

pari a 12,5 miliardi di euro<sup>243</sup>. Si riporta in **Figura A.1** la ripartizione dell'onere A3 tra le diverse fonti incentivate e l'evoluzione di tale costo dal 2010 al 2017.

**Figura A.1 - Ripartizione della componente A3<sup>244</sup> per fonte (%)**



Fonte: Elaborazione dati presenti nel *Rapporto delle Attività 2017* - GSE.

**Figura A.2 - Evoluzione della componente A3 dal 2010 al 2017 (Mld€)**



Fonte: *Rapporto delle Attività 2017* - GSE.

<sup>243</sup> Ai fini del presente Catalogo sono considerati SAF 12 miliardi di € destinati per l'incentivazione della fonte solare e delle altre FER diverse dal fotovoltaico, i restanti 500 milioni di €, destinati al meccanismo CIP 6/92 per le fonti assimilate, sono classificati SAD.

<sup>244</sup> Componente A<sub>3</sub> – Rinnovabili e assimilate. Nata inizialmente allo scopo di finanziare gli incentivi alle fonti rinnovabili e assimilate di cui al provvedimento CIP6/92, negli anni è stata estesa a copertura di altri costi più o meno legati all'incentivazione delle nuove fonti rinnovabili (oltre il provvedimento CIP6). Fra i principali costi attualmente recuperati attraverso questa componente ci sono l'incentivazione della produzione da fotovoltaico (Conto Energia), la tariffa onnicomprensiva per impianti rinnovabili (feed in tariff), il meccanismo dello scambio sul posto, il ritiro da parte di GSE dei Certificati Verdi invenduti, il servizio di ritiro dedicato per piccoli impianti sotto i 10 MVA (rinnovabili e non) (cfr. RSE, 2014).

### Gli incentivi alle Fonti di Energia Rinnovabili Termiche e all'Efficienza Energetica

Per gli impianti che producono energia termica da FER e per gli interventi di efficienza energetica i meccanismi “diretti” d’incentivazione previsti dalla normativa italiana sono:

- il sistema dei Certificati Bianchi (CB) o Titoli di Efficienza Energetica (TEE);
- il Conto Termico;
- il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica.

I **Certificati Bianchi** (CB), anche noti come **Titoli di Efficienza Energetica** (TEE), sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento dei risparmi di energia primaria realizzati attraverso progetti finalizzati all'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali dell'energia. Si configura come un regime obbligatorio di risparmio di energia primaria posto in capo ai distributori di energia elettrica e gas naturale con più di 50.000 clienti. L'obbligo è determinato sulla base del rapporto tra la quantità di energia elettrica e gas naturale distribuita dai singoli distributori e la quantità complessivamente distribuita sul territorio nazionale dalla totalità dei soggetti obbligati. I soggetti obbligati possono adempiere alla quota d'obbligo realizzando direttamente i progetti di efficienza energetica per i quali vengono riconosciuti i TEE dal GSE oppure, in alternativa, acquistando i titoli, attraverso le negoziazioni sul mercato dei TEE gestito dal Gestore dei Mercati Energetici (GME) o attraverso transazioni bilaterali.

Il meccanismo dei Certificati Bianchi è stato introdotto dai decreti ministeriali del 24 aprile 2001, successivamente modificati dai Decreti Ministeriali (D.M.) del 20 luglio 2004 e aggiornati dal Decreto Ministeriale del 21 dicembre 2007. In ultimo il D.M. 28 dicembre 2012 (c.d. decreto Certificati Bianchi), le relative Linee Guida EEN 9/11 e il Decreto Legislativo n. 102 del 4 luglio 2014, di recepimento della Direttiva 27/2012 sull'Efficienza Energetica, hanno introdotto rilevanti aggiornamenti sia in termini di ambiti di applicazione e soggetti eleggibili sia di strumenti operativi per il riconoscimento dei titoli. In particolare quest'ultimo Decreto 102/2014 aveva fissato un obiettivo di risparmio cumulato minimo da conseguire nel periodo 2014-2020, pari a 25,5 Mtep di energia finale, stabilendo che il meccanismo dei CB avrebbe dovuto garantire il raggiungimento del 60% di tale obiettivo.

Per il potenziamento del meccanismo dei CB, il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) in collaborazione con ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), RSE (Ricerca sul Sistema Energetico) e GSE hanno avviato, il 31 luglio 2015, una consultazione pubblica in vista di una revisione del meccanismo. A seguito della consultazione, del parere 784/2016/I/efr del 22 dicembre 2016 espresso dall'ARERA, ex AEEGSI, e del parere della Conferenza Unifica delle Regioni espresso nel dicembre 2016, è stato emanato il Decreto Ministeriale 11 gennaio 2017 che, oltre a definire i nuovi obiettivi quantitativi nazionali annui di risparmio

energetico per il periodo 2017-2020<sup>245</sup>, fissa le modalità di realizzazione dei progetti di efficienza energetica per l'accesso al meccanismo dei CB a partire dal 4 aprile 2017.

Con l'evoluzione normativa sono state aggiornate le responsabilità dei diversi soggetti coinvolti nell'applicazione del meccanismo:

- il MiSE, di concerto con il MATTM e sentita l'ARERA, ha il compito di definire il quadro normativo di riferimento, di fissare gli obiettivi di risparmio annuo e di aggiornare le Linee Guida;
- l'ARERA definisce le modalità operative per la regolamentazione del meccanismo, comunica ai ministeri competenti e al GSE la quantità di energia elettrica e di gas naturale distribuita sul territorio nazionale dai soggetti obbligati e le rispettive quote d'obbligo ed applica le sanzioni;
- il GSE è responsabile dell'attività di gestione, valutazione e certificazione dei risparmi correlati a progetti di efficienza energetica;
- ENEA e RSE svolgono l'attività di sostegno tecnico al GSE per la valutazione tecnico-economica dei risparmi dei progetti;
- il GME è responsabile dell'organizzazione e della gestione del mercato dei titoli di efficienza energetica.

