

Metodologia di valutazione d'impatto del Green Bond

La dimensione dell'impatto generato dal Green Bond emesso nel 2023 da CDP è stata analizzata e stimata dal punto di vista ambientale e socioeconomico, utilizzando consolidate metodologie di valutazione¹.

Nello specifico, sono state realizzate due tipologie di stime di impatto:

- ambientale, in termini di riduzione di CO2 equivalente e di indicatori fisici di risultato, specifici per ciascuna *eligible category*;
- socioeconomico, in termini di valore aggiunto e occupati, stimati per l'intero portafoglio, al netto degli investimenti che generano impatti all'estero.

La valutazione d'impatto ambientale dei progetti

La valutazione d'impatto ambientale degli interventi inseriti nel portafoglio del Green Bond è stata realizzata a partire dalle *Eligible Categories* del Framework: le risorse erogate sono state disaggregate per tutte le categorie², e per ciascuna è stata effettuata un'analisi degli specifici impatti ambientali, attraverso l'individuazione e valorizzazione dei relativi indicatori, in coerenza con le linee guida ICMA³.

Bond	Categoria Framework	Valore Erogato (€/mln)
Green Bond 2023	Renewable Energy	26
	Energy Efficiency	126
	Green Buildings	123
	Clean Transportation	153
	Circular Economy	27
	Sustainable Water and Wastewater Management	45
Totale Portafoglio		500

¹ Le analisi e valutazioni sono state realizzate internamente all'organizzazione di CDP, in particolare dall'area "Monitoraggio e Analisi di Impatto". Con riferimento alle valutazioni relative ad alcuni interventi ricompresi nelle categorie Energy Efficiency e Clean Transportation, ci si è avvalsi della metodologia messa a punto dai Competence Center Tecnici.

² Le informazioni relative all'investimento per categoria sono state reperite nei documenti relativi ai finanziamenti e/o ai progetti. Per i piani d'investimento che prevedono interventi in più categorie del Framework, il CAPEX totale è stato suddiviso tra le relative categorie, attraverso i dati disponibili o, in assenza, con stime; in particolare, per la categoria "Renewable Energy" in alcuni casi si è stimato l'investimento in fonti fotovoltaiche a partire dal dato fisico della capacità installata, attraverso un valore di costo medio di mercato per MW di pannelli solari installati, in base a dati di rapporti del settore. IEA, International Energy Agency: <https://www.iea.org/reports/cost-of-capital-observatory/tools-and-analysis>.

³ ICMA, 2022, "Harmonised-Framework-for-Impact-Reporting-Green-Bonds".

Per tutti i progetti finanziati dal Bond si è stimato l'impatto ambientale, attraverso elaborazioni basate su dati fisici prodotti dai soggetti beneficiari, legati alle performance dei processi produttivi, delle infrastrutture, degli interventi di efficientamento energetico e delle altre tipologie di progetti finanziati, come previsto nei piani di investimento e nei business plan aziendali.

In particolare, è stata calcolata la riduzione di CO₂e per effetto degli interventi finanziati delle categorie "Renewable Energy", "Energy Efficiency", "Green Buildings" e "Clean Transportation". È stato così possibile quantificare puntualmente la riduzione di CO₂e per operazioni corrispondenti a 428 milioni di euro di finanziamenti, pari all'86% del valore totale del portafoglio.

In coerenza con il "Global GHG Accounting and Reporting Standard for the Financial Industry", sviluppato dal PCAF Global Core Team, la riduzione di emissioni di gas serra è:

