	0,0460	-0,4427	1828
-3	0,0325	0,0466	0,6966	1828	18	-0,1009**	0,4481	-2,2521	1828
-2	-0,0533	0,0453	-1,1757	1828	19	-0,0103	0,0489	-0,2100	1828
-1	-0,0056	0,0467	-0,1192	1828	20	-0,0789*	0,0463	-1,7041	1828
0	-0,0838**	0,4836	-1,7319	1828					

La tabella 13, mostra come al giorno t=1, ovvero il giorno dopo l'annuncio dell'emissione del green bond, si riscontra una variazione di -0,1% nel ritorno medio anormale, significativa al 5%. Si nota,

inoltre, che i ritorni positivi non sono mai significativi nei giorni dopo l'annuncio dell'emissione.

Nella figura 4 è rappresentato graficamente l'andamento degli  $AAR_t$ .

Figura 4. Rappresentazione grafica dell'andamento dei  $AAR(t)$  nell'intervallo  $[-20; +20]$ . In rosso sono rappresentati gli  $AAR(t)$  significativi al 10%, 5%, 1%.



Per quanto riguarda i  $CAAR_T$ , analogamente a prima, ho condotto dei t-test per verificare che il valore medio del ritorno anormale cumulato su un intervallo di tempo stabilito fosse statisticamente diverso da zero, e dunque significativo. I risultati ottenuti sono mostrati in tabella 14. L'intervallo su cui mi sono concentrato maggiormente è quello composto dal giorno dell'annuncio dell'emissione e dal giorno successivo, ovvero  $CAAR[0; +1]$ . Ho considerato anche altre finestre temporali per investigare la presenza di altri elementi che potrebbero modificare il comportamento delle azioni. Le ulteriori finestre temporali considerate sono le seguenti:  $[-1; +1]$ ,  $[-3; +3]$ ,  $[-5; +5]$ ,  $[-20; +20]$ ,  $[-20; -5]$ ,  $[+5; +20]$ .

Tabella 14.  $CAAR(T)$ . Questa tabella mostra i risultati ottenuti calcolando i  $CAAR$  per diversi intervalli temporali. Sono riportati il valore medio, l'errore standard, e la t di Student. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano rispettivamente significatività al 10%, 5%, 1%.

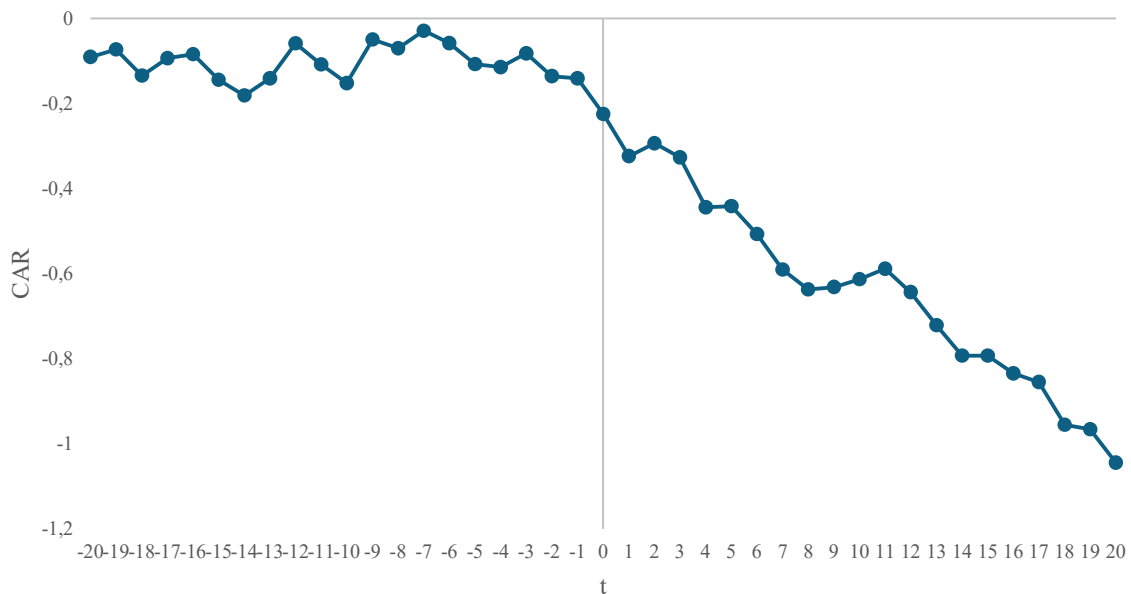
	Media	Std. Err	t-statistic	N
CAAR(0:1)	-0,1832***	0,0666	-2,7519	1828
CAAR(-1:1)	-0,1888**	0,0803	-2,3513	1828
CAAR(-3:3)	-0,2122	0,1360	-1,5604	1828
CAAR(-5:5)	-0,3836**	0,1669	-2,2992	1828
CAAR(-20:20)	-1,0451***	0,3323	-3,1450	1828
CAAR(-20:-5)	-0,1070	0,2104	-0,5117	1828
CAAR(5:20)	-0,6007***	0,2024	-2,9675	1828

I risultati mostrati in tabella 14 indicano che il mercato reagisce negativamente all'annuncio dell'emissione di un green bond. Infatti, risulta che il CAAR[0; +1] è negativo di circa lo 0,2%, con una significatività statistica dell'1%. Anche il CAAR[-1; +1] risulta negativo di circa 0,2%, con significatività al 1%. Risulta negativo anche il CAAR[+5; +20], con un ritorno effettivo minore dello 0,6% rispetto a quello previsto, per gli ultimi 15 giorni presi in esame, con significatività all'1%. Il CAAR dell'intervallo [-20; -5] non è significativo, indicando che prima dell'annuncio dell'emissione del green bond, non si hanno variazioni anormali nei ritorni. Se consideriamo l'intervallo nella sua interezza, [-20; +20], una società che emette un green bond ottiene, mediamente, un ritorno che è un punto percentuale in meno, rispetto al ritorno previsto in caso di non emissione. Per il CAAR sull'intero intervallo otteniamo una significatività dello 0,1%.

L'annuncio dell'emissione di un green bond è visto negativamente del mercato. Una possibile spiegazione per questa evidenza empirica è che i mercati preferiscano che le imprese raccolgano fondi per progetti meno incerti e rischiosi di quelli vagamente definiti ambientali. Soprattutto considerando che attualmente non esiste una regolamentazione vincolante in termini di cosa è sostenibile, si può supporre che a volte dietro l'etichetta di "green" ci possa essere greenwashing, aprendo a problemi di agenzia (in poche parole, sprechi ed estrazione di private benefits da parte dei managers).

Nella figura 5 viene rappresentato il grafico dell'andamento dei ritorni anormali medi cumulati.

Figura 5. Questa figura rappresenta graficamente l'andamento nel tempo del CAAR.



La mia prima ipotesi, dunque non è stata verificata; il mercato reagisce negativamente all'annuncio dell'emissione di un green bond. Questi risultati sono in netta contrapposizione con i risultati ottenuti da C. Flammer nel suo articolo, dove risulta un ritorno cumulato medio positivo e significativo (C. Flammer 2021). I miei risultati sono, tuttavia, coerenti con i risultati ottenuti nell'articolo (Lebelle, et al. 2020).

Ho proseguito le analisi cercando di individuare quali caratteristiche influenzassero maggiormente questa negatività da parte del mercato.

Per le analisi successive è stato considerato solamente il CAAR[0;+1].

Ho messo a confronto le emissioni di green bond delle società che emettevano un green bond per la prima volta, con le emissioni di società che avevano già emesso dei green bond in passato. Il CAAR è più negativo per coloro che emettono un green bond per la prima volta; infatti, otteniamo un ritorno medio cumulato di -0,34%, significativo all'1%. Mentre non otteniamo un valore significativo per le emissioni successive. Il mercato reagisce soltanto la prima volta che riceve l'informazione. Risultato di nuovo coerente con quello presentato da (Lebelle, et al. 2020), e in opposizione con (C. Flammer 2021), che nonostante abbia dato la stessa interpretazione, ottiene un CAAR positivo. Ho verificato anche che i CAAR ottenuti per i due sottocampioni fossero statisticamente diversi tra di loro, oltre che diversi da zero. Per fare ciò ho effettuato un t-test per confrontare le medie e un test di Wilcoxon per confrontare le mediane. Risulta che i CAAR delle prime emissioni, rispetto ai CAAR delle emissioni successive, hanno media e mediana statisticamente diverse, rispettivamente con una significatività del 5% e del 10% (tabella 15).