In riferimento al meccanismo dei Certificati Bianchi, il GSE nel 2017, ha riconosciuto circa 5,8 milioni di CB o TEE<sup>246</sup>, per una potenza installata pari a circa 9 GW, di cui il 62% relativamente a interventi in ambito industriale, con particolare riferimento ai progetti di efficienza energetica per l'ottimizzazione dei processi produttivi nei settori più energivori, e il 31% in ambito civile, riguardando prevalentemente progetti relativi agli impianti per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria. I progetti relativi all'illuminazione pubblica e privata hanno generato circa il 4% dei TEE riconosciuti nell'anno di riferimento.

Discorso a parte va fatto per i Certificati Bianchi per gli impianti di cogenerazione<sup>247</sup> abbinati al teleriscaldamento e di Cogenerazione Alto Rendimento (CAR). Il Decreto Legislativo 8 febbraio 2007, per definire la CAR, utilizzava un criterio basato sull'indice PES (*Primary Energy Saving*) che rappresenta il risparmio di energia primaria che la cogenerazione permette di ottenere rispetto alla produzione separata delle stesse quantità di energia elettrica e termica. Il Decreto Ministeriale 5 settembre 2011 permette a tali impianti di accedere al meccanismo dei Certificati Bianchi prevedendo che i benefici debbano essere riconosciuti sulla base del risparmio di energia primaria ottenuto. Da un punto di vista normativo si segnala il Decreto del MiSE del 16 marzo 2017 che ha introdotto una procedura semplificata per la realizzazione di

---

<sup>245</sup> Gli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio di energia primaria, espressi in milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep), per il periodo 2017-2020 sono rispettivamente pari a 7,14 Mtep (per il 2017), 8,32 Mtep (per il 2018), 9,71 Mtep (per il 2019) e 11,19 Mtep (per il 2020).

<sup>246</sup> In media il valore di un TEE, per i diversi interventi, nel 2017 è stato pari a circa 254€/TEE, calcolato come media dei prezzi ponderati per singola sessione, non distinguendo tra le diverse tipologie di intervento e del corrispettivo Titolo di Efficienza Energetica previsto. <http://www.mercatoelettrico.org/it/Esiti/TEE/TEE.aspx> [fonte dei dati, per l'elaborazione del calcolo dei TEE/CB, sono state le sessioni del 2017 riportate dal Gestore Mercati Energetici (GME)].

<sup>247</sup> La cogenerazione è la produzione combinata, in un unico processo, di energia elettrica e di calore utilizzabile per riscaldamento e/o per processi produttivi e industriali.

impianti di microgenerazione ad alto rendimento, così come definiti dal Decreto Legislativo n. 20 del 2007<sup>248</sup>, e di impianti di microgenerazione alimentati da fonti rinnovabili.

Per quanto riguarda i CB riconosciuti per la CAR, relativamente alle produzioni dell'anno 2016 il GSE ha riconosciuto 891.285 Titoli di Efficienza Energetica, di cui 847.967 titoli negoziabili<sup>249</sup>.

Il **Conto Termico (C.T.)**, sistema a sostegno per la produzione di energia termica da FER e per interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni sia per la Pubblica Amministrazione che per i privati. E' stato introdotto con il Decreto Interministeriale del 28 dicembre 2012, in attuazione dell'articolo 28 del D.Lgs. 28/2011 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili ed è stato aggiornato con il Decreto Interministeriale 16 febbraio 2016<sup>250</sup>. Il Conto Termico concorre al raggiungimento degli obiettivi nazionali previsti dai Piani di azione per le energie rinnovabili e per l'efficienza energetica e incentiva interventi volti alla riqualificazione del patrimonio edilizio, alla riduzione del fabbisogno di energia termica e all'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione dell'energia termica necessaria agli usi finali.

In ultimo il Decreto 16 febbraio 2016 ha fissato un tetto di spesa annua pari a 900 milioni di euro, di cui 200 milioni di euro destinati alla PA, di cui fino a 100 milioni di euro per la procedura a prenotazione (art. 1 comma 3) e 700 milioni destinati a soggetti privati (art. 1 comma 4).

Nel 2017 le richieste di accesso al C.T. sono state oltre 43.000 (+189% rispetto al 2016), cui corrispondono incentivi pari a circa 183 milioni di euro (+168% rispetto al 2016). Le richieste ammesse sono state pari a 39.019 (di cui 38.775 in accesso diretto e 244 su prenotazione) a cui il GSE ha corrisposto incentivi per circa 135 milioni di euro.

Il **Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica** è stato istituito, presso il MiSE, dall'articolo 15 del Decreto Legislativo n. 102 del 2014. E' un fondo di natura rotativa che mira a sostenere gli investimenti per l'efficienza energetica attraverso concessione di garanzie ed erogazione di finanziamenti (direttamente o attraverso banche e intermediari finanziari). Il Fondo, si configura per una parte come un prestito agevolato, che incentiva gli interventi di efficienza energetica realizzati dalle imprese e dalla Pubblica Amministrazione, su immobili, impianti e processi produttivi.

La dotazione finanziaria iniziale del Fondo, pari a circa 150 milioni di euro, è alimentata dalle risorse messe a disposizione dal Ministero dell'Ambiente e dal Ministero dello Sviluppo Economico. La gestione del Fondo è affidata a Invitalia, sulla base di apposita Convenzione da stipularsi con entrambi i Ministeri. Il Decreto Interministeriale 22 dicembre 2017 che ha ridefinito le priorità, i criteri, le

<sup>248</sup> Attuazione della direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia, nonché modifica alla direttiva 92/42/CEE

<sup>249</sup> La stima dei CB/TEE riportata in Tabella A.5 include i CB assegnati sia alla cogenerazione che alla CAR.

<sup>250</sup> [http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/decreto\\_interministeriale\\_16\\_febbraio\\_2016\\_aggiornamento\\_conto\\_termico.pdf](http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/decreto_interministeriale_16_febbraio_2016_aggiornamento_conto_termico.pdf)

condizioni e le modalità di funzionamento, nonché di gestione e di intervento del Fondo Nazionale per l'efficienza energetica, prevede due sezioni separate che fanno riferimento:

- a. alle concessioni di garanzie su singole operazioni di finanziamento, cui è destinato il 30% delle risorse che annualmente confluiscono nel Fondo;
- b. e all'erogazione di finanziamenti a tasso agevolato (0,25%), cui è destinato il 70% delle risorse che annualmente confluiscono nel Fondo.