- riportata in CO₂ equivalente (CO₂e), ossia l'unità di misura utilizzata a livello internazionale per esprimere in modo uniforme l'impatto sul clima dei diversi gas serra e idrofluorocarburi con potenziale di Global Warming in un intervallo temporale di 100 anni⁴, come individuati nei documenti IPCC Assessment Report. I più importanti gas serra, oltre all'anidride carbonica (CO₂), sono il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O);
- calcolata considerando le specifiche tecniche di ciascun piano/progetto, ove disponibili, o stimata secondo dati di producibilità attesa e fattori di emissione nazionali forniti da ISPRA o dalla letteratura disponibile;
- calcolata con metodologia controfattuale, ossia valutando la riduzione delle emissioni che l'investimento finanziato produce rispetto a quanto sarebbe stato emesso in assenza del progetto o realizzando gli investimenti senza le specifiche progettuali che concretizzano gli obiettivi green e generano i relativi impatti ambientali (scenario baseline o controfattuale). Nel caso dei progetti nella categoria "Renewable Energy" sono state, ad esempio, misurate le emissioni evitate grazie alla generazione e sostituzione di energia a zero emissioni, ipotizzando che, in assenza del progetto, la stessa quantità di energia sarebbe stata prodotta utilizzando un mix di fonti fossili⁵. Nel caso degli interventi di efficientamento, è stato stimato il risparmio energetico, e le conseguenti emissioni evitate, rispetto ai consumi precedenti gli interventi o, nel caso di contestuale aumento della capacità produttiva, alla situazione in cui gli stessi progetti fossero realizzati con le tecnologie in precedenza utilizzate dall'azienda;
- stimata, per gli interventi di installazione di fonti energetiche rinnovabili, considerando il ciclo di vita utile degli impianti, anche residua, e tenendo conto della "degradation" tecnologica, ovvero della progressiva riduzione della performance e dell'efficienza durante la vita utile⁶. Per le altre categorie del Framework non è stato possibile realizzare la stessa operazione, data l'eterogeneità delle

⁴ In altri termini è la quantità di CO₂ che causerebbe, in un dato orizzonte temporale, la stessa forzante radiativa integrata (una misura della forza dei fattori che determinano il cambiamento climatico) di una quantità emessa di un altro gas serra o di una miscela di gas serra. In merito, il PCAF raccomanda di utilizzare i potenziali di riscaldamento globale su 100 anni.

⁵ ISPRA, "Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia", 2024.

⁶ Sono stati utilizzati fattori di "degradation" basati sulla letteratura: RSE: "LCA di un impianto fotovoltaico piano con moduli ad etero-giunzione" 2019.

tecnologie utilizzate in ciascun progetto (si pensi ad esempio agli interventi di efficientamento energetico di edifici e impianti produttivi), ciascuna con dinamiche e tassi di “degradation” differenti;

- calcolata, per la categoria “Renewable Energy”, in termini di emissioni nette, considerando le ulteriori emissioni (rispetto allo scenario controfattuale) per l’installazione dei pannelli fotovoltaici, incorporando così nella valutazione i principi di LCA⁷. Sempre in ottica prudentiale, per le restanti categorie del Framework, la riduzione di emissioni è stata calcolata senza tener conto delle aggiuntive emissioni derivanti dalla realizzazione degli interventi nel breve termine (in particolare, i lavori eseguiti nelle fase di costruzione di un impianto o di adeguamento di edifici ai più recenti standard di efficienza energetica), ossia utilizzando “dati lordi”, a causa della mancanza di informazioni su tutti i singoli interventi e di dati forniti dalle aziende che permettessero di stimare l’impatto in termini di maggiori emissioni relative a questi interventi;
- non stimata per le categorie “Circular Economy”, “Sustainable Water and Wastewater Management”): non è stato infatti possibile stimare, attraverso gli indicatori fisici, una riduzione delle emissioni di queste categorie. La misura fornita in termini di riduzione delle emissioni climalteranti tiene perciò conto delle categorie “Renewable Energy”, “Energy Efficiency”, “Green Buildings” e “Clean Transportation (86% del totale del portafoglio del Green Bond). Non tiene invece conto delle ulteriori potenziali emissioni evitate dagli investimenti nelle categorie “Circular Economy” e “Sustainable Water and Wastewater Management”;
- valutata per categoria, in relazione al valore investito nel portafoglio per la specifica categoria, ottenendo un indicatore di intensità della riduzione delle emissioni di gas serra per milione di euro investito (tCO₂e / € mln); ciò è stato possibile per le quattro categorie per cui sono state valorizzate le emissioni evitate, mentre l’intensità di riduzione non è stata calcolata per il valore del portafoglio totale, dato che il valore dell’investimento complessivo si riferisce anche a due categorie per le quali non è stato stimato il valore delle emissioni evitate;
- allocata pro quota, imputando cioè un fattore di attribuzione dell’impatto ambientale al Green Bond di CDP, sulla base del rapporto tra l’ammontare erogato *eligible* del finanziamento e l’ammontare complessivo del piano di investimento della società;
- stimata direttamente dalle aziende per alcuni specifici interventi; si è comunque verificato che tali valori rispettino le condizioni metodologiche sopra illustrate⁸.