Ho confrontato poi le emissioni di green bond in base all'importo totale emesso. Ho creato una variabile binaria che vale 1 se l'importo è superiore alla media del campione, e vale zero altrimenti. Risulta un CAAR di -0,39%, con significatività allo 0,1% per le grandi emissioni, mentre un valore di -0,07% non significativo per le piccole emissioni. Indicando che il mercato reagisce più negativamente quando il green bond ha un importo emesso maggiore. Il t-test e il test di Wilcoxon affermano che i due CAAR ottenuti hanno media e mediana statisticamente diverse, con significatività rispettivamente dell'1% e del 5% (tabella 15).

Confrontando le emissioni di green bond in base alla grandezza dell'emittente, risulta che il mercato reagisce più negativamente alle emissioni da parte di società piccole. La differenziazione tra i due sottocampioni è stata ottenuta con il metodo precedente, ma basandosi sulla variabile SIZE; se il green bond è stato emesso da una società che ha una SIZE maggiore della media del campione allora la variabile binaria vale 1, altrimenti zero. Il CAAR per le società piccole è risultato



-0,28%, diverso da zero con una significatività dell'1%; mentre risulta non significativo per le società più grandi. Tuttavia, risulta che i due CAAR ottenuti non hanno una differenza statisticamente significativa; infatti, le ipotesi nulle del t-test e del test di Wilcoxon, non possono essere rifiutate (tabella 15).

Si ottiene un CAAR più negativo quando la società annuncia l'emissione di un solo green bond alla volta, mentre se la società annuncia un'emissione di più green bond contemporaneamente, il mercato reagisce in maniera meno negativa e non significativa. Per le emissioni singole risulta un CAAR di -0,26% con una significatività all'1%. Confrontando i due sottocampioni, si ottiene che le medie non sono statisticamente diverse, mentre le mediane presentano una differenza statistica significativa al 10% (tabella 15).

Contrariamente a quanto trovato da (Lebelle, et al. 2020), ossia che i mercati sviluppati reagiscono più negativamente all'emissione di un green bond rispetto ai mercati in via di sviluppo. Dalle mie analisi mostrate in tabella 15 si ottiene l'esatto opposto: il CAAR dei paesi in via di sviluppo è di -0,28%, significativo all'1%, mentre per i paesi sviluppati trovo un CAAR non significativo. I due sottocampioni sono stati differenziati grazie all'utilizzo di una variabile binaria che vale 1 se il paese in cui opera la società fa parte del G20, e valeva zero altrimenti. Dal t-test e dal test di Wilcoxon risulta che le medie e le mediane dei CAAR dei paesi del G20 non sono statisticamente diversi con i CAAR dei paesi in via di sviluppo.

Per quanto riguarda le certificazioni, (C. Flammer 2021) trova che i green bond certificati ottengono una reazione più positiva da parte del mercato rispetto ai bond non certificati. Come si vede dalla tabella 15, i risultati che ho ottenuto io, discordano con quelli trovati da Flammer, ed inoltre, sono contrastanti tra di loro. Per i green bond non certificati ottengo un CAAR di -0,2% significativo al 10%, per i bond che aderiscono ai principi CBI, ottengo un CAAR meno negativo, ossia del -0,16%, e significativo al 5%, mentre per i green bond certificati CBI, ottengo un CAAR di -0,5% non significativo. Il t-test e il test di Wilcoxon, in questo caso, sono stati eseguiti considerando un solo sottocampione alla volta, confrontandolo con la somma degli altri due. Si ottiene che le medie e le mediane dei tre CAAR non differiscono statisticamente tra i diversi sottocampioni.

Tabella 15. Risultati CAAR. Questa tabella, per ogni confronto effettuato, mostra: - i CAAR medi ottenuti; - l'errore standard; - la t-statistic del t-test per verificare che il CAAR sia statisticamente diverso da zero; - "Diff t-statistic" rappresenta la t di Student del t-test per il confronto tra le medie dei sottocampioni; - "p Wilcoxon" rappresenta il p-value ottenuto dal test di Wilcoxon per confrontare le mediane dei sottocampioni; "N" rappresenta il numero di osservazioni per ogni sottocampione confrontato. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano rispettivamente una significatività del 10%, 5%, 1%.

	CAAR(0:1)	Std. Err	t-statistic	Diff. t-statistic	p Wilcoxon	N
Prima emissione	-0,3392***	0,1115	-3,0416			745
Emissioni successive	-0,0759	0,0820	-0,9256	1,9449	0,0912	1083
Issued Amount > media	-0,3851***	0,0994	-3,8754			673
Issued Amount < media	-0,0656	0,0879	-0,7461	2,3176	0,0150	1155
SIZE > media	-0,0663	0,0938	0,7064			791
SIZE < media	-0,2724***	0,0938	-2,9304	-1,5346	0,2881	1037
Emissioni singole	-0,2590***	0,0804	-3,2202			1224
Emissioni in blocco	-0,0296	0,1183	-0,2506	-1,6210	0,0929	604
Paesi sviluppati	-0,1370	0,0858	-1,5965			1216
Paesi in via di sviluppo	-0,2751***	0,1024	-2,6865	-0,9791	0,4541	612
Certificati CBI	-0,4999	0,3325	-1,5037	0,9062	0,3263	64
Allineati CBI	-0,1603**	0,8170	-1,9624	-0,5394	0,3727	1301
Green bond autocertificati	-0,2036*	0,1196	-1,7033	0,1788	0,6075	463

Ho proseguito confrontando il CAAR[0; +1] per i diversi settori, basandomi sulla classificazione TRBC (tabella 16), e per i diversi anni (tabella 17). Risulta che otteniamo un ritorno cumulato negativo e significativamente diverso da zero per i seguenti settori: "Financials", "Real Estate", "Utilities" e "Consumer Cyclical". Rispettivamente il CAAR ottenuto è: -0,20%, -0,22%, -0,37%, e -1,37%. Sorprendentemente il CAAR per il settore "Healthcare" è di +1,8% con significatività all'1%. Questo risultato, tuttavia, potrebbe essere influenzato dal fatto che nel campione in esame ci sono solo 8 emissioni di green bond effettuate da 4 società del settore "Healthcare". E 7 di queste otto emissioni sono avvenute nel periodo covid; quindi, quando le società del settore sanitario erano valutate molto positivamente dal mercato. Confrontando prima le medie e poi le mediane di ogni singolo settore con il restante sottocampione, si ottengono i seguenti risultati. Il settore "Consumer Cyclical" ha una media statisticamente diversa dagli altri settori. Per il settore "Energy" risulta un CAAR non statisticamente diverso da zero, ma con una media e una mediana diversi dagli altri settori con una significatività rispettivamente del 1% e del 5%. La media e la mediana del CAAR del settore "Healthcare" risultano statisticamente diverse, rispetto agli altri settori, con una significatività rispettivamente del 10% e dell'1%. Il CAAR del settore "Utilities" è statisticamente diverso dagli altri settori solo secondo il test di Wilcoxon, con un p-value del 8%.

Il settore “Financials” non è statisticamente diverso dagli altri, risultato che è coerente con la teoria esposta in (Lebelle, et al. 2020): gli investitori anticipano lo stesso rischio di esposizione ai progetti sostenibili, indipendentemente che si tratti di finanziamento diretto o indiretto. Gli emittenti appartenenti al settore finanziario, infatti non finanziano direttamente progetti verdi attraverso i green bond, ma utilizzano i proventi raccolti per finanziare prestiti alle società, che saranno quelle che attueranno il progetto vero e proprio.

Tabella 16. Risultati dei CAAR(0:1) confrontati per settore. Questa tabella mostra: il CAAR(0:1) medio per ogni settore; il suo errore standard; la t-statistic del t-test per rifiutare l'ipotesi nulla che il CAAR fosse uguale a zero; la t-statistic del t-test effettuato per verificare la differenza tra le medie confrontando una settore alla volta con il sottocampione restante (composto da tutti gli altri settori combinati); il p-value del test di Wilcoxon per verificare la differenza tra le mediane tra un settore e il sottocampione formato dai settori restanti. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano rispettivamente una significatività del 10%, 5%, 1%.