Tabella A.5 - SUSSIDI DIRETTI ALLE FER TERMICHE E ALL'EFFICIENZA ENERGETICA

CONTATORE FER TERMICHE	Certificati Bianchi (CB) o Titoli di Efficienza Energetica (TEE)			Conto Termico (CT)	Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica (FNEE)	TOTALE
	Interventi di efficienza energetica	Cogenerazione	Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)			
Dettaglio misura incentivata				Interventi di efficienza energetica	Interventi di efficienza energetica	
Normativa	DD.MM. del 24 aprile 2001, DD.MM. del 20 luglio 2004 e aggiornati dal D.M. del 21 dicembre 2007. D.Lgs. n. 115 del 30 maggio 2008 e D.M. 28 dicembre 2012. D.Lgs. 102/2014, D.M. 22 dicembre 2015 e D.M. 11 gennaio 2017	D.M. 5 settembre 2011, D.M. 16 marzo 2017	D.M 5 settembre 2011, D.M. 6 luglio 2012, D.M. 5 dicembre 2013, D.M. 4 agosto 2016, D.M. 16 marzo 2017	Decreto Interministeriale del 28 dicembre 2012, D.Lgs. 102/2014, Decreto Interministeriale 16 febbraio 2016 (Conto Termico 2.0)	D.Lgs n. 102/2014, D.M. 16 settembre 2016, Decreto interministeriale 22 dicembre 2017	
Copertura economica	La Componente UC7 (applicata alle bollette elettriche) che alimenta il “Conto oneri derivanti da misure ed interventi per la promozione dell'efficienza energetica negli usi finali di energia elettrica” (di seguito: Conto oneri) di cui all'articolo 53 del Testo Integrato Trasporto;  La Componente RE e la Componente RE <sub>T</sub> (applicata alle tariffe gas) che alimentano il “Fondo per misure ed interventi per il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore del gas naturale” (di seguito: Fondo misure e interventi) di cui all'articolo 57 della Regolazione delle tariffe dei servizi di distribuzione e misura del gas.			Componente “RE” della Bolletta del Gas, espressa in €/Smc, è posta a copertura degli oneri che gravano sul Fondo per misure ed interventi per il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore del gas naturale	Componente “RE” della Bolletta del Gas, espressa in €/Smc, posta a copertura degli oneri che gravano sul Fondo per misure ed interventi per il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore del gas naturale	
<b>Totale Impegno Economico (mln €/a)</b>	<b>d.q.</b>			<b>135,10</b>	<b>d.q.</b>	<b>135,1</b>

Fonte: Elaborazione dati *Rapporto delle Attività 2017* – GSE e dati GME.

## Riferimenti bibliografici e web

ARERA (2015), Indagine conoscitiva sui prezzi finali dell'energia elettrica e del gas naturale - Memoria del 21 aprile 2015 per l'audizione presso la 10a Commissione Industria, Commercio e Turismo del Senato della Repubblica.

ARERA (2017), Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta.

CRESME – Centro ricerche economiche sociali di mercato per l'edilizia e il territorio – “Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure d'incentivazione”, ottobre 2015, terza edizione n. 83/2.

Commissione Europea, “Communication from the commission to the European parliament, the European council, the council, the European central bank, the European economic and social committee, the committee of the regions and the European investment bank 2018 European Semester - Country-specific recommendations” COM(2018) 400 final del 23.5.2018.

Commissione Europea, “Recommendation for a Council recommendation on the 2018 National Reform Programme of Italy and delivering a Council opinion on the 2018 Stability Programme of Italy” COM(2018) 411 final del 23.5.2018.

CRESME, “Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione”, settembre 2017, quinta edizione, n. 83/4.

Decreto Legislativo, 15 novembre 2017, n. 183: “Attuazione della direttiva (UE) 2015/2193 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2015, relativa alla limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati da impianti di combustione medi, nonché per il riordino del quadro normativo degli stabilimenti che producono emissioni nell'atmosfera”.

Decreto Legislativo, 3 marzo 2011, n. 28. Decreto di attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'Energia da Fonti Rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102, Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79, “Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica”.

Decreto Interministeriale 16 febbraio 2016, “Aggiornamento Conto Termico”.

Decreto interministeriale 11 gennaio 2017, “Nuove regole per i Certificati Bianchi”.

Decreto Interministeriale 10 novembre 2017, “Strategia Energetica Nazionale”.

Decreto Ministeriale 22 dicembre 2017, “Modalità di funzionamento del Fondo nazionale per l'efficienza energetica”.

Decreto Ministeriale 16 marzo 2017, “Approvazione dei modelli unici per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di impianti di microgenerazione ad alto rendimento e di microgenerazione alimentati da fonti rinnovabili”.

Decreto Ministeriale 23 giugno 2016 “Incentivazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico”.

Decreto Ministeriale 5 luglio 2012 (o “Quinto Conto Energia”), Decreto Ministeriale 5 maggio 2011 (o “Quarto Conto Energia”), Decreto Ministeriale 6 agosto 2010 (o “Terzo Conto Energia”), Decreto Ministeriale 19 febbraio 2007 (o “Secondo Conto Energia”) e dai Decreti Ministeriali 6 febbraio 2006 e 28 luglio 2005 (o “Primo Conto Energia”).

Decreto Ministeriale 6 luglio 2012 “Incentivi per energia da Fonti Rinnovabili elettriche non fotovoltaiche”.

Decreto Ministeriale 5 settembre 2011 “Regime di sostegno per la Cogenerazione ad Alto Rendimento”.

Direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 sulla Promozione dell'uso dell'Energia da Fonti Rinnovabili.

Direttiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'Efficienza Energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

Direttiva 2009/30/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulle specifiche relative a benzina, combustibile diesel e gasolio nonché l'introduzione di un meccanismo inteso a controllare e ridurre le emissioni di gas a effetto serra e specifiche relative al combustibile utilizzato dalle navi adibite alla navigazione interna.

Fanelli T., Artale V., Caminiti N.M., Manna C., Clarich M., Ortis A., Silvestrini G., Testa F., (2013), Climate change/Innovare i meccanismi?, *Idee per lo sviluppo sostenibile*, ENEA, Roma.

GSE (2016), Scenari di evoluzione del «contatore FER» definito dal DM 23/6/2016 Evoluzione del costo indicativo annuo e del costo indicativo annuo medio delle fonti rinnovabili non fotovoltaiche, GSE.

GSE (2017), Rapporto delle Attività 2017, GSE.

GSE (2018), Scenari Contatore FER, GSE.

Montanino G. (2013), "Lo sviluppo delle fonti rinnovabili", presentato in occasione della presentazione del Rapporto di Legambiente "Comuni Rinnovabili 2013", GSE.

Parlamento Europeo, "Country Specific Recommendations (CSRs) under the European Semester Cycles 2011, 2012, 2013 and 2014". Direzione Generale per le Politiche interne.

Parlamento Europeo, "Country Specific Recommendations (CSRs) under the European Semester Cycles 2015 e 2016". Direzione Generale per le Politiche interne.

Parlamento Europeo, "Country Specific Recommendations (CSRs) under the European Semester Cycles 2016 e 2017". Direzione Generale per le Politiche interne.

RSEview – Riflessioni sull'Energia, "Energia Elettrica, Anatomia dei Costi", 2014. Ricerca sul Sistema Elettrico, RSE.

## Appendice B – Una valutazione macroeconomica dell’eliminazione dei sussidi per i combustibili fossili

### Introduzione

La rimozione di sussidi dannosi per l’ambiente (SAD) è al centro del dibattito internazionale soprattutto dopo la firma e l’entrata in vigore dell’Accordo di Parigi. Per valutare i costi e i benefici a livello macroeconomico derivanti dall’eliminazione dei sussidi ai combustibili fossili si è utilizzato ERMES (*Economic Recursive-dynamic Model for Environmental Sustainability*), un modello globale dinamico di equilibrio generale multiregionale (140 paesi e regioni) e multisettoriale (67 settori economici + famiglie e governo).

Il modello ERMES è stato sviluppato dal MATTM in collaborazione col MEF all’interno di un progetto di ricerca finalizzato alla predisposizione di strumenti quantitativi per la valutazione delle politiche ambientali ed energetiche sul sistema economico italiano, colmando l’attuale gap informativo e fornendo un’adeguata rappresentazione delle relazioni tra settori dell’economia<sup>251</sup>.

Questo tipo di modelli è stato ampiamente utilizzato per la valutazione dell’eliminazione di sussidi ai combustibili fossili (Burniaux, Martin e Oliveira-Martins, 1992; Saunders e Schneider, 2000; Burniaux e Chateau, 2011 e 2014; Bosello e Standardi, 2013; Jewell et al. 2018).

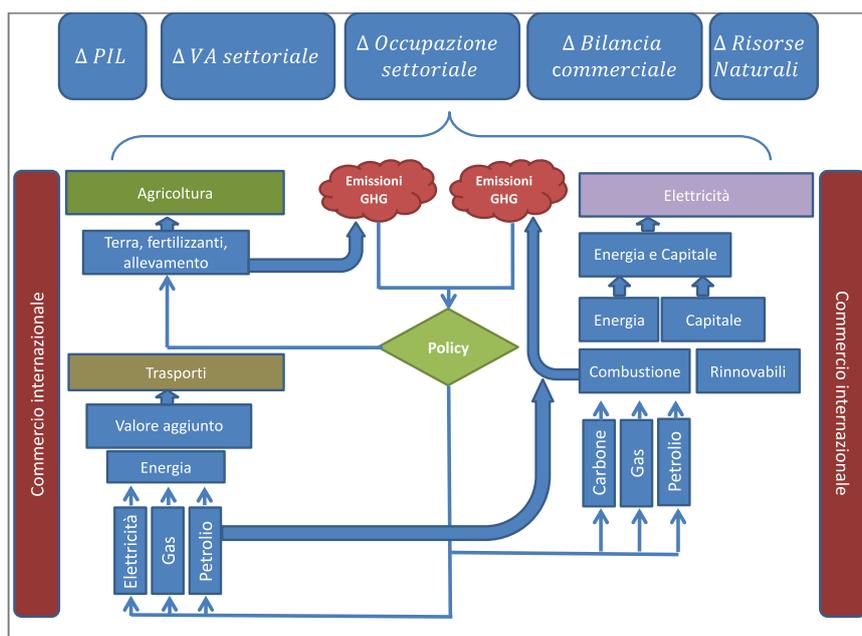
Il modello simula il funzionamento di un sistema economico di mercato con assunzioni di tipo neoclassico come l’esistenza di concorrenza perfetta, la piena occupazione, il raggiungimento dell’equilibrio in tutti i mercati e la presenza del commercio internazionale. La flessibilità, ovvero la variazione dei prezzi relativi, è il mezzo attraverso cui, in mercati caratterizzati da condizioni di concorrenza perfetta, si garantisce che la domanda uguagli l’offerta e che, ogni volta che ci sia uno shock esogeno, si raggiunga sempre un nuovo equilibrio. All’interno di ciascun Paese si assume perfetta mobilità di capitale e lavoro tra i settori economici. Terra e risorse naturali sono immobili.

ERMES è costruito a partire dal modello predisposto dal consorzio Gtap (Global Trade Analysis Project), in particolare sul modello statico Gtap (Corong et al. 2017), e si avvale dei dati contenuti nel database Gtap 9 (Aguiar et al. 2016). Il Gtap è promosso da un consorzio internazionale che comprende, tra le altre, istituzioni quali la Banca Mondiale, l’OCSE, il WTO, l’UNCTAD (Conferenza delle Nazioni Unite sul commercio e lo sviluppo), la Commissione dell’Unione Europea e

<sup>251</sup> Accordo di collaborazione del 1 dicembre 2014 n. 717

l'International Trade Commission degli Stati Uniti. All'interno del progetto Gtap sono stati sviluppati sia una banca dati sia un modello di equilibrio economico generale entrambi ospitati e periodicamente aggiornati dall'Università di Purdue (Stati Uniti d'America).