⁷ Operazione effettuata in fase di stima della riduzione di emissioni di CO₂e secondo una logica prudentiale, che tenta di fornire un dato accurato, considerando anche una misura delle emissioni aggiuntive necessarie per la realizzazione degli interventi. Per il calcolo di queste maggiori emissioni ci si è basati sugli studi di letteratura. Salibi, Schönberger, Makolli, Bousi, Almajali, Friedrich; 2021: “Energy payback time of photovoltaic electricity generated by passivated emitter and rear cell (perc) solar modules: a novel methodology proposal”.

⁸ Limitatamente ad un’operazione, in assenza di qualsiasi ulteriore dato, è stato stimato il valore della riduzione di emissioni dal bilancio di sostenibilità dell’azienda 2022, confrontando i dati delle emissioni 2021-2022: essendo il risultato ottenuto nel 2022 dovuto agli interventi finanziati in precedenza da CDP, di cui l’erogazione tramite il Green Bond costituisce un rifinanziamento, si è ipotizzato che l’impatto ottenuto nel corso del 2022 rimanga costante negli anni successivi.

Scendendo nel dettaglio delle singole categorie si specifica che:

- per la categoria “Renewable Energy”, il calcolo di riduzione della CO₂e è stato effettuato prendendo in considerazione: la produzione energetica annuale attesa di ogni impianto, calcolata come il prodotto della capacità installata dello stesso, per la producibilità unitaria attesa (funzione della localizzazione geografica, e quindi delle specifiche climatiche e di potenziale di irraggiamento solare⁹) e infine corretta per una “degradation” tecnologica stimata nel corso della vita utile dell’impianto¹⁰; il fattore nazionale di emissione atmosferica di anidride carbonica per la generazione e per i consumi di energia elettrica in Italia, calcolato in relazione al mix fossile 2023¹¹;
- per le categorie “Energy Efficiency” e “Green Buildings” la misurazione della riduzione di CO₂e è stata ottenuta utilizzando la stessa metodologia di Banca d’Italia per il Rapporto Ambientale 2024¹²: è stato misurato il risparmio energetico annuale previsto dagli interventi di efficientamento e poi convertito in CO₂e attraverso i fattori di emissione ISPRA;
- per la categoria “Clean Transportation”, la stima delle emissioni di CO₂ risparmiata è basata sullo sviluppo di scenari controfattuali, uno per ogni tipologia di veicolo (es. automobili, LDV, HDV, autobus). Questi scenari simulano l’evoluzione del parco veicoli in assenza dei progetti finanziati. Gli scenari tengono in considerazione diversi fattori cruciali tra cui: (i) il numero di veicoli circolanti nel 2023, suddivisi per classe normativa europea sugli standard di emissione (Euro) e tipologia di combustibile¹³; (ii) le proiezioni del numero totale di veicoli nei prossimi decenni¹⁴, considerando gli sviluppi dei veicoli elettrici ed ibridi, nonché il ricambio naturale del parco circolante dovuto alla fine della vita utile dei veicoli; (iii) i limiti normativi alla circolazione, che influenzano la composizione del parco veicolare nel tempo a causa dell’uscita di veicoli obsoleti e non conformi¹⁵, (iv) l’attribuzione delle emissioni di CO₂e a ciascuna classe di veicoli, utilizzando i dati più aggiornati disponibili¹⁶. Attraverso lo studio della composizione e dell’evoluzione del parco circolante, è stato quindi possibile determinare le emissioni associate a un “veicolo tipo” rappresentativo del parco circolante per ciascun anno considerato.

⁹ Per il calcolo della producibilità unitaria attesa degli impianti fotovoltaici ci si è avvalsi degli strumenti messi a disposizione dall’Unione Europea: Commissione Europea, Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), EU Science Hub.