Settore TRBC	CAAR(0:1)	Std. Err	t-statistic	Diff. t-statistic	p Wilcoxon	N
Basic Materials	-0,4100	0,3076	-1,3329	0,8323	0,4521	103
Consumer Cyclical	-1,3677*	0,7188	-1,9028	3,3432	0,7449	62
Consumer Non-Cyclicals	0,3933	0,3897	1,0092	-1,1560	0,2537	32
Energy	0,5666	0,3860	1,4677	-2,7429	0,0505	102
Financials	-0,1963*	0,1031	-1,9041	0,1377	0,7386	600
Healthcare	1,7607***	0,5731	3,0723	-1,9375	0,0090	8
Industrials	0,1433	0,2406	0,5957	-1,4076	0,2065	139
Real Estate	-0,2186*	0,1129	-1,9365	0,2828	0,4123	403
Technology	0,1252	0,2680	0,4670	-0,9243	0,1335	70
Utilities	-0,3726**	0,1647	-2,2618	1,2832	0,0760	309

Andando a confrontare il CAAR(0:1) per ogni anno, notiamo tre dati significativi: il 2015, il 2018 e il 2021. L'unico ad essere positivo è il 2015, con un CAAR di +1,23% significativo al 5%, presenta inoltre una media e una mediana statisticamente diversi dagli altri settori, entrambe con una significatività all'1%. Questo risultato può essere influenzato dal fatto che in quell'anno, delle 64 emissioni presenti nel dataset, 57 sono state effettuate dalla stessa società: Tesla Energy Operation Inc., società controllata da Tesla, che si occupa di energia rinnovabile, come pannelli solari e sistemi di stoccaggio dell'energia. La risposta positiva del mercato sembra essere dovuta al fatto che l'emittente era Tesla e non al green bond in sé, infatti effettuando il t-test sul ritorno medio cumulato nel 2015, escludendo Tesla dal campione, risulta un CAAR di -0,7% non significativamente diverso da zero. Per quanto riguarda il 2021, è presumibile che le società durante la pandemia abbiano affrontato un periodo di crisi, e in una tale situazione indebitarsi, emettendo green bond, era visto ancora più negativamente.

Tabella 17. Risultati dei CAAR(0:1) confrontati per anno. Questa tabella mostra: il CAAR(0:1) medio per ogni anno; il suo errore standard; la t-statistic del t-test per verificare l'ipotesi nulla che il CAAR fosse uguale a zero; la t-statistic del t-test effettuato per verificare la differenza tra le medie confrontando un anno alla volta con il sottocampione restante (composto da tutti gli altri anni combinati); il p-value del test di Wilcoxon per verificare la differenza tra le mediane tra un anno e il sottocampione formato dagli anni restanti. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano rispettivamente una significatività del 10%, 5%, 1%.

Anno	CAAR(0:1)	Std. Err	t-statistic	Diff. t-statistic	p Wilcoxon	N
2014	-0,2410	0,7299	-0,3301	0,0406	0,9758	4
2015	1,2256**	0,5115	2,3964	-4,0480	0,0035	64
2016	-0,5777	0,5663	-1,0201	0,3928	0,5180	8
2017	-0,1552	0,2204	-0,7043	-0,0533	0,9512	29
2018	-0,8139***	0,2763	-2,9452	1,1381	0,0824	26
2019	-0,0882	0,1285	-0,6865	-0,4522	0,2286	167
2020	-0,2089	0,2117	-0,9866	0,1296	0,6711	185
2021	-0,3607***	0,1318	-2,7364	1,5827	0,0883	476
2022	-0,1666	0,1451	-1,1484	0,1539	0,9949	504
2023	-0,2001	0,1296	-1,5446	0,1296	0,5373	365

Infine, per approfondire la reazione negativa del mercato all'emissione di green bond, ho condotto un'ulteriore analisi. Con l'utilizzo di una regressione OLS ho analizzato come diverse caratteristiche delle imprese e dei bond influenzino il ritorno cumulato anormale medio. In particolare la variabile dipendente è CAAR[0; +1], mentre le variabili indipendenti sono quelle mostrate in tabella 12.

I risultati sono mostrati nella tabella 18. Sono state utilizzate regressioni robuste per fronte alla possibilità di eteroschedasticità.

Ho utilizzato diversi modelli. Nella prima regressione (1) ho considerato solo le variabili finanziarie dell'emittente. Nella seconda regressione (2) ho introdotto anche le variabili "Maturity" e "Issued Amount". Ho poi aggiunto, nella terza regressione (3), la variabile "coupon"; si noti che qui il numero delle osservazioni cala poiché vengono considerate solo le emissioni di green bond a cedola fissa. Nella regressione (4) è stata considerata anche la variabile "Beta" che rappresenta il beta del modello Capital Asset Pricing Model, calcolato su cinque anni prima della data di annuncio dell'emissione del green bond. Questa variabile è stata calcolata in maniera automatica grazie ad una funzione di Refinitiv Eikon. Nella regressione (5) e nella (6) regressione, ho considerato prima la valutazione ESG e poi solo il punteggio relativo al pilastro dell'ambiente, "EScore".

Tabella 18. Regressioni CAAR(0:1). Questa tabella mostra i risultati delle diverse regressioni con variabile dipendente il CAAR(0:1). Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano una significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)
SIZE	0.169*** (0.0549)	0.209*** (0.0600)	0.231*** (0.0707)	0.226*** (0.0711)	0.172** (0.0720)	0.155** (0.0695)
ROA	0.113*** (0.0292)	0.108*** (0.0275)	0.108*** (0.0299)	0.112*** (0.0286)	0.0921*** (0.0235)	0.0914*** (0.0232)
ROE	-0.0130 (0.00898)	-0.0109 (0.00815)	-0.0110 (0.00847)	-0.00801 (0.00671)	-0.00544 (0.00502)	-0.00520 (0.00487)
GROWTH	-0.000986 (0.000664)	-0.000950 (0.000633)	-0.00274*** (0.000619)	-0.00276*** (0.000630)	-0.00277*** (0.000657)	-0.00268*** (0.000659)
TOBINQ	0.0291 (0.0566)	0.0411 (0.0574)	0.0605 (0.0721)	0.0496 (0.0760)	0.0486 (0.0731)	0.0458 (0.0719)
LEVERAGE	1.531*** (0.581)	1.497** (0.584)	2.285*** (0.719)	2.573*** (0.747)	2.268*** (0.781)	2.291*** (0.770)
TANGIBILITY	-0.322 (0.269)	-0.249 (0.274)	-0.216 (0.299)	-0.425 (0.315)	-0.550 (0.354)	-0.558 (0.353)
Issued_Amount		-0.000441*** (0.000164)	-0.000414** (0.000181)	-0.000327* (0.000187)	-0.000348* (0.000192)	-0.000352* (0.000194)
Maturity		-0.000271 (0.000600)	-0.0173 (0.0181)	-0.0198 (0.0194)	-0.0214 (0.0208)	-0.0222 (0.0208)
Coupon			-0.00970 (0.0385)	-0.0295 (0.0430)	-0.0663 (0.0542)	-0.0567 (0.0541)
Beta				0.116 (0.213)	-0.0753 (0.219)	-0.0992 (0.218)
ESGscore					0.00431 (0.00522)	
Escore						0.00710* (0.00388)
_cons	-5.035*** -1.662	-5.674*** -1.749	-6.339*** -2.030	-3.455 -3.460	-5.698*** -1.908	-5.477*** -1.875
N	1822	1792	1392	1255	1072	1072
R <sup>2</sup>	0.056	0.060	0.087	0.095	0.095	0.097

In tutte le regressioni in tabella 18 sono state considerate anche delle variabili binarie che indicassero l'anno dell'annuncio dell'emissione del green bond. Queste variabili non sono mostrate in tabella 18, ma sono riportate nell'appendice in tabella 18-b.

Risulta che il CAAR ha una correlazione positiva e significativa con la grandezza della società ("SIZE"), con il ROA della società, e con la leva finanziaria della società ("LEVERAGE"). La reazione del mercato, dunque è più positiva maggiori sono queste variabili; ossia il CAAR è più positivo se chi emette un green bond è una grande società, con un'alta redditività e con una alta leva finanziaria. La relazione positiva con la leva finanziaria suggerisce che il mercato reagisce più positivamente ai green bond emessi da imprese con minori vincoli finanziari e quindi un migliore accesso al mercato di debito. Risultato coerente con (Lebelle, et al. 2020).

Il CAAR, invece, ha una relazione negativa e significativa con la crescita, indicata dalla variabile "GROWTH", e con l'ammontare emesso, indicato dalla variabile "Issued\_Amount". La relazione negativa con la crescita è in contrasto con i risultati ottenuti nell'articolo (Lebelle, et al. 2020), dove si trova una relazione positiva e significativa tra la crescita avuta dalla società e il CAAR al momento dell'annuncio dell'emissione. Il risultato che il CAAR è più negativo quando viene emesso un ammontare maggiore è coerente con i risultati ottenuti in precedenza.

Guardando alle regressioni (5) e (6) notiamo che il CAAR ha una relazione positiva e significativa con "Escore". Il mercato reagisce più positivamente se le società emittenti hanno una valutazione ambientale maggiore. Coerente con la possibilità che i mercati temano il greenwashing e reagiscono più positivamente se la società gode di una certa reputazione in tema ambientale.