Figura B.1 – La struttura del modello



Sia il database che il modello sono stati ampiamente utilizzati sia in ambito scientifico che istituzionale a livello internazionale. Il modello è stato inizialmente utilizzato per valutare gli accordi commerciali come l'Uruguay Round Agreement del WTO ma, più recentemente, anche per valutare gli accordi internazionali sul clima nell'ambito dell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) e del UNFCCC. Inoltre, gran parte dei modelli economico-energetici ed ambientali multiregionali derivano dal modello Gtap ed utilizzano il database Gtap. Tra i più conosciuti, il modello ENV-Linkages dell'OCSE, GEM-E3 della Commissione Europea, EPPA del Massachusetts Technical Institute (MIT).

Il database è calibrato sui dati reali e la parametrizzazione delle variabili di interesse (es. elasticità di sostituzione tra beni domestici e stranieri) sono basate su stime econometriche ottenute dalla letteratura scientifica (Hertel et al. 2016). Include 140 Paesi e regioni (aggregati di Paesi) del mondo e 67 settori economici in una situazione di economia aperta con commercio internazionale. Il commercio internazionale prende in esame per ciascun settore economico i flussi bilaterali tra tutte queste regioni e si basa sugli sviluppi della teoria neoclassica dei vantaggi comparati e sul cosiddetto modello di Heckscher-Ohlin-Samuelson. Tale modello individua le cause della diversità dei costi comparati tra i

diversi paesi e, dunque, le cause del (e gli incentivi al) commercio internazionale nella loro diversa dotazione fattoriale. Come la maggior parte dei modelli di equilibrio economico generale, seguendo l'approccio proposto da Armington (1969) si ipotizza che la sostituibilità nel consumo tra beni prodotti in paesi diversi non sia perfetta.

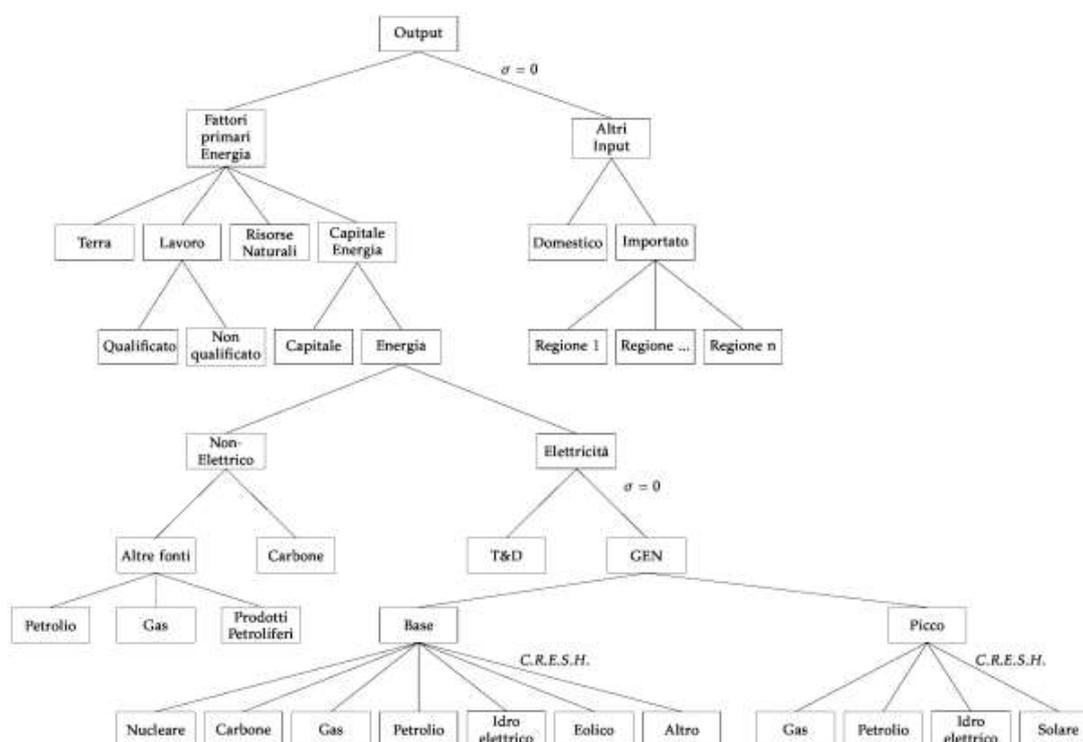
La struttura originaria di Gtap è stata ampiamente modificata ed aggiornata nell'ambito del progetto di ricerca MATTM-MEF, al fine di valutare gli impatti delle politiche di contenimento delle emissioni di gas serra sull'economia italiana. In particolare:

- lo stock di capitale non è fisso ma varia nel tempo in base alla cosiddetta dinamica ricorsiva;
- è stata messa in operazione l'ultima versione del database Gtap ovvero la 9.2b , che per l'Italia e la UE aggiorna le tavole input-output a quelle del 2010 tra le più recenti disponibili;
- il sistema energetico del modello è stato dettagliatamente esteso e considera le possibilità di sostituzione tra 11 diversi tipi di fonti, incluse le energie rinnovabili e pulite;
- la sostituzione tra fonti energetiche si basa su forme funzionali di tipo CRESH (*Constant Ratios of Elasticities of Substitution, Homothetic*) (Hanoch, 1975) con diversi livelli di sostituzione per ciascuna tecnologia;
- sono state incluse le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dai processi energetici (come in Peters et al. 2015), ma anche quelle di CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e FGASS derivanti dall'agricoltura, dai processi industriali e dal residenziale;
- sono inclusi volumi di energia per fonte e per settore finale di utilizzo e i flussi di import e export;
- è possibile analizzare gli impatti macroeconomici di shock sui prezzi internazionali dei combustibili fossili;
- il modulo di politica economica consente di imporre tre tipi misure contemporaneamente su settori diversi: tassa, fissazione di un cap di emissioni ed un cap & trade (cap di emissioni con scambio dei permessi);
- ERMES ha la flessibilità necessaria per selezionare i tipi di gas (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, FGAS), alcuni settori oltre ai Paesi oggetto della misura di politica economica.