¹⁰ Si è stimata la vita utile degli impianti fotovoltaici in 25 anni, dato supportato da studi e analisi e coerente con la maggior parte delle attuali valutazioni nel settore; si specifica che il dato è conservativo, dato che lo sviluppo tecnologico sta facendo aumentare la vita utile degli impianti, portandola per i più performanti verso i 30 anni. ENEA 2021, “Il fine vita del fotovoltaico in Italia”. Sodhi, Banaszek, Magee, Rivero-Hudec, 2022, “Economic Lifetimes of Solar Panels”.

¹¹ Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia”, 2024.

¹² Banca d’Italia, “Rapporto ambientale 2024”.

¹³ Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica.

¹⁴ Energy & Strategy della School of Management del Politecnico di Milano.

¹⁵ E’ stata considerata l’imposizione di limiti normativi alla circolazione degli autoveicoli in base agli standard Euro e al tipo di combustibile. Partendo dal limite normativo nazionale del 2030 per le automobili a benzina Euro 3 e diesel Euro 6, è stato stimato quando potrebbe essere applicato un blocco simile per altre classi Euro e tipologie di combustibile. Questo esercizio di stima è stato necessario perché, ad eccezione della normativa vigente dal 2030 per gli Euro 3 benzina ed Euro 6 diesel, i limiti normativi alla circolazione variano su base regionale o comunale e non sono pertanto utili ai fini di questa analisi.

¹⁶ Emissioni parco circolante italiano per classe Euro e tipologia di combustibile: INEMAR; Consumo medio BEV annuale per km: ChargeUp Europe; Consumo medio LDV, HDV, e autobus annuale per km: Motus-E VGI (si è ipotizzato stesso andamento di progresso tecnologico dei BEV); Emissioni LDV, HDV e autobus: stima su dati INEMAR.

Successivamente, a seconda dello specifico intervento finanziato, sono state adottate le seguenti metodologie¹⁷:

- per le operazioni relative all'acquisto di nuovi veicoli a basse emissioni ambientali, la riduzione delle emissioni di CO₂ è stata calcolata tenendo conto del numero e della tipologia dei veicoli acquistati. In particolare, è stata effettuata un'analisi controfattuale, confrontando le emissioni di un veicolo alternativo nuovo, alimentato a combustibile, e di pari categoria, con quelle di un veicolo a basse emissioni, considerando i km medi percorsi dalla specifica categoria di veicolo in un anno;
 - per le operazioni che prevedono la sostituzione di veicoli esistenti con modelli a basse emissioni, è stata calcolata la differenza nelle emissioni di CO₂ tra un veicolo nuovo a basse emissioni e un veicolo tipo del parco circolante controfattuale, basandosi sui km medi percorsi annualmente dalla specifica categoria di veicolo;
 - per l'installazione di punti di ricarica per veicoli elettrici si è assunta una relazione tra il numero di punti di ricarica e lo stimolo al mercato dei veicoli elettrici. Sono stati quindi considerati i km percorribili dai veicoli elettrici abilitati dal maggiore numero di colonnine di ricarica grazie a un effetto di copertura di rete maggiore. Successivamente, è stata condotta un'analisi comparativa delle emissioni di CO₂ tra un veicolo elettrico e un veicolo tipo del parco circolante controfattuale, entrambi considerati per il chilometraggio medio annuo tipico della loro categoria di veicolo.
 - In tutte le analisi, la CO₂ risparmiata è stata calcolata al netto della CO₂ emessa nel corso della produzione dell'energia elettrica utilizzata per alimentare i nuovi veicoli a basse emissioni.
-
- Per la categoria "Sustainable Water and Wastewater Management", per ogni operazione è stato riportato l'indicatore che misura la riduzione del consumo di acqua utilizzata nei cicli produttivi dall'azienda o nell'ambito dei progetti di investimento finanziati del sistema idrico integrato;
 - per la categoria "Circular Economy", sono stati valorizzati indicatori d'impatto specifici in relazione agli investimenti finanziati, atti a valutare gli obiettivi di circolarità perseguiti, in particolare relativi alla produzione di carburanti (combustibile solido secondario e biogas) e al riciclo e reimmissione nei cicli produttivi di rifiuti e scarti produttivi, sulla base di dati forniti dalle società.