Ho continuato le mie analisi cercando una relazione tra i ritorni anormali cumulati medi e le emissioni di gas serra della società. Sono state svolte sei regressioni: una per ogni variabile LOGSCOPE; e una per ogni variabile: SCOPE1YoY, SCOPE2YoY e SCOPE3YoY. Queste ultime rappresentano la variazione percentuale su base annua delle emissioni scope corrispondenti. I risultati sono mostrati in tabella 19, dove risulta che il CAAR aumenta in maniera statisticamente significativa solo all'aumento dalla variazione percentuale delle emissioni di tipo scope1 avvenuta l'anno precedente all'annuncio del green bond. Una possibile interpretazione è che il mercato reagisca più positivamente ad un green bond quando le emissioni di tipo scope1 della società sono aumentate.

In tabella 20 vengono mostrati i risultati di ulteriori regressioni, mantenendo il CAAR come variabile dipendente: (1) viene inserita una variabile binaria "G20", che vale 1 quando la società emittente è in una nazione facente parte del G20, e zero altrimenti; (2) vengono inserite tre variabili

binarie per indicare la località geografica della società emittente “Nord America”, “Europe”, “Asia”; (3) viene indagata la relazione tra il CAAR e il “Environmental Policy Stringency index” dell’OECD<sup>44</sup>; (4) si introduce la variabile EnvEx; infine nel modello (5) introduco le due variabili binarie “Certified” e “Aligned” che valgono uno, rispettivamente quando il green bond è certificato da CBI e quando il green bond è allineato con i principi CBI.

Dalla tabella 20 risulta che la differenza tra paesi in via di sviluppo e paesi sviluppati non è significativa se adottiamo una regressione per stimare il CAAR. Guardando alla seconda regressione notiamo che la relazione con la variabile binaria “Nord America” è negativa e significativa; dunque, il mercato reagisce più negativamente se l’emittente è quotato in Nord America, rispetto che in altri continenti.

La regressione (3) indica che non c’è una relazione significativa tra il CAAR e le spese che la società sostiene per i progetti sostenibili in generale. La regressione (4) mostra che l’indice “Environmental Policy Stringency” non influenza il CAAR, ovvero i mercati, all’emissione di un green bond, non vengono influenzati dalla severità delle politiche ambientali del paese. Dalla regressione (5) otteniamo una conferma di quanto trovato prima: la certificazione CBI non influenza il CAAR. Quest’ultimo risultato è in contrasto con i risultati mostrati in (C. Flammer 2021), dove si è dimostrato empiricamente come la certificazione sia uno strumento efficace per segnalare ai mercati l’impegno per l’ambiente.

---

<sup>44</sup> “Environmental Policy Stringency Index” è un indice creato dall’OECD, che misura la severità delle politiche ambientali vigenti in un paese. Tale severità è stabilita in base al costo che queste politiche attribuiscono ai comportamenti dannosi e nocivi all’ambiente. Questo indice è aggiornato fino al 2020.

Tabella 19. Regressioni CAAR(0:1) rispetto alle emissioni di tipo scope1, scope2, scope3 e alle loro variazioni percentuali annuali. Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* indicano significatività rispettivamente al 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)
SIZE	0.0323 (0.0541)	0.0315 (0.0562)	-0.0182 (0.0577)	0.0724 (0.0539)	0.0659 (0.0552)	0.0618 (0.0561)
ROA	0.0516*** (0.0110)	0.0588*** (0.0206)	0.0524*** (0.0113)	0.0546*** (0.0136)	0.0630*** (0.0216)	0.0570*** (0.0149)
ROE	-0.00156 (0.00338)	-0.00414 (0.0107)	-0.00334 (0.00338)	-0.00306 (0.00390)	-0.00703 (0.0111)	-0.00169 (0.00330)
GROWTH	-0.00317*** (0.000583)	-0.00310*** (0.000585)	-0.00333*** (0.000594)	-0.00563 (0.00399)	-0.00530 (0.00398)	-0.0101** (0.00497)
TOBINQ	0.0742 (0.0582)	0.0736 (0.0581)	0.0568 (0.0582)	0.0623 (0.0613)	0.0609 (0.0610)	0.103 (0.0646)
LEVERAGE	-0.0682 (0.538)	-0.175 (0.547)	-0.331 (0.585)	0.279 (0.554)	0.215 (0.562)	-0.416 (0.593)
TANGIBILITY	-0.459 (0.463)	-0.449 (0.375)	-0.900** (0.434)	-0.435 (0.345)	-0.590* (0.352)	-0.317 (0.390)
Issued_Amount	-0.000213 (0.000160)	-0.000185 (0.000162)	-0.000222 (0.000223)	-0.000371** (0.000173)	-0.000358** (0.000175)	-0.000397* (0.000224)
Beta	-0.300 (0.191)	-0.294 (0.189)	-0.304 (0.198)	-0.336* (0.200)	-0.349* (0.199)	-0.222 (0.211)
Escore	0.00920** (0.00371)	0.00972*** (0.00371)	0.00740* (0.00429)	0.00958** (0.00382)	0.00972** (0.00381)	0.00584 (0.00433)
LOGSCOPE1	-0.0177 (0.0280)					
LOGSCOPE2		-0.0366 (0.0341)				
LOGSCOPE3			0.0362 (0.0250)			
SCOPE1YoY				0.0000880*** (0.0000209)		
SCOPE2YoY					0.00000271 (0.00000691)	
SCOPE3YoY						0.00000180 (0.00000110)
_cons	-1.780 -1.351	-1.703 -1.445	-2.130 -1.601	-3.650** -1.462	-3.486** -1.492	-2.370* -1.369
N	1254	1258	1078	1211	1212	1023
R <sup>2</sup>	0.062	0.063	0.071	0.027	0.027	0.030



Tabella 20. Regressioni CAAR(0:1). Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* indicano significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)
SIZE	0.128** (0.0619)	0.139** (0.0596)	-0.188* (0.112)	0.181 (0.117)	0.140** (0.0595)
ROA	0.0888*** (0.0224)	0.0865*** (0.0207)	0.0934*** (0.0330)	0.0594 (0.0487)	0.0879*** (0.0226)
ROE	-0.00520 (0.00510)	-0.00364 (0.00426)	-0.00542** (0.00242)	-0.00149 (0.0234)	-0.00549 (0.00519)
GROWTH	-0.00278*** (0.000630)	-0.00255*** (0.000644)	-0.00415 (0.00406)	-0.00118 (0.00527)	-0.00277*** (0.000631)
TOBINQ	0.0360 (0.0545)	0.0498 (0.0541)	-0.103* (0.0582)	-0.104 (0.235)	0.0381 (0.0554)
LEVERAGE	1.436** (0.634)	1.573** (0.632)	-0.579 -1.063	1.306 -1.232	1.486** (0.632)
TANGIBILITY	-0.597** (0.302)	-0.596** (0.304)	0.127 (0.582)	-0.858 (0.704)	-0.556* (0.299)
Issued_Amount	-0.000403** (0.000168)	-0.000313* (0.000165)	-0.000518 (0.000444)	-0.000604 (0.000476)	-0.000398** (0.000170)
Beta	-0.174 (0.182)	-0.174 (0.179)	0.237 (0.412)	-0.0876 (0.411)	-0.176 (0.180)
EScore	0.00672** (0.00337)	0.00691* (0.00361)	0.00730 (0.00632)	0.00755 (0.00705)	0.00650* (0.00334)
G20	0.120 (0.146)				
Europe		0.129 (0.187)			
Nord_America		-0.597** (0.274)			
Asia		0.229 (0.207)			
ESP			0.245 (0.191)		
EnvEx				0.0188 (0.0413)	
Certified					-0.0862 (0.454)
Aligned					-0.0178 (0.156)
_cons	-4.797*** -1.649	-5.212*** -1.622	2.318 -2.862	-5.391* -2.896	-4.968*** -1.616
N	1434	1434	289	377	1434
R <sup>2</sup>	0.075	0.081	0.078	0.056	0.075

## 6.2. Performance ambientali dopo l'emissione di "green bond"

Per analizzare come sono variate le performance ambientali, dopo l'emissione del green bond ho condotto ulteriori analisi. Partendo dalle 629 società emittenti di green bond del dataset precedente, ho costruito un nuovo dataset con i dati finanziari per il periodo 2012-2023, sempre con l'utilizzo di Refinitiv Eikon. Le statistiche sommarie del nuovo dataset sono mostrate in tabella 21.

Tabella 21. Caratteristiche riassuntive delle variabili del nuovo dataset. Questa tabella mostra media, mediana, deviazione standard e numero di osservazioni per ogni variabile del nuovo dataset.