I settori industriali sono modellati attraverso un'impresa rappresentativa che minimizza i costi, prendendo i prezzi di input come dati. A loro volta, i prezzi di produzione sono dati dai costi medi di produzione. La **Figura B.2** illustra la funzione di produzione annidata (nest) di ciascuna impresa rappresentativa all'interno del modello. Ogni nodo dell'albero combina fattori di produzione singoli o composti in una funzione di produzione di elasticità costante (*Costant Elasticity of Substitution* oppure CRESH). Il primo nest combina il valore aggiunto con gli altri input intermedi con una funzione di tipo Leontiev così che le proporzioni rimangano fisse nel corso della simulazione. Il valore aggiunto, proseguendo a sinistra dell'albero, è ottenuto combinando i fattori della produzione ovvero terra, lavoro (qualificato e non qualificato), risorse naturali e il

bundle capitale ed energia con una funzione di tipo CES. A sua volta, il bundle capitale & energia è il risultato della combinazione di capitale fisico e di energia. L'energia si distingue tra elettricità e il resto dell'energia prodotto per il trasporto o per il riscaldamento.

Figura B.2 – La produzione



A livello settoriale, il database è al massimo dettaglio e conta 67 settori, di cui 12 per il settore elettrico – 11 tecnologie e 1 settore di trasmissione e distribuzione (vedi [Tabella B.2](#)). I Paesi e le regioni sono 15 ([Tabella B.1](#)).

Tabella B.1 – Regioni e Paesi incluse nel modello ERMES

Regioni	
01 Italia	09 Cina
02 Germania	10 Russia
03 Francia	11 Sud Asia
04 Spagna	12 America Latina
05 Regno Unito	13 Medio Oriente e Nord Africa
06 Polonia	14 Africa Sub-Sahariana
07 Resto dell'UE	15 Resto del Mondo
08 Stati Uniti (USA)	

Fonte: modello Ermes.

Tabella B.2 – Settori economici del modello ERMES

Settori	
01 Riso	35 Metalli ferrosi (ferro e acciaio)
02 Grano	36 Metalli non ferrosi: produzione e fusione di rame, alluminio, zinco, piombo
03 Altri cereali	37 Prodotti in metallo fabbricati: prodotti in lamiera
04 Frutta e Verdura	38 Veicoli e motori
05 Semi oleosi	39 Altri accessori per veicoli e motori
06 Zucchero di canna	40 Elettronica
07 Piante	41 Altri macchinari ed equipaggiamenti
08 Altri semi	42 Altra manifattura
09 Allevamento di bovini, ovini e cavalli	43 Trasmissione e distribuzione di elettricità
10 Altri prodotti animali	44 Elettricità da Nucleare (Carico Base)
11 Latte	45 Elettricità da Carbone (Carico Base)
12 Lana, seta e cotone	46 Elettricità da Gas (Carico Base)
13 Legname	47 Elettricità da Eolico (Carico Base)
14 Pesca	48 Elettricità da Idroelettrico (Carico Base)
15 Carbone	49 Elettricità da Petrolio (Carico Base)
16 Petrolio	50 Elettricità da Altre fonti (Carico Base)
17 Gas	51 Elettricità da Gas (Picco di carico)
18 Altri minerali	52 Elettricità da Idroelettrico (Picco di carico)
19 Carne bovina	53 Elettricità da Petrolio (Picco di carico)
20 Altre carni	54 Elettricità da Solare (Picco di carico)
21 Oli vegetali e grassi	55 Fornitura di acqua
22 Prodotti caseari	56 Costruzioni
23 Riso processato	57 Commercio
24 Zucchero di canna	58 Altri Trasporti
25 Altri prodotti alimentari	59 Trasporto su acqua
26 Bevande e Tabacco	60 Trasporto Aereo
27 Tessili	61 Comunicazioni
28 Abbigliamento	62 Servizi finanziari
29 Pelle ePELLAME	63 Assicurazioni
30 Prodotti del legno	64 Altri servizi commerciali
31 Cartario	65 Ricreazionale ed altri servizi
32 Prodotti petroliferi	66 Pubblica amministrazione
33 Chimica, prodotti della gomma e della plastica	67 Servizi immobiliari
34 Altri prodotti minerali	

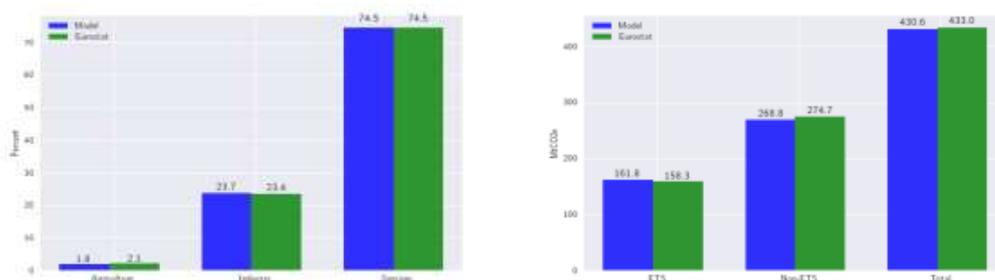
Fonte: modello Ermes.

### Calibrazione statica per il 2015

Per calibrazione statica ci si riferisce al procedimento mediante il quale viene ricostruito l'anno iniziale o anno base del modello. Il database Gtap utilizzato per la predisposizione del modello ERMES è la versione 9.2b che aggiorna per l'Italia la matrice Input-Output del 2010. L'anno di riferimento del database è il 2011 ed è stato aggiornato al 2015 calibrando PIL, popolazione, valore aggiunto settoriale,

emissioni settoriali, volumi di energia e prezzi dei combustibili fossili ai dati osservati. Come si vede in **Figura B.3** dati economici come quelli fisici relativi alle emissioni di GHGs (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e FGAS) sono in linea con i dati reali rilevati da EUROSTAT.