¹⁷ Modelli interni a CDP dei Competence Center Tecnici.

La valutazione d'impatto socioeconomico del portafoglio

Con riferimento alla valutazione dell'impatto socioeconomico, sono state considerate diverse variabili e in particolare: i) produzione, ii) valore aggiunto, iii) occupazione e iv) redditi e consumi privati. Con riferimento a tali variabili di interesse, gli **impatti totali** generati dal Green bond comprendono:

- gli *impatti diretti* relativi al solo settore interessato dall'emissione;
- gli *impatti indiretti*, relativi ai processi di attivazione generati sugli altri settori di attività economica (moltiplicatore leonteviano);
- gli *impatti indotti*, derivanti dall'incremento di reddito stimolato dal social bond (moltiplicatore keynesiano).

Il passaggio dai 500 milioni di euro allocati ai 400 milioni di euro di risorse utilizzate come input per la stima di impatto socioeconomico, è stato fatto escludendo dal perimetro dell'analisi quelle attività che pur avendo mobilitato risorse non hanno le caratteristiche per attivare una ricaduta diretta sulla domanda aggregata nazionale. Sono stati perciò esclusi gli investimenti che generano un impatto all'estero. Il vettore delle risorse ottenuto ai prezzi d'acquisto è stato convertito in prezzi base, considerando unicamente gli effetti prodotti dalle risorse impegnate allocate, senza effetti di trascinamento sul sistema economico. Per costruzione, la stima anticipa al 2023 gli impatti di domanda generati dalle risorse impegnate nell'anno, anche se questi impatti potrebbero manifestarsi in un arco temporale più lungo.

Le stime sono state realizzate attraverso un modello Input Output Multi Regionale (MRIO), che attraverso lo studio delle interdipendenze tra i sistemi economici regionali stima come gli impatti totali si distribuiscono sul territorio oggetto dell'investimento. Il modello¹⁸ è disaggregato in quattro macroaree (Nord-est, Nord-ovest, Centro, Sud e Isole) e 54 settori produttivi. Le interdipendenze tra le diverse aree rappresentano la peculiarità dei modelli MRIO, in quanto permettono di determinare la capacità del territorio di internalizzare (trattenere) l'effetto moltiplicativo sia della domanda finale domestica, sia di quella proveniente dalle altre macroaree.

La capacità del modello di valutare correttamente l'effetto sul sistema economico e sull'occupazione nazionale degli investimenti realizzati con i fondi raccolti con il Bond dipende chiaramente dalla possibilità di attribuire correttamente i flussi di spesa alle varie voci dei prodotti previsti nella classificazione della matrice input-output e alle aree geografiche di destinazione degli investimenti.

Per quanto riguarda gli impatti sull'occupazione, i posti di lavoro sono misurati in ULA, Unità di lavoro equivalente a tempo pieno: si tratta della quantità di lavoro prestata nell'anno da un occupato a tempo pieno, unità di misura del volume di lavoro impiegato nella produzione dei beni e servizi rientranti nelle stime del Prodotto Interno Lordo utilizzata dall'ISTAT¹⁹. Si specifica che gli impatti occupazionali rappresentano i posti di lavoro creati e/o mantenuti, legati alle necessità di forza lavoro della produzione attivata dagli investimenti.

¹⁸ Sviluppato dall'Istituto Regionale Programmazione Economica Toscana (IRPET).

¹⁹ Unità di misura omogenea del volume di lavoro svolto dagli occupati. L'unità di lavoro rappresenta la quantità di lavoro prestata nell'anno da un occupato a tempo pieno, e fornisce l'unità di misura della quantità di lavoro prestata da occupati a tempo parziale, da occupati ad orario ridotto (ad esempio perché in cassa integrazione guadagni o perché svolgono un doppio lavoro), e da occupati con durate del lavoro inferiori all'anno. Glossario, ISTAT.