Panel A. Caratteristiche finanziarie degli emittenti				
	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>N</b>
SIZE	23,3913	23,2207	2,0749	7144
ROA	3,9634	2,9585	7,2641	7021
ROE	12,6289	11,5891	19,8593	7002
TOBINQ	1,3075	1,0242	4,2740	7143
LEVERAGE	0,3208	0,3150	0,1820	7144
TANGIBILITY	0,2401	0,1341	0,2658	7144
LOGRev	21,6995	21,8976	2,0636	7147
Panel B. Caratteristiche ambientali degli emittenti				
	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>N</b>
ESGScore	57,7292	60,5720	20,0878	4861
EScore	60,5056	65,2212	25,4759	4861
LOGSCOPE1	11,1880	10,8338	3,4904	3572
LOGSCOPE2	11,3835	11,5419	2,4935	3544
LOGSCOPE3	12,1968	11,9150	3,6306	2778

Per verificare la mia seconda ipotesi, ovvero l'esistenza del greenwashing, ho stimato un modello a effetti fissi (d'impresa), a cui ho aggiunto effetti temporali annuali, in modo da valutare come sono cambiate le caratteristiche ambientali della società dopo l'emissione di green bond.

I risultati delle regressioni sono mostrati in tabella 22. La variabile "GREENBOND" è una variabile binaria che vale 1 se la società in quell'anno ha emesso un green bond, oppure se lo ha emesso negli anni passati, e zero altrimenti. Risulta come il punteggio "EScore" e il punteggio "ESGScore" aumentino rispettivamente di 5,9 e 7,1 punti dopo l'emissione di un green bond, entrambi con significatività all'1%.

Per quanto riguarda le emissioni, si nota come ci sia una relazione negativa con le emissioni di tipo scope1, ma non significativa, mentre una relazione negativa e significativa con le emissioni di tipo scope2. Una possibile interpretazione è che i proventi derivanti dal green bond vengano utilizzati principalmente per migliorare l'approvvigionamento di energia, cercando soluzioni più sostenibili, migliorando di fatto le emissioni di tipo scope2. Mentre vengano utilizzati meno frequentemente

per intervenire direttamente sul processo produttivo; infatti, la relazione con le emissioni dirette di tipo scope1 è negativa ma non significativa. Un risultato inatteso è la relazione positiva e significativa con le emissioni di tipo scope3.

Tabella 22. Risultati delle regressioni per valutare il cambiamento delle performance ambientali delle società dopo l'emissione di green bond. Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* indicano una significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	EScore	ESGScore	LOGSCOPE1	LOGSCOPE2	LOGSCOPE3
GREENBOND	5.915*** (0.858)	7.139*** (0.548)	-0.0426 (0.0566)	-0.116** (0.0549)	1.056*** (0.139)
SIZE	15.86*** (2.254)	12.80*** (1.488)	0.726*** (0.148)	0.579*** (0.125)	1.255*** (0.271)
ROA	-0.102 (0.0669)	0.0280 (0.0555)	-0.00273 (0.00437)	-0.000195 (0.00717)	-0.0211* (0.0126)
ROE	-0.00418 (0.0106)	-0.0110 (0.00903)	0.000142 (0.000537)	-0.000333 (0.00216)	0.00233 (0.00183)
TOBINQ	0.313 (0.463)	0.396 (0.291)	-0.0642*** (0.0224)	0.0157 (0.0383)	0.0624 (0.142)
LEVERAGE	3.742 (5.153)	-4.647 (4.593)	-0.588 (0.380)	-0.0286 (0.390)	-0.750 (0.979)
TANGIBILITY	3.381 (6.418)	4.353 (5.134)	0.538 (0.516)	-0.302 (0.604)	-0.635 (1.120)
_cons	-326.5*** (54.33)	-254.0*** (35.82)	-6.318* (3.589)	-2.603 (2.976)	-18.70*** (6.676)
N	4772	4772	3505	3478	2724
R <sup>2</sup>	0.208	0.317	0.055	0.032	0.135

I green bond come, visto in precedenza, non vengono emessi con l'unico scopo di ridurre le emissioni di gas serra. Ho, dunque, differenziato il dataset in due sottocampioni: il primo racchiude quelle società che hanno emesso almeno un green bond la cui finalità sia ricollegabile, direttamente o indirettamente, alla riduzione di emissioni di gas serra; il secondo comprende tutte le società rimanenti. Per effettuare questa distinzione sono partito dagli "Use of Proceeds" mostrati nel capitolo sei in tabella 7, e ho considerato come direttamente o indirettamente ricollegabili alla riduzione di gas serra i seguenti scopi: "Alternative Energy", "Carbon reduction", "Clean transport", "Climate Change Adaptation", "Energy Efficiency", "Pollution Prevention & Control",

“Renewable Energy Projects”. “UoP\_CO2” è dunque la nuova variabile binaria che vale 1 se la società fa parte del primo sottocampione.

Con queste considerazioni ho effettuato nuovamente le regressioni, introducendo anche un elemento temporale ulteriore. Infatti, ho distinto gli effetti in base a quale anno consideriamo dopo l'emissione, ovvero se è l'anno dell'emissione, l'anno dopo, due anni dopo, e così via. Facendo ciò si indaga l'effetto che l'emissione ha in ogni anno successivo all'emissione, in modo da verificare e catturare la presenza di qualche cambiamento significativo ritardato sulle variabili di interesse.

I risultati sono mostrati in tabella 23, in tabella 24 e in tabella 25.

Tabella 23. Risultati delle regressioni effettuate considerando solo le società che hanno emesso green bond ricollegabili alla riduzione di gas serra. Questa tabella mostra i risultati quando la variabile dipendente è "EScore" o "ESGScore". Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	EScore	EScore	EScore	ESGScore	ESGScore	ESGScore
L.UoP_CO2	4.852*** (0.891)			5.881*** (0.594)		
L2.UoP_CO2		4.350*** (0.956)			5.009*** (0.644)	
L3.UoP_CO2			3.416*** (1.176)			3.958*** (0.813)
SIZE	17.84*** (2.310)	19.05*** (2.162)	20.22*** (2.102)	15.50*** (1.552)	17.27*** (1.418)	18.60*** (1.325)
ROA	-0.126* (0.0685)	-0.138** (0.0692)	-0.146** (0.0685)	-0.0222 (0.0532)	-0.0307 (0.0533)	-0.0410 (0.0549)
ROE	0.00295 (0.0112)	0.00393 (0.0115)	0.000484 (0.0102)	-0.00506 (0.00830)	-0.00587 (0.00795)	-0.0102 (0.00728)
TOBINQ	0.313 (0.438)	0.0913 (0.418)	-0.152 (0.450)	0.400 (0.285)	0.294 (0.269)	0.0950 (0.314)
LEVERAGE	2.179 (5.289)	0.794 (5.509)	-1.697 (5.960)	-7.165 (4.914)	-9.547** (4.592)	-10.34** (4.618)
TANGIBILITY	8.584 (7.877)	4.954 (7.432)	3.415 (6.873)	10.79* (6.155)	7.001 (5.692)	5.027 (5.266)
_cons	-373.7*** (55.87)	-400.4*** (52.07)	-426.4*** (50.50)	-318.4*** (37.50)	-358.2*** (34.07)	-388.3*** (31.73)
<i>N</i>	4471	4157	3836	4471	4157	3836
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.190	0.180	0.169	0.287	0.274	0.261

Tabella 24. Risultati regressione con variabile dipendente "LOGSCOPE1". Questa tabella mostra come il livello di emissioni scope1 cambia negli anni successivi all'emissione di green bond. Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano una significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	LOGSCOPE1	LOGSCOPE1	LOGSCOPE1	LOGSCOPE1	LOGSCOPE1	LOGSCOPE1	LOGSCOPE1
L.UoP_CO2	-0.0249 (0.0510)						
L2.UoP_CO2		-0.0190 (0.0502)					
L3.UoP_CO2			-0.0339 (0.0642)				
L4.UoP_CO2				-0.0858 (0.0813)			
L5.UoP_CO2					-0.209 (0.142)		
L6.UoP_CO2						-0.0988 (0.134)	
L7.UoP_CO2							-0.243** (0.109)
SIZE	0.671*** (0.157)	0.585*** (0.157)	0.498*** (0.140)	0.483*** (0.164)	0.506*** (0.184)	0.489** (0.203)	0.449** (0.197)
ROA	-0.00252 (0.00443)	-0.00305 (0.00455)	-0.00300 (0.00457)	-0.00138 (0.00407)	-0.00266 (0.00396)	-0.00222 (0.00384)	-0.00377 (0.00379)
ROE	-0.0000631 (0.000586)	-0.0000641 (0.000578)	-0.0000295 (0.000511)	-0.000157 (0.000537)	0.000219 (0.000372)	0.000148 (0.000372)	0.000138 (0.000354)
TOBINQ	-0.0594*** (0.0216)	-0.0626*** (0.0189)	-0.0581*** (0.0172)	-0.0541*** (0.0184)	-0.0432** (0.0220)	-0.0507*** (0.0174)	-0.0538*** (0.0135)
LEVERAGE	-0.448 (0.411)	-0.257 (0.383)	0.0601 (0.384)	0.426 (0.420)	0.587 (0.480)	0.746 (0.516)	0.462 (0.387)
TANGIBILITY	0.455 (0.595)	0.382 (0.592)	0.341 (0.582)	0.573 (0.585)	0.880 (0.795)	1.058 (0.802)	1.379** (0.553)
_cons	-5.034 (3.835)	-3.003 (3.840)	-1.004 (3.427)	-0.840 (4.053)	-1.559 (4.557)	-1.276 (5.020)	-0.343 (4.892)
N	3322	3127	2941	2743	2516	2272	1990
R <sup>2</sup>	0.047	0.036	0.026	0.025	0.027	0.026	0.024