**Figura B.3 - Share % settoriali del valore aggiunto (sx) e Emissioni di GHG (dx) nel 2015**



Fonte: modello Ermes.

### Scenari e Risultati

Il contributo di questo lavoro è triplice: in primo luogo, utilizza un nuovo database, basato sulla valutazione del G20 sui sussidi per i combustibili fossili in Italia, che integra l’Inventario del 2018 sui sussidi per i combustibili fossili recentemente rilasciato dall’OCSE. Le informazioni riguardano diversi settori economici e produttivi, dall’agricoltura ai trasporti.

In secondo luogo, il nostro studio si concentra sui sussidi ai combustibili fossili e prevede un’analisi intersettoriale che consente di stimare gli effetti della loro eliminazione su diversi agenti dell’economia italiana come imprese e famiglie.

In terzo luogo, attraverso l’uso di un modello CGE, esploriamo gli effetti sul benessere forniti dal diverso uso delle entrate fiscali, passando da una diminuzione dell’imposta sui redditi delle famiglie all’aumento di sussidi che favoriscano l’efficienza energetica.

I sussidi selezionati per l’analisi sono contenuti nella **Tabella B.3**. L’anno di riferimento è il 2015 ed è basato sugli effetti finanziari stimati per la prima edizione del Catalogo. Il totale è pari a circa 12 miliardi di euro.

In particolare sono simulati tre scenari statici rispetto all’anno 2015. Un primo scenario di riferimento (“scenario A”) in cui la rimozione delle sovvenzioni comporta solo una riduzione della spesa pubblica; un secondo scenario (“scenario B”) in cui le entrate derivanti dalla rimozione sono utilizzate in misura uguale per finanziare tre forme di spesa: i) aumentare gli attuali risparmi di bilancio, ii) sovvenzionare le fonti rinnovabili e iii) migliorare l’efficienza energetica del settore industriale; un terzo scenario

(“Scenario C”) in cui i risparmi del governo vengono riciclati in un’unica soluzione per ridurre il cosiddetto cuneo fiscale del lavoro “qualificato”. I risultati sono riportati nella **Tabella B.4**. Come previsto in tutti gli scenari, le emissioni si riducono in modo significativo a causa della riduzione (scenario a) o ristrutturazione (scenari b e c) della spesa pubblica. Per quanto riguarda gli effetti sul PIL, i risultati differiscono tra gli scenari. Nel primo scenario a), osserviamo una riduzione del PIL bassa ma significativa di -0,58% mentre negli scenari b) e c) dove i risparmi di bilancio sono riciclati per favorire i risultati dell’attività economica si registra un aumento del PIL dello 0,82% e 1,60% rispettivamente.

Tra i settori, l’offerta di energia (di seguito indicata come FF Energy) e i settori dei trasporti mostrano le maggiori riduzioni della produzione (**Figura B.4**). Al contrario, il settore delle energie rinnovabili aumenta significativamente in tutti e tre gli scenari: rispettivamente dell’1,1%, del 22,9% e dello 0,3%.

I settori dei servizi e dell’industria aumentano lievemente solo negli Scenari B e C rispettivamente dello 0,6% e 1,2% e dello 0,7% e del 2,2%. Per gli stessi scenari, i risultati mostrano anche un impatto positivo sull’occupazione che aumenta del 2,3% e del 4,2%.

**Tabella B.3 – Elenco dei sussidi**

Codice sussidio	Nome	Effetto finanziario 2015 (mln €)
EN.SI.02	Esenzione dall’accisa sull’energia elettrica impiegata nelle ferrovie	64,50
EN.SI.03	Esenzione dall’accisa sull’energia elettrica impiegata nell’esercizio delle linee di trasporto urbano ed interurbano	7,70
EN.SI.04	Esenzione dall’accisa sull’energia elettrica impiegata nelle abitazioni di residenza con potenza fino a 3 kW fino a 150 kWh di consumo mensile	634,08
EN.SI.06	Esenzione dall’accisa sui prodotti energetici impiegati come carburanti per la navigazione aerea diversa dall’aviazione privata e per i voli didattici	1.551,10
EN.SI.07	Esenzione dall’accisa sui prodotti energetici impiegati come carburanti per la navigazione marittima	456,90
EN.SI.08	Riduzione dell’accisa per i carburanti utilizzati nel trasporto ferroviario di persone e merci	11,15
EN.SI.14	Riduzione dell’aliquota normale dell’accisa sui carburanti per i Taxi	25,30
EN.SI.15	Riduzione dell’accisa sui carburanti per le autoambulanze	2,90
EN.SI.17	Riduzione dell’accisa sul GPL utilizzato negli impianti centralizzati per usi industriali	11,66
EN.SI.19	Esenzione dall’accisa su prodotti energetici iniettati negli altiforni per la realizzazione dei processi produttivi	1,00
EN.SI.20	Riduzione dei costi per le Forze armate nazionali	24,90
EN.SI.21	Deduzione forfetaria dal reddito di impresa a favore degli esercenti impianti di distribuzione carburante	51,00