Le tavole Input-Output e le matrici multiregionali

Le tavole IO o tavole delle interdipendenze settoriali rappresentano in modo schematico-contabile i diversi flussi in valore che avvengono in un determinato sistema economico e in un determinato arco temporale (normalmente un anno, detto anno-base). L'unità di riferimento sono i settori economici raggruppati in branche (unità produttive caratterizzate da struttura di costi, processi di produzione e prodotti omogenei) che realizzano due tipi di transazioni: i) acquistano dagli altri settori beni e servizi impiegati per la propria attività produttiva (branche di impiego); ii) vendono agli altri settori e alla domanda finale i beni e servizi prodotti (branche di origine).

La struttura contabile delle tavole sottostanti il modello MRIO è composta da due insiemi di conti: la tavola delle risorse e quella degli impieghi²⁰ uni-regionale (Supply and Use Table, SUT) e una matrice di flussi commerciali tra le diverse ripartizioni territoriali.

Partendo dalla formulazione standard dei modelli IO e dalle ipotesi di base di concorrenza perfetta e di equilibrio economico tra domanda ed offerta, il totale della produzione (domestica ed importata) del settore m equivale a quanto riutilizzato localmente (beni intermedi o beni finali) e a quanto viene esportato. Formalmente²¹, si ha che:

$$X^m + J^m = \sum_n K^{mn} + Y^m \quad (1)$$

Dove X^m corrisponde alla produzione totale del settore m ; J^m sono le importazioni del settore m ; $\sum_n K^{mn}$ rappresenta la domanda intermedia della produzione del settore m necessaria a soddisfare la produzione del settore n nella zona considerata e Y^m corrisponde alla domanda finale del settore.

Le assunzioni sottostanti il modello IO sono riassumibili in: i) il sistema economico è inizialmente in equilibrio e l'aumento della domanda viene soddisfatto con un aumento della produzione (e non delle scorte); ii) la tecnologia di produzione è lineare, ossia la quantità di input utilizzata dalle attività produttive è proporzionale al volume dell'output X^m ; iii) le economie di scala sono costanti in tutti i settori produttivi, ossia il fabbisogno unitario di input è assunto costante al variare dei volumi di produzione; iv) non ci sono esternalità, gli effetti derivanti dall'attività economica al di fuori delle transazioni di mercato non vengono considerati e si mantengono fissi (esogeni) i salari orari, le ore lavorate, l'intensità relativa di produzione domestica e importazioni; v) la funzione di produzione è quella di Leontief, che assume la non sostituibilità tra fattori produttivi (capitale e lavoro).

L'elemento chiave dei modelli IO è la matrice dei coefficienti tecnici, i cui singoli elementi a^{mn} determinano la relazione tra i livelli di produzione e la domanda intermedia:

$$a^{mn} = \frac{K^{mn}}{X^n} \quad \Rightarrow \quad K^{mn} = a^{mn} \cdot X^n \quad (2)$$

Dove a^{mn} sono i coefficienti tecnici e rappresentano il valore monetario del prodotto del settore m (input) necessario per la produzione di un'unità di valore del settore n (output), K^{mn} è la domanda intermedia della

²⁰ Per una descrizione dettagliata circa il processo di costruzione e bilanciamento delle SUT a cura dell'IRPET si veda: Paniccià R e Rosignoli S., "A methodology for building multiregional Supply and Use Tables for Italy", IRPET, 2018.

²¹ Adattato da Cherubini L., Ghezzi L., Paniccià R. e Rosignoli S., "L'integrazione economica tra il Mezzogiorno e il Centro Nord", Banca d'Italia, 2011.

produzione del settore m necessaria a soddisfare la produzione del settore n e, X^n rappresenta il valore della produzione del settore n . Si noti, che il valore assunto dai coefficienti tecnici dipende dalla tecnologia produttiva del territorio considerato (in ipotesi di tecnologia lineare e, quindi, senza considerare economie di scala o di apprendimento). La matrice dei coefficienti tecnici, oltre che per la produzione, viene calcolata anche per gli input importati e per gli input primari (salari e stipendi, valore aggiunto, ecc.).