Tabella 25. Risultati regressioni quando si utilizza come variabile dipendente "LOGSCOPE2" e "LOGSCOPE3". Questa tabella mostra come variano negli anni successivi all'emissione di un green bond le emissioni di tipo scope2 e di tipo scope3. Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano una significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	LOGSCOPE2	LOGSCOPE2	LOGSCOPE2	LOGSCOPE3	LOGSCOPE3	LOGSCOPE3
L.UoP_CO2	-0.0983 (0.0598)			0.842*** (0.154)		
L2.UoP_CO2		-0.141** (0.0615)			0.735*** (0.170)	
L3.UoP_CO2			-0.177*** (0.0648)			0.670*** (0.224)
SIZE	0.518*** (0.133)	0.495*** (0.121)	0.452*** (0.114)	1.588*** (0.303)	1.859*** (0.326)	2.306*** (0.312)
ROA	-0.0000291 (0.00720)	-0.00277 (0.00694)	-0.00670 (0.00782)	-0.0346*** (0.0131)	-0.0357*** (0.0132)	-0.0385*** (0.0131)
ROE	-0.000435 (0.00219)	-0.000157 (0.00217)	0.000663 (0.00217)	0.00396* (0.00203)	0.00390* (0.00207)	0.00385* (0.00207)
TOBINQ	0.0192 (0.0401)	0.0205 (0.0421)	0.0210 (0.0464)	-0.00178 (0.127)	-0.0236 (0.120)	-0.0666 (0.109)
LEVERAGE	-0.0159 (0.437)	-0.00851 (0.409)	0.00952 (0.376)	-0.937 (1.167)	-1.254 (1.164)	-1.411 (1.157)
TANGIBILITY	-0.209 (0.727)	-0.642 (0.647)	-0.634 (0.580)	-0.902 (1.236)	-1.638 (1.288)	-1.513 (1.360)
_cons	-1.182 (3.150)	-0.546 (2.900)	0.437 (2.743)	-26.34*** (7.442)	-32.50*** (7.987)	-43.16*** (7.621)
<i>N</i>	3303	3111	2930	2576	2416	2278
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.025	0.025	0.022	0.109	0.104	0.108

Dai risultati mostrati in tabella 23, si nota come "EScore" e "ESGScore", aumentino maggiormente l'anno stesso dell'emissione, e poi continuano ad aumentare ma in valore assoluto minore negli anni successivi. Questo risultato è coerente con la teoria vista in precedenza: l'informazione ha un valore maggiore la prima volta che viene divulgata.

In tabella 24 si vede come le emissioni di tipo scope1 diminuiscano negli anni in valore assoluto, ma è una diminuzione mai significativa. Diventa significativa il settimo anno dopo l'emissione del green bond. Una possibile interpretazione di questo risultato è che ci vuole tempo affinché si

vedano gli effetti positivi di un progetto finanziato da un green bond, soprattutto se riguarda il ridurre le emissioni di tipo scope1, che sono quelle legate all'attività primaria della società.

Dalla tabella 25 risulta che la riduzione delle emissioni di tipo scope2 è più immediata ed è significativa già dall'anno dopo l'emissione del green bond. Si nota anche come queste negli anni aumentino in valore assoluto, riducendosi sempre di più. Dai risultati della tabella 25, si nota anche come le emissioni di tipo scope3 aumentino in maniera statisticamente significativa al momento dell'emissione, ma che questo aumento si riduce in valore assoluto negli anni successivi all'emissione del green bond.

Questi risultati supportano la mia seconda ipotesi che l'emissione di un green bond non ha lo scopo di fare greenwashing, ma anzi, emettendolo si migliorano in maniera significativa le performance ambientali. I risultati appena ottenuti sono coerenti con i risultati mostrati in (C. Flammer 2021), ossia l'emissione di green bond migliora la valutazione ESG e riduce le emissioni.

### 6.3. “Carbon risk” e “green bond”

L'ultima ipotesi che ho voluto testare è l'esistenza di un “carbon risk premium” legato alle emissioni di gas serra e se l'emissione di un green bond possa funzionare come uno strumento di mitigazione a questo rischio. Come detto nel capitolo due, gli articoli (Bolton e Kacperczyk 2021) e (Bolton e Kacperczyk 2022), evidenziano la presenza di un premio per gli investitori legato alle emissioni di gas serra. Inspirato dal loro lavoro, ho provato a cercare una evidenza empirica dell'esistenza del carbon risk premium nel dataset creato in precedenza. Per fare ciò ho stimato un modello a effetti fissi d'impresa a cui ho aggiunto effetti temporali annuali. La variabile dipendente ora diventa il ritorno delle azioni calcolato su base annuale. I ritorni, rappresentati dalla variabile “Total\_Return”, sono stati scaricati da Refinitiv Eikon, che li calcola in maniera automatica.

I risultati ottenuti della regressione sono mostrati nella tabella 26. Sono state svolte sei regressioni una per ogni variabile di interesse. Una per ogni variabile LOGSCOPE; e una per ogni variabile: SCOPE1YoY, SCOPE2YoY e SCOPE3YoY. Queste ultime rappresentano la variazione percentuale su base annua delle emissioni di tipo scope corrispondenti.



Tabella 26. Risultati delle regressioni per trovare il Carbon Risk. Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* rappresentano una significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Total_Return	Total_Return	Total_Return	Total_Return	Total_Return	Total_Return
LOGSCOPE1	0.549 (0.846)					
LOGSCOPE2		-0.825 (0.831)				
LOGSCOPE3			-0.254 (0.450)			
SCOPE1YoY				0.0000242** (0.0000121)		
SCOPE2YoY					-0.000272 (0.000237)	
SCOPE3YoY						0.0000688 (0.0000582)
ROA	0.224 (0.264)	-0.208 (0.377)	0.207 (0.320)	0.0428 (0.294)	-0.550 (0.477)	-0.0306 (0.319)
ROE	0.0930 (0.0719)	0.319** (0.162)	0.0780 (0.0648)	0.0981 (0.0739)	0.405** (0.204)	0.0817 (0.0610)
TOBINQ	7.424*** -2.700	6.658*** -2.571	9.618*** -3.216	8.784*** -2.909	7.672*** -2.723	13.40*** -4.344
LEVERAGE	10.83 (12.30)	9.431 (12.40)	6.158 (14.31)	-1.269 (14.08)	-7.144 (14.14)	0.176 (18.47)
TANGIBILITY	-11.16 (12.65)	-14.33 (13.04)	-3.180 (15.27)	-8.182 (17.08)	-11.45 (17.44)	-0.922 (17.67)
_cons	318.7*** (68.15)	326.7*** (69.20)	293.0*** (81.90)	375.8*** (80.08)	381.5*** (79.16)	328.6*** (101.4)
<i>N</i>	3504	3477	2724	2965	2941	2221
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.028	0.033	0.029	0.034	0.042	0.038

Non si evidenzia nessuna presenza significativa di un carbon risk premium. Dai risultati mostrati in tabella 26, si nota un solo valore positivo e significativo, ossia la variabile “SCOPE1YoY”.

Per testare la mia terza ipotesi, ovvero, che l’emissione di green bond potrebbe funzionare come effetto di mitigazione del carbon risk premium, ho ripetuto le stesse analisi appena viste con

l'introduzione della variabile binaria UoP\_CO2, che assume valore uno, se la società ha emesso un green bond in quell'anno, oppure lo ha emesso negli anni passati, ed il green bond, inoltre, deve essere direttamente o indirettamente riconducibile ad una attività di riduzione delle emissioni di gas serra. I risultati sono mostrati in tabella 27.