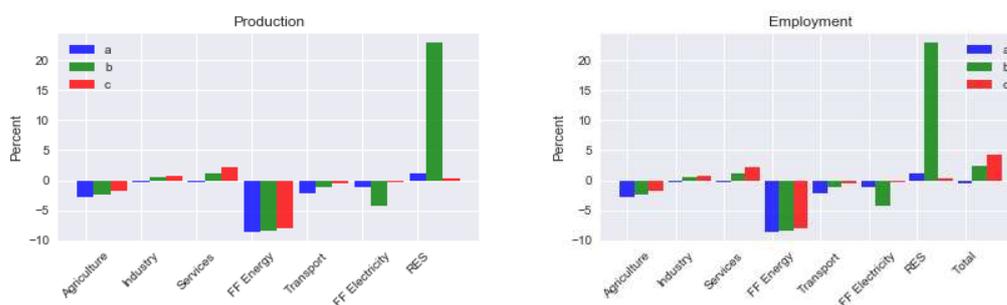
EN.SI.22	Rimborso del maggior onere derivante dall'aumento dell'accisa sul gasolio impiegato come carburante per l'autotrasporto merci ed altre categorie di trasporto passeggeri	1.295,80
EN.SI.23	Riduzione dell'accisa sul gas naturale impiegato per usi industriali termoelettrici esclusi, da soggetti che registrano consumi superiori a 1.200.000 mc annui	58,11
EN.SI.24	Impiego dei prodotti energetici nei lavori agricoli e assimilati	830,43
EN.SI.25	Gasolio e GPL impiegati per riscaldamento in aree geograficamente o climaticamente svantaggiate (zone montane, Sardegna, isole minori)	219,40
EN.SI.26	Produzione, diretta o indiretta, di energia elettrica con impianti obbligati alla denuncia prevista dalle disposizioni che disciplinano l'imposta di consumo sull'energia elettrica	365,60
EN.SI.27	Differente trattamento fiscale fra benzina e gasolio	6.061,29
IVA.10	IVA agevolata per prodotti petroliferi per uso agricolo e per la pesca in acque interne	233,00
<b>Totale</b>		<b>11.905,82</b>

Tabella B.4 – PIL e Emissioni GHG (var. % rispetto al 2015)

	Scenario		
	a)	b)	c)
PIL	-0.58%	0.82%	1.60%
Emissioni	-2.13%	-2.68%	-0.88%

Fonte: modello Ermes.

Figura B.4 – Produzione e Occupazione (var. % rispetto al 2015)



Fonte: modello Ermes.

Infine, dato che ERMES è un modello globale, è anche possibile stimare il trasferimento (cosiddetto “leakage”) delle emissioni di carbonio verso gli altri paesi. La rimozione dei sussidi da parte dell’Italia potrebbe rivelarsi un vantaggio competitivo per gli altri paesi (che nel nuovo scenario possono produrre a costi relativamente inferiori) e determinare un aumento delle importazioni dell’Italia dal resto del mondo. La **Tabella B.5** mostra che, in tutti gli scenari considerati, il trasferimento delle emissioni di carbonio è positiva con il maggiore aumento osservato nello scenario a).

**Tabella B.5 – Carbon leakage**

	<b>Emissioni GHG nel resto del mondo (MtCO<sub>2</sub>eq)</b>
scenario a)	13.7
scenario b)	5.3
scenario c)	4.8

*Fonte: modello Ermes.*

### Riferimenti bibliografici e web

- Aguiar, A., Narayanan, B., & McDougall, R. (2016). An overview of the GTAP 9 data base. *Journal of Global Economic Analysis*, 1(1), 181-208.
- Armington, P. S. (1969). A theory of demand for products distinguished by place of production. *IMF Staff Papers*, 16(1), 159-178.
- Bosello, F., & Standardi, G. (2013). Data on fiscal systems of countries represented in the ICES model, with focus on fossil fuel subsidies and first test run.
- Burniaux, J. M., Martin, J. P., Nicoletti, G., & Martins, J. O. (1992). GREEN a Multi-Sector, Multi-Region General Equilibrium Model for Quantifying the Costs of Curbing CO2 Emissions.
- Burniaux, J. M., & Chateau, J. (2014). Greenhouse gases mitigation potential and economic efficiency of phasing-out fossil fuel subsidies. *International economics*, 140, 71-88.
- Burniaux, J. M., & Chateau, J. (2011). Mitigation Potential of Removing Fossil Fuel Subsidies.
- Chateau, J., Dellink, R., & Lanzi, E. (2014). An overview of the OECD ENV-Linkages model.
- Cai, Y., & Arora, V. (2015). Disaggregating electricity generation technologies in CGE models: A revised technology bundle approach with an application to the US Clean Power Plan. *Applied Energy*, 154, 543-555.
- Capros, P., Van Regemorter, D., Paroussos, L., Karkatsoulis, P., Fragkiadakis, C., Tsani, S., ... & Revesz, T. (2013). GEM-E3 model documentation. JRC-IPTS Working Papers, JRC83177, Institute for Prospective and Technological Studies, Joint Research Centre. <ftp://sjrcsvqpx102p.jrc.es/pub/EURdoc/EURdoc/JRC83177>. Pdf
- Commissione Europea (2014). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: a policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030. Impact Assessment. European Commission.
- Corong, E. L., Hertel, T. W., McDougall, R., Tsigas, M. E., & van der Mensbrugge, D. (2017). The Standard GTAP Model, Version 7. *Journal of Global Economic Analysis*, 2(1), 1-119.
- Hanoch, G. (1975). Production and demand models with direct or indirect implicit additivity. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 395-419.
- Hertel, T. W. (1997). *Global trade analysis: modeling and applications*. Cambridge university press.
- Ianchovichina, Elena, and Robert McDougall (2012). Theoretical structure of Dynamic GTAP. *Dynamic Modeling and Applications for Global Economic Analysis* (2012): 13-70.
- Irfanoglu, Z. B., & van der Mensbrugge, D. (2015). Development of the version 9 non-CO2 GHG emissions database. *GTAP Data Documentation*, Purdue University.
- Jewell, J., McCollum, D., Emmerling, J., Bertram, C., Gernaat, D. E., Krey, V., ... & Saadi, N. (2018). Limited emission reductions from fuel subsidy removal except in energy-exporting regions. *Nature*, 554(7691), 229.
- McDougall, R., & Golub, A. (2007). GTAP-E: A revised energy-environmental version of the GTAP model. *GTAP Research Memorandum*, 15.
- Peters, J. C. (2016). The GTAP-Power Data Base: Disaggregating the Electricity Sector in the GTAP Data Base. *Journal of Global Economic Analysis*, 1(1), 209-250.
- Prinn, R. G., & Reilly, J. M. (2017). The MIT Economic Projection and Policy Analysis (EPPA) Model: Version 5.
- Saunders, M., & Schneider, K. (2000). Removing energy subsidies in developing and transition economies (p. 14). ABARE.