Definita l'equazione (2), la (1) può essere riscritta come:

$$X^m + J^m = \sum_n a^{mn} \cdot X^n + Y^m \quad (3)$$

E, in forma matriciale, il modello IO standard può essere definito come:

$$X = (I - A)^{-1} \cdot (Y - J) \quad (4)$$

Dove $(I - A)^{-1}$ è nota in letteratura come la matrice inversa di Leontief o matrice dei moltiplicatori. La somma di colonna dei valori rappresenta l'incremento di produzione dovuto ad una variazione unitaria della domanda finale del settore considerato e consente di stimare l'impatto di una variazione della domanda esogena sulla produzione, sugli input intermedi di importazione e sugli input di risorse primarie. Infine, dall'inversa di Leontief è possibile ricavare i moltiplicatori utilizzati per la stima dell'impatto degli investimenti realizzati sulla produzione, sugli input intermedi di importazione e sugli input di risorse primarie. A partire da questa matrice è inoltre possibile ricavare i moltiplicatori della domanda che sono utilizzati per la stima dell'impatto degli investimenti realizzati in termini di occupazione creata o mantenuta.

Partendo dal modello IO standard, l'utilizzo di matrici interregionali ha permesso di estendere la struttura contabile del modello (MRIO) utilizzato per la stima degli impatti del Green Bond al fine di considerare i flussi di commercio tra le macroregioni, introducendo una ulteriore relazione causale (oltre a quella tecnica di tipo leonteviano) di *pattern* di scambio multiregionale, che distribuisce la domanda finale totale tra le varie macroaree considerate determinando i livelli di produzione di ogni macroregione²².

Il modello MRIO utilizzato rispetto a quello standard permette, quindi, di considerare l'ipotesi (più realistica) che la regione j di consumo della produzione intermedia K_j^{mn} e del consumo finale Y_j^m possa essere diversa dalla regione i della produzione X_i^m e dell'importazione J_i^m . In altre parole, è possibile simulare gli scambi monetari tra diversi settori dell'economia e regioni oggetto dell'analisi.

Formalmente, dopo l'introduzione della *matrice dei coefficienti di commercio* T , i cui elementi t_{ij}^{mn} (coefficienti di commercio interregionali²³) rappresentano la porzione di prodotto del settore m proveniente dalla regione i e utilizzato dal settore n nella regione j , l'equazione (4) può essere riscritta come:

$$X = (I - T \cdot A)^{-1} \cdot (Y - J) \quad (5)$$

Infine, il vettore degli investimenti dovuti al Green Bond è stato inserito nel modello tramite una matrice ponte al fine di categorizzarli coerentemente con la classificazione prevista nelle matrici IO multiregionali.

²² Cherubini L., Ghezzi L., Panicià R. and Rosignoli S (2011), " L'integrazione economica tra il Mezzogiorno e il Centro Nord", Seminari e convegni, Banca d'Italia.

²³ In particolare, per la costruzione dei coefficienti di scambio interregionale, l'IRPET ha utilizzato il modello di Chenery-Moses (1970) in cui l'ipotesi di fondo è che gli elementi t_{ij}^{mn} siano indipendenti dal settore nel quale vengano impiegati.

Più in dettaglio, l'utilizzo di una matrice ponte consente di assegnare in modo più preciso e puntuale le variazioni di domanda finale generate dal Green Bond in quanto si utilizzano le categorie di spesa²⁴ specifiche²⁵, poi convertite nella classificazione utilizzata dalle matrici IO (NACE rev.2). Nel caso in oggetto, trattandosi di investimenti, questi sono stati convertiti da settore di origine a settore proprietario (utilizzatore).

²⁴ In particolare, sono stati utilizzati i seguenti standard internazionali definiti dalla Divisione Statistica delle Nazioni Unite; i) COICOP (Classification of Individual Consumption by Purpose), per i consumi delle famiglie, ii) COIFOG (Classification Of the Functions Of Government), per i consumi della Pubblica Amministrazione; iii) Gross fixed capital formation by asset, per gli investimenti fissi lordi.

²⁵ Ad esempio, se si considera la spesa per funzioni di consumo della Pubblica amministrazione in infrastrutture, la matrice ponte permette di attribuire correttamente l'ammontare della spesa ai diversi settori economici quali il settore costruzioni, trasporti, macchinari ecc.