Tabella 27. Green bond e Carbon Risk. Questa tabella mostra i risultati delle regressioni svolte per verificare se il ritorno di una società sia influenzato dal fatto che questa ha emesso un green bond. Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* indicano una significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Total Return	Total Return	Total Return	Total Return	Total Return	Total Return
UoP_CO2	2.023 -1.687	1.277 -1.659	2.627 -1.810	4.212** -1.818	3.688** -1.756	3.514* -1.999
LOGSCOPE1	0.558 (0.844)					
LOGSCOPE2		-0.788 (0.836)				
LOGSCOPE3			-0.385 (0.449)			
SCOPE1YoY				0.0000321** (0.0000141)		
SCOPE2YoY					-0.000284 (0.000242)	
SCOPE3YoY						0.0000676 (0.0000578)
SIZE	-14.60*** -3.201	-13.82*** -3.135	-13.43*** -3.601	-18.12*** -3.685	-17.97*** -3.635	-16.25*** -4.558
ROA	0.230 (0.263)	-0.196 (0.375)	0.212 (0.319)	0.0474 (0.292)	-0.520 (0.475)	-0.0212 (0.318)
ROE	0.0916 (0.0706)	0.315* (0.161)	0.0764 (0.0632)	0.0960 (0.0715)	0.392* (0.203)	0.0798 (0.0591)
TOBINQ	7.391*** -2.697	6.650** -2.573	9.604*** -3.217	8.746*** -2.912	7.691*** -2.737	13.35*** -4.384
LEVERAGE	11.35 (12.24)	9.887 (12.34)	7.232 (14.25)	-0.346 (13.88)	-5.865 (13.90)	1.484 (18.39)
TANGIBILITY	-10.39 (12.66)	-13.84 (13.00)	-2.517 (15.35)	-6.174 (17.21)	-9.735 (17.52)	-0.0194 (17.74)
_cons	348.5*** (76.16)	345.9*** (76.53)	329.9*** (88.11)	441.8*** (90.49)	440.4*** (89.42)	392.4*** (113.3)
N	3504	3477	2724	2965	2941	2221
R <sup>2</sup>	0.028	0.033	0.030	0.036	0.044	0.040

Nelle regressioni (4), (5), (6) mostrate in tabella 27, si ottiene che il ritorno annuale aumenta in maniera significativa, quando la società ha emesso il green bond rispetto a quando non lo ha emesso. Nelle prime tre regressioni notiamo sempre una relazione positiva ma non significativa. Questo è in contrasto con l'ipotesi che l'emissione di green bond porta ad un abbassamento del rischio legato alle emissioni di carbonio. Tuttavia, non avendo provato l'esistenza del carbon risk premium, una interpretazione alternativa è che l'emissione di green bond aumenta la valutazione della società da parte del mercato. Gli investitori valutano più positivamente le società che emettono green bond e dunque si impegnano per l'ambiente nella lotta al riscaldamento globale e all'inquinamento.

## 7. CONCLUSIONI

L'obiettivo di questa tesi era analizzare come il mercato percepisce i green bond emessi da aziende private, e come questi influenzino le performance ambientali degli emittenti. Sono partito analizzando la reazione del mercato all'annuncio dell'emissione di un green bond, utilizzando il metodo "event study". I risultati ottenuti mostrano come il mercato reagisce negativamente all'emissione di un green bond, indicando che gli investitori preferiscono che le imprese raccolgano fondi per progetti meno incerti e rischiosi come quelli vagamente definiti ambientali. Indagando più in profondità questa reazione, ho trovato che il mercato reagisce più negativamente: quando è la prima volta che una società emette un green bond; quando l'emissione è di grandi dimensioni; quando l'emissione è singola. Questi risultati sono in contrasto con le evidenze empiriche e le ipotesi espresse in (C. Flammer 2021). Nell'articolo viene, infatti mostrata una reazione positiva del mercato all'emissione di green bond, coerente con la teoria che gli investitori sono attenti alle pratiche ambientali delle società e premiano coloro che agiscono per salvaguardare l'ambiente. I miei risultati sono inoltre contrastanti sul tema delle certificazioni. C. Flammer evidenzia una differenza statistica significativa tra i green bond certificati e i green bond non certificati, a dimostrazione che emettendo un'informazione certificata, dunque affidabile, le aziende segnalano in modo credibile il loro impegno verso l'ambiente. Dalle mie analisi risulta, invece che non esiste nessuna differenza significativa tra le diverse tipologie di certificazione, suggerendo che il mercato non dia fiducia nemmeno ai green bond verificati da un ente esterno. Ho proseguito analizzando quali aspetti ulteriori influenzassero la reazione del mercato, e ho trovato che il mercato reagisce meno negativamente all'emissione di un green bond quando la società emittente è di grosse dimensioni, ha un'alta redditività ed ha pochi vincoli finanziari. I risultati ottenuti sono coerenti con quelli trovati nell'articolo (Lebelle, et al. 2020). Si evidenzia inoltre una relazione positiva e significativa con il punteggio riferito al pilastro "Environmental" dei criteri ESG, suggerendo un possibile effetto di reputazione: se la società ha già dimostrato di essere affidabile dal punto di vista ambientale, il mercato reagisce più positivamente.

L'emissione di green bond, anche se percepita negativamente nel momento del suo annuncio, risulta portare miglioramenti nelle performance ambientali delle società emittenti, quali aumenti nelle valutazioni ESG e diminuzioni nelle emissioni di gas serra. Questi risultati sono coerenti con i risultati di (C. Flammer 2021) e dimostrano empiricamente che i green bond non vengono emessi per soli motivi di "greenwashing". Le valutazioni ESG aumentano negli anni successivi all'emissione, ma a tassi decrescenti, coerentemente con la teoria che l'informazione ha più valore

la prima volta che il mercato la riceve. Si nota, inoltre, come questi benefici ambientali non siano sempre immediati, ma che in alcuni casi gli effetti positivi si manifestano in anni successivi all'emissione del green bond, come nel caso delle emissioni di tipo scope1. Una possibile interpretazione è che questi progetti, legati all'attività principale dell'azienda, siano complicati da attuare e richiedano tempo prima di mostrare gli effetti desiderati.

Ho infine indagato l'ipotesi dell'esistenza del "carbon risk premium" e una possibile relazione con i green bond, ipotizzando che questi potessero funzionare come meccanismo di riduzione e mitigazione del rischio che gli azionisti corrono nel momento in cui la società emette gas serra. Questa analisi, tuttavia, non ha portato a risultati significativi sulla presenza del "carbon risk premium", ma ho trovato evidenze empiriche di una relazione positiva tra i ritorni annuali di una società e l'emissione di un green bond.

## 8. APPENDICE

Tabella ETF. Questa tabella mostra l'ETF utilizzato per stimare la borsa di ogni nazione considerata.

<b>Nazione</b>	<b>ETF utilizzato</b>
Argentina	Global X MSCI Argentina ETF
Australia	iShare MSCI Australia ETF
Austria	iShare MSCI Austria ETF
Belgio	iShare MSCI Belgium ETF
Brasile	iShare MSCI Brazil ETF
Canada	iShare MSCI Canada ETF
Cile	iShare MSCI Chile ETF
Cina, Hong Kong	iShare MSCI China ETF
Colombia	Global XMSCI Colombia ETF
Corea del Sud	iShare MSCI South Korea ETF
Danimarca	iShare MSCI Denmark ETF
Emirati Arabi Uniti	iShare MSCI UAE ETF
Filippine	iShare MSCI Philippines ETF
Finlandia	iShare MSCI Finland ETF
Francia	iShare MSCI France ETF
Germania	iShare MSCI Germany ETF
Giappone	iShare MSCI Japan ETF
Grecia	Global XMSCI Greece ETF
India	iShare MSCI India ETF
Indonesia	iShare MSCI Indonesia ETF
Irlanda	iShare MSCI Ireland ETF
Islanda	Xtrackers MSCI Nordic UCITS ETF
Israele	iShare MSCI Israel ETF
Italia	iShare MSCI Italy ETF
Malesia	iShare MSCI Malaysia ETF
Messico	iShare MSCI Mexico ETF
Norvegia	iShare MSCI Norway ETF
Nuova Zelanda	iShare MSCI New Zeland ETF
Paesi Bassi	iShare MSCI Netherlands ETF
Polonia	iShare MSCI Poland ETF
Portogallo	Global X MSCI Portugal ETF
Regno Unito	iShare MSCI United Kingdom ETF
Singapore	iShare MSCI Singapore ETF
Slovenia	Expat Slovenia SBI Top UCITS ETF
Spagna	iShare MSCI Spain ETF
Stati Uniti	iShare Core S&P 500 ETF
Sud Africa	iShares MSCI South Africa ETF
Svezia	iShare MSCI Swedwn ETF
Svizzera	iShare MSCI Switzerland ETF
Tailandia	iShare MSCI Thailand ETF
Taiwan	iShare MSCI Taiwan ETF
Turchia	Amundi MSCI Turkey UCITS ETF
Ungheria	Expat Hungary BUX UCITS ETF

Tabella 18-b. Questa tabella mostra per intero la tabella 18, mostrando anche le variabili binarie per indicare gli anni. Tra parentesi sono riportati gli errori standard. \*, \*\*, \*\*\* indicano una significatività rispettivamente del 10%, 5%, 1%.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)	CAAR(0:1)
SIZE	0.169*** (0.0549)	0.209*** (0.0600)	0.231*** (0.0707)	0.226*** (0.0711)	0.172** (0.0720)	0.155** (0.0695)
ROA	0.113*** (0.0292)	0.108*** (0.0275)	0.108*** (0.0299)	0.112*** (0.0286)	0.0921*** (0.0235)	0.0914*** (0.0232)
ROE	-0.0130 (0.00898)	-0.0109 (0.00815)	-0.0110 (0.00847)	-0.00801 (0.00671)	-0.00544 (0.00502)	-0.00520 (0.00487)
GROWTH	-0.000986 (0.000664)	-0.000950 (0.000633)	-0.00274*** (0.000619)	-0.00276*** (0.000630)	-0.00277*** (0.000657)	-0.00268*** (0.000659)
TOBINQ	0.0291 (0.0566)	0.0411 (0.0574)	0.0605 (0.0721)	0.0496 (0.0760)	0.0486 (0.0731)	0.0458 (0.0719)
LEVERAGE	1.531*** (0.581)	1.497** (0.584)	2.285*** (0.719)	2.573*** (0.747)	2.268*** (0.781)	2.291*** (0.770)
TANGIBILITY	-0.322 (0.269)	-0.249 (0.274)	-0.216 (0.299)	-0.425 (0.315)	-0.550 (0.354)	-0.558 (0.353)
Issued_Amount		-0.000441*** (0.000164)	-0.000414** (0.000181)	-0.000327* (0.000187)	-0.000348* (0.000192)	-0.000352* (0.000194)
Maturity		-0.000271 (0.000600)	-0.0173 (0.0181)	-0.0198 (0.0194)	-0.0214 (0.0208)	-0.0222 (0.0208)
Coupon			-0.00970 (0.0385)	-0.0295 (0.0430)	-0.0663 (0.0542)	-0.0567 (0.0541)
Beta				0.116 (0.213)	-0.0753 (0.219)	-0.0992 (0.218)
ESGscore					0.00431 (0.00522)	
Escore						0.00710* (0.00388)
2014.Anno	0 (.)	0 (.)	0 (.)			
2015.Anno	2.804*** (0.928)	2.522*** (0.960)	2.711*** (0.992)	0 (.)		
2016.Anno	-0.602 (0.834)	-0.697 (0.887)	-0.669 (0.887)	-3.660 (-3.127)	0 (.)	0 (.)
2017.Anno	-0.0850 (0.715)	-0.218 (0.768)	-0.318 (0.779)	-3.267 (-3.093)	0.372 (0.543)	0.345 (0.545)
2018.Anno	-0.688 (0.731)	-0.928 (0.791)	-0.718 (0.804)	-3.640 (-3.101)	0.0661 (0.618)	0.0352 (0.616)
2019.Anno	0.208 (0.690)	-0.0455 (0.747)	0.138 (0.760)	-2.806 (-3.085)	1.033** (0.512)	1.057** (0.512)
2020.Anno	0.0282 (0.709)	-0.149 (0.764)	-0.387 (0.778)	-3.317 (-3.090)	0.305 (0.541)	0.320 (0.541)
2021.Anno	-0.0397 (0.687)	-0.265 (0.744)	-0.265 (0.761)	-3.297 (-3.090)	0.476 (0.514)	0.483 (0.513)
2022.Anno	0.0107 (0.693)	-0.224 (0.750)	-0.296 (0.769)	-3.228 (-3.092)	0.605 (0.536)	0.607 (0.536)
2023.Anno	-0.0160 (0.688)	-0.176 (0.744)	-0.0415 (0.762)	-2.955 (-3.088)	0.849 (0.534)	0.839 (0.533)
_cons	-5.035*** -1.662	-5.674*** -1.749	-6.339*** -2.030	-3.455 -3.460	-5.698*** -1.908	-5.477*** -1.875
N	1822	1792	1392	1255	1072	1072
R <sup>2</sup>	0.056	0.060	0.087	0.095	0.095	0.097

## 9. RINGRAZIAMENTI

I primi ringraziamenti per importanza vanno ai miei genitori, mie colonne portanti. Il loro sostegno, amore incondizionato e fiducia hanno costituito la base su cui ho potuto costruire il mio percorso. Le parole non possono esprimere pienamente il senso di gratitudine che provo nei loro confronti: semplicemente, grazie.

Un ringraziamento sentito è rivolto alla Professoressa Laura Rondi, la mia stimata relatrice. È grazie alla sua guida e alla sua disponibilità che sono riuscito a completare questo lavoro.

Desidero rivolgere un ringraziamento speciale al dott. Antonio Barchi, per la sua generosità e per il suo altruismo nell'aiutarmi. Il suo supporto è stato fondamentale nel realizzare questa ricerca.

Grazie anche a tutti i membri di G&A per avermi accolto durante il mio tirocinio. In loro non ho trovato semplici colleghi di lavoro, ma persone speciali, che mi hanno permesso di crescere sia professionalmente sia personalmente. In particolare, voglio ringraziare Alberto e Serena, il cui aiuto è stato cruciale.

A tutti i miei amici, grazie per essere parte della mia vita.



## 10. BIBLIOGRAFIA

- Akerlof, G.A. «The market for “lemons”: quality uncertainty and them arket mechanism.» *Quarterly Journal of Economics*. 84, 488–500, 1970.
- Bachelet, M. J., L. Becchetti, e S. Manfredonia. «The green bonds premium puzzle: The role of issuer characteristics and third-party verification.» *Sustainability*, 11(4), 1098., 2019.
- Bauer, M. D., D. Huber, G. D. Rudebusch, e O. Wilms. «Where is the carbon premium? Global performance of green and brown stocks.» *Journal of Climate Finance*, 1, 100006, 2022.
- Baulkaran, V. «Stock market reaction to green bond issuance.» *Journal of Asset Management*, 20(5), 331-340., 2019.
- Bolton, P, e M Kacperczyk. «Do investors care about carbon risk?» *Journal of financial economics*, 142(2), 517-549, 2021.
- Bolton, P, e M Kacperczyk. «Global pricing of carbon-transition risk.» *The Journal of Finance*, 78(6), 3677-3754, 2022.
- Bolton, P., M. T. Kacperczyk, e M. Wiedemann. «The co2 question: Technical progress and the climate crisis.» *Available at SSRN 4212567*, 2023.
- Eckbo, B. E., R. W. Masulis, e Ø. Norli. «Security offerings. Handbook of empirical corporate finance.» *Elsevier/North-Holland, Amsterdam*, 2007: 233-373.
- Flammer, C. «Corporate social responsibility and shareholder reaction: The environmental awareness of investors.» *Academy of Management journal*, 56(3), 758-781, 2013.
- Flammer, C., B. Hong, e D. Minor. «Corporate governance and the rise of integrating corporate social responsibility criteria in executive compensation: Effectiveness and implications for firm outcomes.» *Strategic Management Journal*, 40(7), 1097-1112, 2019.
- Flammer, Caroline. «Corporate green bonds.» *Journal of Financial Economics*, 2021.
- Hachenberg, B., e D. Schiereck. «Are green bonds priced differently from conventional bonds?» *Journal of Asset Management*, 19, 371-383., 2018.
- Hoepner, A. G., I. Oikonomou, Z. Sautner, L. T. Starks, e X. Zhou. «ESG shareholder engagement and downside risk.» 2018 .
- Jakubik, P., e S. Uguz. «Impact of green bond policies on insurers: Evidence from the European equity market.» *Journal of Economics and Finance*, 45(2), 381-393., 2021.

- Karpf, A., e A. Mandel. «Does it pay to be green?» *Available at SSRN 2923484*, 2017.
- Larcker, D. F., e E. M. Watts. «Where's the greenium?» *Journal of Accounting and Economics*, 69(2-3), 101312, 2020.
- Lebelle, Martin, Souad Lajili Jarjir, e Syrine Sassi. «Corporate green bond issuances: An international evidence.» *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2), 25., 2020.
- Myers, S.C., e N. Majiluf. «Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have.» *Journal of financial economics*, 13(2), 187-221, 1984.
- Pástor, L., R. F. Stambaugh, e L. A. Taylor. « Dissecting green returns.» *Journal of Financial Economics*, 146(2), 403-424, 2022.
- Roslen, S. N. M., L. S. Yee, e S. A. B. Ibrahim. «Green Bond and shareholders' wealth: a multi-country event study.» *Roslen, S. N. M., Yee, L. S., & Ibrahim, S. A. B. (2017). Green BInternational Journal of Globalisation and Small Business*, 9(1), 61-69, 2016.
- Tang, D. Y., e Y Zhang. «Do shareholders benefit from green bonds?» *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427, 2020.
- Zhou, X, e Y Cui. «Green bonds, corporate performance, and corporate social responsibility.» *Sustainability*, 11(23), 6881., 2019.